

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL
CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO Y LOCALES COMERCIALES
“BUQUE DE VELA S.A. DE C.V.”
EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ (CANCÚN), ESTADO DE QUINTANA ROO**

INDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	1
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	4
II.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	4
II.2. LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.	11
A) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.	11
B) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE. (POEMyRGMMyMC).....	15
C) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO.	25
D) PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN- BENITO JUÁREZ.....	37
II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL.	37
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.....	38
III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.	38
III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.	42
III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.....	43
III.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.	43
III.3.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	48
III.3.3. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	62
III.3.4. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	62
III.3.5. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	64
III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	65
ASPECTOS ABIÓTICOS.	70
ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINATANA ROO	73
PRECIPITACIÓN.	78
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	89
FISIOGRAFÍA Y EDAFOLOGÍA	91
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.	92
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.....	96
ASPECTOS BIÓTICOS.....	98
MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	101
PAISAJE.....	106
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	107
III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.	108
A) METODO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	108
B) IDENTIFICACIÓN, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	117
MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL MANEJO SEGURO DE LOS COMBUSTIBLES.....	121
C) PROCEDIMIENTOS PARA SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN.....	132
III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.....	135
III.7. CONDICIONES ADICIONALES.....	136
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	138
BIBLIOGRAFÍA.....	145

Anexos:

1. Figuras de ubicación.
2. Planos del proyecto.
3. Fotografías.
4. Documentos legales.
5. Hojas de datos de seguridad.

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Coordenadas UTM del predio general	1
Tabla 2. Cronograma de actividades.	2
Tabla 3. Descripción de la UGA 138	16
Tabla 4. Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMyc.	18
Tabla 5. Resumen UGA 21 ZONA URBANA DE CANCÚN	29
Tabla 6. Tabla de compatibilidad e incompatibilidad PDU Cancún, Benito Juárez.	37
Tabla 7. Coordenadas UTM del predio general.	38
Tabla 8. Superficies de obras permanentes.	38
Tabla 9. Colindancias del proyecto.	41
Tabla 10. Cronograma del proyecto.	42
Tabla 11. Programa de trabajo por abandono del sitio.	42
Tabla 12. Listado de sustancias o productos que se manejarán.	43
Tabla 13. Listado de materiales requeridos para la construcción.	46
Tabla 14. Listado de maquinarias que se emplearán para la construcción.	47
Tabla 15. Listado de personal necesario para la construcción.	47
Tabla 16. Etapas de operación del proyecto.	48
Tabla 17. Descripción de la etapa de despacho de combustible.	53
Tabla 18. Programa de mantenimiento del proyecto.	55
Tabla 19. Programa de mantenimiento preventivo para equipo e instalaciones.	62
Tabla 20. Coordenadas UTM del sistema ambiental macro.	66
Tabla 21. Coordenadas UTM del sistema ambiental meso.	67
Tabla 22. Coordenadas del sistema ambiental micro.	68
Tabla 23. Temperaturas promedio máximas para el estado de Quintana Roo.	72
Tabla 24. Temperaturas medias para el estado de Quintana Roo.	72
Tabla 25. Temperaturas promedio mínimas para el estado de Quintana Roo.	73
Tabla 26. Temperaturas máximas y mínimas por década año.	74
Tabla 27. Temperaturas máximas y mínimas por mes.	75
Tabla 28. Lluvia, temperaturas mínima y máxima promedio anuales por estación del año.	76
Tabla 29. Normales climatológicas 1981-2010.	77
Tabla 30. Valores extremos de temperaturas máximas y mínimas.	77
Tabla 31. Precipitación mensual para el estado de Quintana Roo.	78
Tabla 32. Lluvia y evaporación por década-año.	79
Tabla 33. Lluvia y evaporación por mes.	79
Tabla 34. Normales climatológica 1981-2010. Precipitación.	83
Tabla 35. Valores extremos de precipitación.	84
Tabla 36. Ciclones tropicales con influencia en el territorio de Quintana Roo.	87
Tabla 37. Información geológica del predio del proyecto.	90
Tabla 38. Información edafológica del predio del proyecto.	91
Tabla 39. Información hidrológica del municipio de Benito Juárez.	93
Tabla 40. Información de la RHP donde se ubica el proyecto.	97
Tabla 41. Criterios para la evaluación de la flora en el área de influencia del proyecto.	100
Tabla 42. Riqueza Faunística del municipio de Benito Juárez.	101
Tabla 43. Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) del estado de Quintana Roo.	101
Tabla 44. Infraestructura educativa.	103
Tabla 45. Número de unidades médicas, según tipo.	103
Tabla 46. Establecimientos relacionados con el servicio de salud.	103
Tabla 47. Población Económicamente Activa en el municipio de Benito Juárez.	104
Tabla 48. Población Económicamente Activa en el Distrito 10.	104
Tabla 49. Estadísticas absolutas de espacios de la vivienda.	104
Tabla 50. Criterio y calificación del medio (fragilidad).	110
Tabla 51. Valores de significación.	110
Tabla 52. Criterios y Calificación de Impactos.	110

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Unidad Ambiental Biofísica 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	11
Figura 2. Área sujeta al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)	16
Figura 3. Ubicación del proyecto con respecto a la UGA 138 del POEMyRGMMyMC	17
Figura 4. Ubicación del proyecto POEL Benito Juárez, Quintana Roo.	26
Figura 5. Ubicación del proyecto en el mapa de UGA con Uso de Suelo de Desarrollo Urbano y sujeta a PDU.	27
Figura 6. Diagrama de bloques de la etapa de operación del proyecto.	57
Figura 7. Diagrama de flujo de la etapa de operación del proyecto.	58
Figura 8. Diagrama de flujo mecánico de la etapa de operación del proyecto.....	59
Figura 9. Poligonal envolvente del centro de Población de Cancún, Benito Juárez.	65
Figura 10. Mapa de regiones estado de Quintana Roo.	66
Figura 11. División de Distritos del Centro de Población de Cancún, Q. Roo.	68
Figura 12. Tipos de climas en la región Norte de Quintana Roo.	71
Figura 13. Ubicación de la estación climatológica del municipio de Benito Juárez.....	73
Figura 14. Diagrama del registro diario de temperaturas mínima y máxima.	74
Figura 15. Diagrama de la temperatura mínima.	75
Figura 16. Diagrama de la temperatura máxima.....	75
Figura 17. Temperaturas mínima, media y máxima por estación del año.	76
Figura 18. Mapa de precipitación para la península de Yucatán.	78
Figura 19. Lluvia por mes.	80
Figura 20. Evaporación por mes.	80
Figura 21. Promedio y máximo de lluvia, por década mes.	81
Figura 22. Promedio diario de lluvia.....	81
Figura 23. Distribución de la lluvia en rangos de 5 mm.	82
Figura 24. Promedio diario de lluvia y temperatura media, por mes.	82
Figura 25. Lluvia promedio y máxima, por estación del año.....	83
Figura 26. Trayectorias de fenómenos climatológicos.....	85
Figura 27. Registro de eventos climatológicos.	85
Figura 28. Mapa de eventos climatológicos y frecuencia.	86
Figura 29. Grado de riesgo por ocurrencia de Ciclones Tropicales en la zona del proyecto.	86
Figura 30. Grado de riesgo por temperaturas bajas en la región y zona del proyecto.....	88
Figura 31. Grado de riesgo por ondas cálidas en la región y zona del proyecto.....	89
Figura 32. Mapa geológico de la península de Yucatán.	89
Figura 33. Ubicación del proyecto de acuerdo mapa geológico del municipio de Benito Juárez.....	90
Figura 34. Ubicación del proyecto con respecto al mapa de edafología del municipio de Benito Juárez.	91
Figura 35. Mapa hidrológico de la península de Yucatán.	92
Figura 36. Ubicación del proyecto dentro de la microcuencia.	93
Figura 37. Modelo de un acuífero kárstico. 1. Lapiaz, 2. Dolina, 3. Polje con sumidero, 4. Sima, 5. Cañón, 6. Gours, 7. Estalactita, 8. Estalagmita. Fuente: Mateos y González (2009).	94
Figura 38. A. Formaciones, fallas y fracturas de la Península de Yucatán que condicionan el flujo hidrológico Fuente: Bauer et al (2010). B. Modelo del flujo hidrológico de la Península de Yucatán Fuente: Bauer et al. (2010) con base en el trabajo de Chavert (2009).	95
Figura 39. Zonas de recarga de agua del estado de Quintana Roo.....	96
Figura 40. Ubicación del proyecto respecto a las zonas hidrológicas prioritarias del estado de Quintana Roo.	97
Figura 41. Mapa de uso de suelo y vegetación del municipio de Benito Juárez, Q. Roo.....	99
Figura 42. Estructura de población en el centro de población de Cancún y el municipio de Benito Juárez.	101
Figura 43. Estructura por edad, Distrito 10 de Cancún.....	102
Figura 44. Población de 15 años y más según escolaridad.	102
Figura 45. Población afiliada a instituciones de salud pública.	103
Figura 46. Disponibilidad de servicios básicos en las viviendas.....	105
Figura 48. Matriz de interacciones ambientales.....	116

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

I.1. PROYECTO.

Construcción y operación de la Estación de Servicio y locales comerciales “Buque de Vela, S.A. de C.V.” en el municipio de Benito Juárez (Cancún), estado de Quintana Roo.

I.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El predio donde se construirá el proyecto se encuentra ubicado en la avenida 135, lotes cat. 50, 51, 52, 53, 54, 98, 99, 100, 101, 102 y 103, colonia SM 137 en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	115°36'41.10"	48.560	512,131.2984	2,334,507.0004	-0°2'31.469469"	0.99960182	21°6'41.881943" N	86°52'58.469543" W
2-3	34°57'21.13"	20.860	512,175.0870	2,334,486.0097	-0°2'32.014707"	0.99960183	21°6'41.198114" N	86°52'57.952156" W
3-4	318°23'13.13"	8.001	512,187.0386	2,334,503.1064	-0°2'32.185152"	0.99960184	21°6'41.753947" N	86°52'57.537417" W
4-5	343°45'26.98"	7.995	512,181.7252	2,334,509.0883	-0°2'32.099237"	0.99960183	21°6'41.948650" N	86°52'57.721451" W
5-6	08°48'46.86"	7.519	512,179.4889	2,334,516.7846	-0°2'32.071861"	0.99960183	21°6'42.198399" N	86°52'57.798778" W
6-7	20°50'7.61"	16.455	512,180.8408	2,334,524.1943	-0°2'32.086774"	0.99960183	21°6'42.440045" N	86°52'57.758658" W
7-8	290°50'7.61"	20.000	512,186.4936	2,334,530.5733	-0°2'32.180949"	0.99960184	21°6'42.940148" N	86°52'57.555378" W
8-9	20°50'7.61"	0.295	512,167.8015	2,334,546.8870	-0°2'31.828066"	0.99960183	21°6'43.171990" N	86°52'58.203157" W
9-10	290°50'7.61"	20.000	512,167.9064	2,334,546.9828	-0°2'31.929396"	0.99960183	21°6'43.180957" N	86°52'58.199512" W
10-1	200°50'7.61"	50.370	512,149.2143	2,334,554.0765	-0°2'31.696512"	0.99960182	21°6'43.412798" N	86°52'58.847292" W
AREA = 2,355.15 m2								

Tabla 1. Coordenadas UTM del predio general

En el anexo No. 1 se presentan las figuras de ubicación.

I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO.

El predio general tiene una superficie de 2,355.15 m² de los cuales se utilizarán 915.63 m² para la construcción del proyecto.

I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.

a) Importe total del capital (inversión + gasto de operación)

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.	
--	--

I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

En la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán 47 empleos temporales y en su etapa de operación y mantenimiento se generarán 15 empleos permanentes.

I.1.5. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO.

La etapa de preparación del sitio ya se encuentra realizada, ya que el predio actualmente se encuentra deshierbado, nivelado y preparado para la construcción del proyecto. La construcción del proyecto abarcará un período aproximado de un año (6 bimestres) y a partir de ese periodo iniciará operaciones la Estación de Servicio y Locales Comerciales.

El proyecto se realizará en dos etapas. La primera etapa que se analiza en el presente documento se construirán todas las instalaciones civiles, hidráulicas, mecánicas, instalación de tres tanques de combustible de 70,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 87 octanos, gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y diésel automotriz, así como la instalación de cuatro dispensarios para el despacho de los combustibles. En la segunda etapa se tiene una superficie de 1,725.15 m² para crecimiento a futuro.

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES ETAPAS	BIMESTRES												AÑOS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO																												
Cimentación																												
Obra civil																												
Obra hidráulica																												
Obra electromecánica																												
Área verde																												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																												
Operación																												
Mantenimiento																												

Tabla 2. Cronograma de actividades.

La etapa de operación del proyecto se considera indefinido, ya que a las instalaciones y equipo se les efectuará mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo, la duración estará supeditada a la demanda de combustibles, que dependerá en gran medida a la cantidad de vehículos que transiten en la zona.

I.2. PROMOVENTE.

Buque de Vela S.A. de C.V.

En el anexo No. 4 documentos legales se incluye copia del acta constitutiva de la sociedad.

I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE.

BVE190821MP9

I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Anuar Fayad Hassan

Representante legal

“Buque de Vela S.A. de C.V.”

En el anexo No. 4 documentos legales se presenta copia del acta de protocolización en donde se otorga el poder de representación.

I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO

1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Consultores en Ecosistemas, S.C.

2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

CEC-880909-GE9

3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO, ASÍ COMO SU REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES Y, EN SU CASO, LA CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN.

Biólogo Francisco José Antonio Mendoza Millán

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro Poblacional del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.

Maestro en Ciencias

Cedula profesional: 681303

5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

El Informe Preventivo (IP) es un documento requerido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es un requerimiento específico de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, de acuerdo al **REGLAMENTO Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos publicado el 31 de octubre de 2014, mismo que entró en vigor el 3 de marzo de 2015, que establece:**

***ARTÍCULO 1.** La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomiendan la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.*

La cantidad de almacenamiento de combustibles en la Estación de Servicio será de 70,000 litros de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos, 70,000 litros de gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y 70,000 litros de diésel automotriz, teniendo un total de 210,000 litros que equivalen a **1,320.75 barriles**, por lo que la operación **NO SE CONSIDERA COMO UNA ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA** ya que en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992 se observa que la cantidad de reporte para las gasolinas es de 10,000 barriles, por lo tanto, el volumen no igualará ni superará la cantidad de reporte consignada en disco listado.

Para obtener el permiso ambiental de la autoridad federal (ASEA) se presenta el siguiente estudio: **Informe Preventivo de Impacto Ambiental, por la construcción y operación de la Estación de Servicio “Buque de Vela S.A. de C.V.” en el municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.**

II.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

MATERIA NORMATIVIDAD ASEA

A) NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 2016.

1. Objetivo.

El Objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

La Estación de Servicio cumplirá con las especificaciones de la Norma, ya que está basado en las especificaciones técnicas establecidas en dicha norma, así como por los usos de suelo autorizados por las autoridades municipales.

En esta norma, en el inciso **6 Construcción**, sub-inciso **6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos**, se menciona lo siguiente:

Señala la separación que debe haber entre elementos de restricción y el predio de la Estación de Servicio o las instalaciones donde se ubique la Estación de Servicio. En cuanto a las restricciones se observará según se indica:

a. *El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 metros medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.*

Acciones de cumplimiento.

En un radio de 15 metros a la redonda del eje vertical de los dispensarios no se encuentran lugares de reunión pública; solamente se observarán las instalaciones de la futura Estación de Servicio, circulación interior y vías de comunicación; por lo que se cumple con la distancia de seguridad de 15 metros con respecto a este elemento de restricción.

b. *Ubicar el predio a una distancia de 100.0 m con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente del tanque de almacenamiento más cercano localizado dentro de la planta de gas, al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.*

Acciones de cumplimiento.

En la zona del proyecto no se ubican plantas de almacenamiento de gas L.P.; por lo que se cumple con la distancia de seguridad de 100 metros con respecto a este elemento de restricción.

c. *Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del Petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia la tangente de tanque de almacenamiento más cercano de la Estación de Servicio a las proyecciones verticales de los elementos de restricción señalados.*

Acciones de cumplimiento.

En la zona donde se ubica el proyecto no se observan antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, vías férreas ni ductos de transporte de derivados del petróleo.

d. *Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a Instalaciones de Estaciones de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.*

Acciones de cumplimiento.

En la zona donde se ubica el proyecto no se encuentra ninguna estación de carburación de gas L.P. por lo que se cumple con la distancia de seguridad de 30 metros con respecto a este elemento de restricción.

e. *Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de Hidrocarburos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar acordes con la Normativa aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.*

Acciones de cumplimiento.

No aplica. No existen ductos en la zona.

f. *Las Estaciones de Servicio que se encuentren al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de las autopistas o carreteras. Los carriles de aceleración y desaceleración deben ser los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía.*

Acciones de cumplimiento.

No aplica. El proyecto se ubica sobre una vialidad urbana.

g. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren construir carriles para facilitar el acceso y salida segura.

Acciones de cumplimiento.

La Estación de Servicio contará con carriles para facilitar el acceso y salida segura de sus instalaciones.

h. Considerar la superficie y frente mínimo necesarios de la Estación de Servicio de acuerdo al ANEXO 5. y la tabla siguiente.

Superficie mínima (m ²)	Frente principal mínimo (m lineal)
400	20

La fracción del predio que se utilizará para el proyecto tiene una superficie de 2,355.15 m² y su frente principal mide 50.37 m, por lo que se cumple con esta restricción.

MATERIA DE RESIDUOS.

B) NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

1. Introducción

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido definir como constituyentes tóxicos ambientales, agudos y crónicos a aquellas sustancias químicas que son capaces de producir efectos adversos a la salud o al ambiente.

2. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

Acciones de cumplimiento.

De acuerdo a esta norma en la Estación de Servicio y Locales Comercial se generarán residuos peligrosos como aceites gastados, por el cambio de aceite a vehículos de los clientes; sólidos impregnados con residuos de hidrocarburos por la limpieza de derrames; botes vacíos que contenían aceites, filtro de aceites y aguas con residuos de hidrocarburos provenientes de la zona de despacho y descarga de autotanques.

Se contará con drenaje de aguas aceitosas con trampa de combustible y almacén temporal para los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento y operación de las instalaciones, cumpliendo con las especificaciones de la norma y se contará con un programa para el manejo y disposición adecuada de los residuos peligrosos.

Se contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el servicio de recolección y transporte de residuos peligrosos.

C) NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 (actualmente NOM-052-SEMARNAT-2005) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

Introducción.

Que uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que es necesario establecer el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.

Acciones de cumplimiento.

5. PROCEDIMIENTO

5.1 Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

5.1.1 Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 1 de esta norma oficial mexicana.

De acuerdo al anexo 1 en la Estación de Servicio se generarán residuos peligrosos dentro del Grupo 101 Materiales combustibles e inflamables diversos.

5.1.2 Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "B" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 2 de la presente norma oficial mexicana, se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos.

De acuerdo a la Tabla B del Anexo 2 se intersecto el grupo 101 con los grupos 1,2, 20, 24 y 30.

5.1.3 Si como resultado de las intersecciones efectuadas, se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de esta norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles.

Del resultado de las intersecciones efectuadas se obtiene que los residuos peligrosos que se generarán en el inmueble, son incompatibles con Ácidos minerales no oxidantes, Ácidos minerales oxidantes, Mercaptanos, Metales y compuestos de metales tóxicos, Peróxidos e hidroperóxidos orgánicos. LOS CUALES NO SE GENERARÁN EN EL PROYECTO.

D) REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL JUEVES 30 DE NOVIEMBRE DE 2006.

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:

- a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;
- c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;
- d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;
- e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;
- f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;
- g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;
- h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y
- i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:

- a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
- b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
- c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;
- d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y
- e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.

En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.

Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;

II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y

III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan provisiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

Acciones de cumplimiento.

Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos para lo cual se utilizarán materiales no inflamables como block, cemento y castillos de acero, se dejarán ventanas para la ventilación natural del almacén. Estará separada de las áreas de servicios, oficinas y almacenamiento, contará con dique de contención y el piso será de concreto armado impermeable con pendiente hacia la rejilla de drenaje de aguas aceitosas y conexión a la trampa de combustible. Tendrá fácil acceso, extintores, señalamientos, letreros alusivos a la peligrosidad y botes con tapa bien identificados, para dar cumplimiento a los artículos 82 y 83 y para cumplir con el artículo 84, se contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección de los residuos peligroso en un plazo no mayor de seis meses.

Los residuos peligrosos estarán clasificados en sólidos y líquidos, cumpliendo con las especificaciones de la normatividad y se contará con un programa para el manejo y disposición adecuada de los residuos peligrosos.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

E) NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible publicado en el Diario Oficial de la Federación el miércoles 10 de junio de 2015.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

Acciones de cumplimiento.

Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán en la preparación del sitio y durante la construcción generarán emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones cumplirán con los valores máximos de los parámetros que dicta esta NORMA. Para lo cual se les proporcionará mantenimiento con empresas especializadas, las cuales estarán a cargo de la empresa encargada de la construcción del proyecto.

Los vehículos automotores que concurren al inmueble para surtirse de combustible, así como los autotanques que suministrarán combustible, generarán emisiones a la atmósfera en cantidades menores a las que dictan los parámetros de la norma.

F) NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el jueves 8 de marzo de 2018.

La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición.

Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel

empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

Acciones de cumplimiento.

La maquinaria que se utilizará en la preparación del sitio y construcción del proyecto generará emisiones a la atmósfera y para asegurar que los vehículos mantengan los niveles de opacidad del humo dentro de los parámetros de la norma se les proporcionará mantenimiento que estará a cargo de la empresa encargada de construir el inmueble.

AGUAS RESIDUALES

G) NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Acciones de cumplimiento.

En la Estación de Servicio se contará con tres sistemas de drenaje independientes; aguas residuales (servicios sanitarios), aguas pluviales y aguas aceitosas. Con esto se evitará la contaminación del subsuelo.

Las aguas producto de los servicios sanitarios, se descargarán al sistema de drenaje de aguas residuales, misma que se conectará a la red de drenaje municipal para enviarlas a tratamiento a una planta de tratamiento especializada.

Las aguas aceitosas se enviarán a la trampa de combustibles y posteriormente se recolectarán para su disposición final por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Las aguas pluviales se recolectarán de manera independiente y serán enviadas al manto freático mediante pozos pluviales de esta manera se previene la contaminación del acuífero.

FLORA Y FAUNA.

H) NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2010.

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Acciones de cumplimiento.

Para el cumplimiento de esta norma se realizaron visitas de campo al sitio del proyecto para conocer los ejemplares de flora y de fauna existentes, obteniéndose que en el predio no se localizaron ejemplares catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

EMISIÓN DE RUIDO.

I) **NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 13 de enero de 1995.**

Acciones de cumplimiento.

La empresa encargada de la construcción del proyecto contará con un programa de mantenimiento para asegurar que los vehículos que utilizarán mantengan los niveles de ruido dentro de los parámetros de la norma.

II.2. LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

A) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

Según el ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado el Viernes 7 de septiembre de 2012 en el DOF, el predio del proyecto se encuentra en la **REGIÓN ECOLÓGICA: 17.33**, denominada **Unidad Ambiental Biofísica 62**. Karst de Yucatán y Quintana Roo. Se localiza en el Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo. Tiene una superficie de 59,542.35 Km². Población Total: 2,982,494 hab. Población Indígena: Maya.

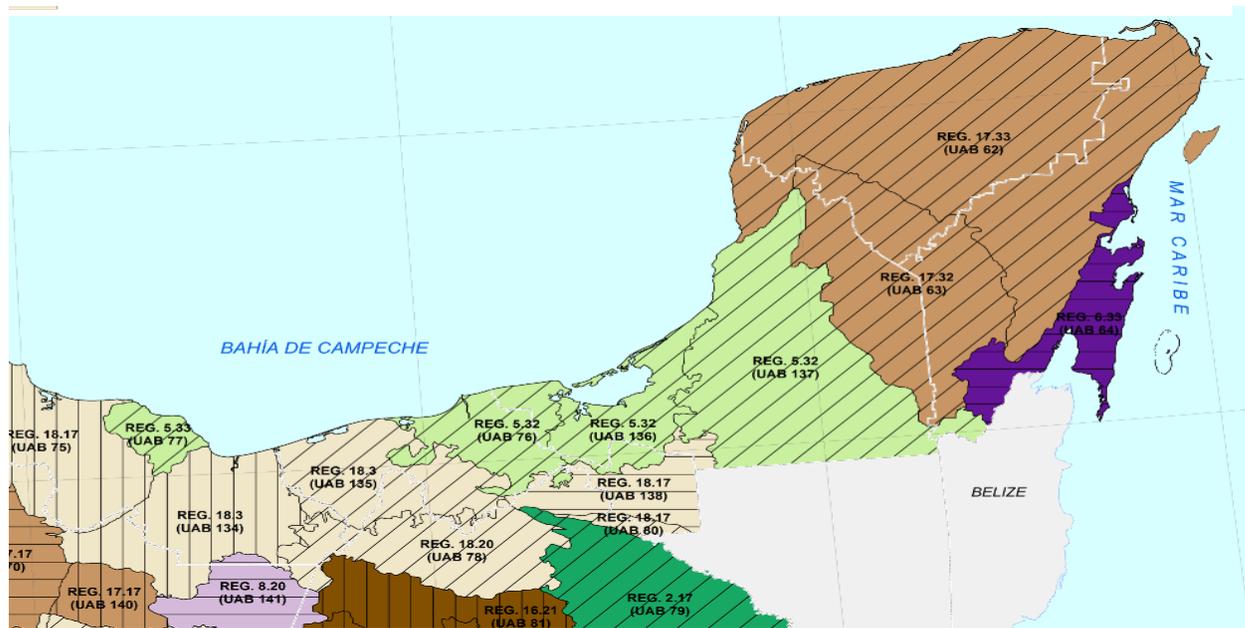


Figura 1. Unidad Ambiental Biofísica 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuário. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia

económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:		Inestable a Crítico			
Política Ambiental:		Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable			
Prioridad de Atención:		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
62	Preservación de Flora y Fauna Turismo	Desarrollo Social Forestal	Agricultura Ganadería	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

A continuación se presentan las estrategias sectoriales aplicables a la UAB 62.

Estrategias. UAB 62		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		VINCULACIÓN
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto contará con áreas verdes y en las zonas consideradas para tal fin, se conservarán los ejemplares de flora presentes.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	No se observaron especies de flora y fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo se conservarán los ejemplares de flora presentes en el predio y serán consideradas para las áreas verdes del proyecto.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizaron visitas de campo con el objeto de conocer e identificar ejemplares de flora y fauna existentes en el predio. Se revisó la norma para identificar especies en riesgo. Se descartó la presencia de especies en riesgo.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se mantendrá un 11.34% de la superficie del predio con especies nativas, incorporándolas en las áreas verdes del proyecto
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica.
C) Protección de los recursos naturales	8. Valoración de los servicios ambientales.	No aplica.
	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	No aplica; la cuenca hidrológica no está sobreexplotada.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	El agua se suministra por medio de pipas en la construcción y se solicitará la concesión a la CONAGUA para la

Estrategias. UAB 62		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		VINCULACIÓN
		construcción de un pozo de aprovechamiento
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No aplica.
	12. Protección de los ecosistemas.	Al mantener el 11.34% del predio como área verde con especies nativas se favorece la conservación del ecosistema de selva mediana subperennifolia característico de la zona
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	En el mantenimiento de las áreas verdes solamente se utilizarán agroquímicos autorizados por la CICLOPLAFEST
	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplica.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	La estación de servicio viene a satisfacer la demanda de combustible por parte de los turistas de carretera, mejorando la infraestructura de servicios en la zona.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
		VINCULACIÓN
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Con la estación de servicio se establecen las condiciones para estructurar una zona comercial y de servicios a pie de una vía de comunicación.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica.
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Se dará preferencia en la contratación a mujeres indígenas y de grupos vulnerables.

Estrategias. UAB 62		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		VINCULACIÓN
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
		VINCULACIÓN
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto cumple con los ordenamientos estatales, federales y municipales.

B) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE. (POEMyRGMyc)

El Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico Territorial está integrada por dos regiones: una costero-terrestre con 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) en los Estados de Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas; y una región marina que comprende el Mar Patrimonial Mexicano del Golfo de México y Mar Caribe. En conjunto, tienen una extensión de 995,486.2km², correspondientes a 168,462.4km² de la región costero-terrestre y 827,023.8 km² de la región marina. En la zona terrestre abarca el municipio de Benito Juárez.



Figura 2. Área sujeta al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGM)

De acuerdo a este ordenamiento, el predio del proyecto se encuentra en la **UGA 138 Benito Juárez** Tiene una población de 537,325 Habitantes en una superficie de 225,770.386 Ha.

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población	573,325 habitantes	
Superficie	225,770.386 Ha	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota		

Tabla 3. Descripción de la UGA 138

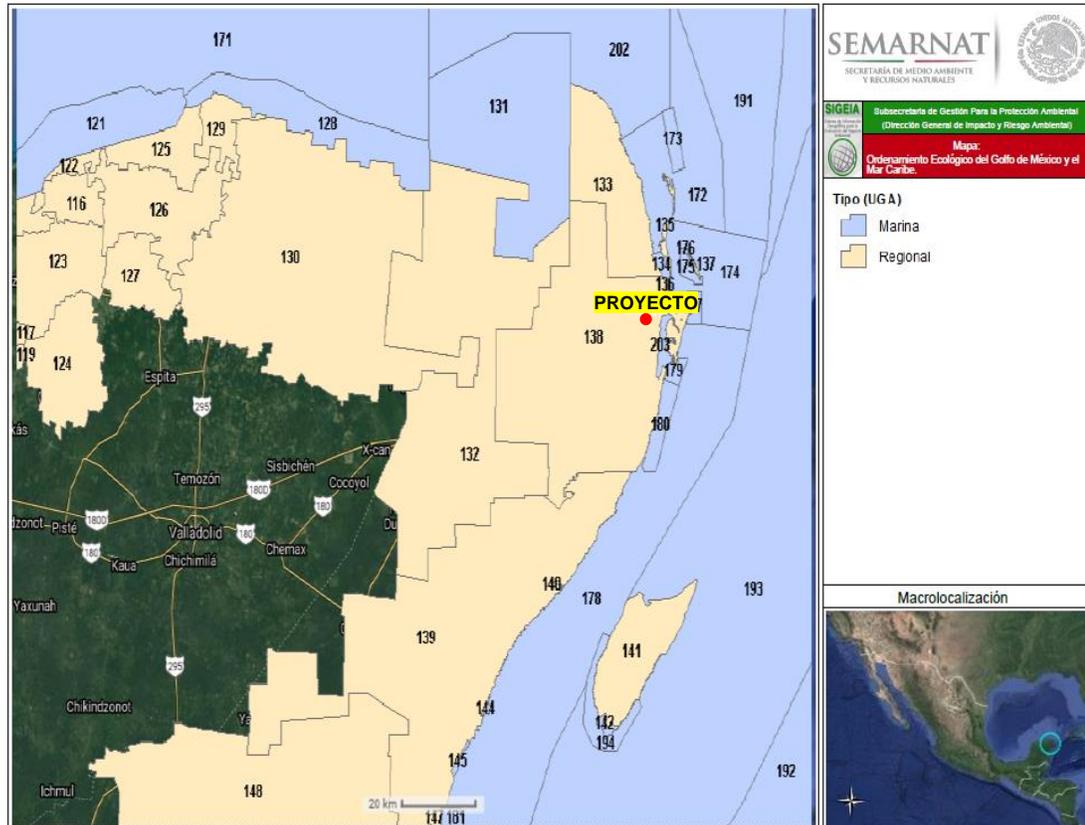


Figura 3. Ubicación del proyecto con respecto a la UGA 138 del POEMyRGMMyMC
A esta UGA se le aplican las Acciones y Criterios Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones y Criterios Específicos para la misma.

Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		

A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

Tabla 4. Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMyc.

A continuación, se describe la vinculación del proyecto con los criterios aplicables a esta UGA.

Tabla de Criterios y Acciones Generales para aplicar en toda el área.

Clave	Acciones-Criterios	VINCULACIÓN.
G001	Implementar tecnologías/prácticas de manejo para el uso eficiente del agua.	Se contará con llaves e inodoros ahorradores de agua en los baños de la estación de servicio.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos.	No aplica al proyecto
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica al proyecto
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la NOM-SEMARNAT-059 y las especies de captura comercial.	No aplica al proyecto
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica al proyecto
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica al proyecto
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica al proyecto
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica al proyecto
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica al proyecto
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica al proyecto
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	No aplica al proyecto
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica al proyecto
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	En el proyecto se utilizarán especies nativas y se prohibirá el uso de especies invasoras
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica al proyecto
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica al proyecto
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación oriunda de la región.	No aplica al proyecto
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica al proyecto
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO.	No aplica al proyecto
G019	La actualización de los Planes de Desarrollo Urbano deberá incluir el análisis de riesgo frente a los efectos del cambio climático.	No aplica al proyecto
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica al proyecto
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica al proyecto

Clave	Acciones-Criterios	VINCULACIÓN.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica al proyecto
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Se vigilará que no se introduzcan especies exóticas
G024	Crear nuevos reservorios de CO ₂ por forestación para incrementar la biomasa del material leñoso (madera).	No aplica al proyecto
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Se utilizarán solamente especies nativas en las áreas verdes del proyecto
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica al proyecto
G027	Promover e instrumentar el uso de combustibles no de origen fósil.	No aplica al proyecto
G028	Promover e implementar el uso de energías renovables.	No aplica al proyecto
G029	Establecer mecanismos de control para promover un uso más eficiente de combustibles, para reducir el consumo energético.	Se utilizarán luces LED ahorradoras en las instalaciones.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Se utilizarán luces LED ahorradoras en las instalaciones.
G031	Promover la sustitución de combustibles, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica al proyecto
G032	Fomentar la generación y uso de energía a partir hidrógeno.	No aplica al proyecto
G033	Impulsar la investigación del recurso energético eólico, solar, mini hidráulica, mareomotriz, geotérmico, dendroenergía y generación y uso de hidrogeno.	No aplica al proyecto
G034	Incrementar la cobertura de electrificación en el ASO.	No aplica al proyecto
G035	Impulsar que los diseños de viviendas y edificaciones reduzcan el consumo de energía (Diseño bioclimático, nuevos materiales, energía solar pasiva).	No aplica al proyecto
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica al proyecto
G037	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica al proyecto
G038	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica al proyecto
G039	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica al proyecto
G040	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica al proyecto
G041	Fomentar la participación de las industrias en el Programa de Auditoría Ambiental.	No aplica al proyecto
G042	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica al proyecto
G043	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica al proyecto
G044	Establecer mecanismos para mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera y el cumplimiento de las cuotas que establece.	No aplica al proyecto
G045	Construir y reforzar las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica al proyecto

Clave	Acciones-Criterios	VINCULACIÓN.
G046	Regular la creación, impulso y consolidación de los asentamientos humanos en el ASO.	No aplica al proyecto
G047	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica al proyecto
G048	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica al proyecto
G049	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	La operación de la estación de servicio diversificará las actividades productivas
G050	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Se contará con un Programa de Protección Civil donde se considerarán medidas de actuación en caso de desastres naturales.
G051	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Se participará en el Comité de Protección Civil del Municipio.
G052	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica al proyecto
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos.	Se contará con un plan de manejo de residuos y se concientizará a los usuarios mediante carteles.
G054	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Se contará con plan de manejo de residuos y se concientizará a los usuarios acerca de la importancia de la separación de residuos
G055	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica. El servicio de agua potable será suministrado por la red pública de agua potable. Las aguas residuales generadas en los servicios sanitarios serán enviadas a plantas de tratamiento municipales mediante la red de drenaje municipal.
G056	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento de residuos líquidos específicas para su rubro de actividad.	Se contará con tres sistemas de drenaje; pluvial para las descargas de lluvia mediante pozos de absorción, sanitario para los servicios de la estación por medio drenaje que se conectará a la red de drenaje municipal y drenaje aceitoso mediante una trampa API y fosa ciega.
G057	Se prohíbe la remoción de la vegetación forestal sin previa autorización otorgada por la autoridad competente y conforme a lo previsto en la legislación ambiental vigente u otras disposiciones reglamentarias aplicables.	El predio se encuentra dentro de un Programa de desarrollo urbano, por lo que no requiere cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Clave	Acciones-Criterios	VINCULACIÓN.
G058	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos, de manejo especial o municipal de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica al proyecto
G059	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al proyecto
G060	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación aplicable y los lineamientos de la CICOPLAFFEST que resulten aplicables.	Los residuos peligrosos se manejarán conforme a las normas oficiales, y solamente se utilizarán pesticidas autorizados por la CICLOPLAFEST.
G061	Las obras y actividades petroleras se podrán llevar a cabo siempre que hayan sido evaluadas y autorizadas en materia de impacto ambiental o exista algún instrumento que regule los impactos derivados de estas.	Con la presentación de esta MIA se obtendrá el resolutive en materia de impacto ambiental por parte de la ASEA.
G062	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica al proyecto
G063	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No aplica al proyecto
G064	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica al proyecto
G065	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica al proyecto

De acuerdo al análisis realizado, la construcción y operación de la Estación de Servicio es compatible con los criterios de aplicación general del POEMyRGMMyMC.

Además de los criterios de aplicación general del POEMyRGMMyMC, para la UGA-138 se tienen los siguientes criterios de aplicación específica; se presenta su vinculación con el proyecto.

Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC.		
Clave	Acciones-Criterios	Vinculación.
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El proyecto contará con infraestructura hidráulica, misma que será controlada mediante sistemas de bombeo.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Se tendrá una red de drenaje pluvial independiente para captación de agua de lluvia.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	NO APLICA AL PROYECTO
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	NO APLICA AL PROYECTO
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	NO APLICA AL PROYECTO

Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMyc.		
Clave	Acciones-Criterios	Vinculación.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	NO APLICA AL PROYECTO
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	NO APLICA AL PROYECTO
A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas	NO APLICA AL PROYECTO
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	NO APLICA AL PROYECTO
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	NO APLICA AL PROYECTO
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	NO APLICA AL PROYECTO
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	NO APLICA AL PROYECTO
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Se contará con el 0.68% del predio como área verde, que será reforestada con especies nativas
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.	No se identificaron especies catalogadas como especies en riesgo. Sin embargo, se reubicarán ejemplares presentes en el predio en las áreas verdes consideradas en el proyecto para su conservación.
A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.	NO APLICA AL PROYECTO. El área donde se establecerá la estación de servicio forma parte de la zona urbana del municipio.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Se contará con un programa de manejo de residuos sólidos, líquidos, peligrosos y de tipo doméstico, para prevenir la contaminación de suelo, aire y agua.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	NO APLICA AL PROYECTO.
A023	Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de	Se prevendrá la contaminación del suelo y se contará con un

Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMyc.		
Clave	Acciones-Criterios	Vinculación.
	emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	programa para atención de accidentes para atender casos de contaminación.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	Durante la etapa de construcción, los equipos automotores deberán contar con programa de verificación vehicular.
A025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.	NO APLICA AL PROYECTO
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	NO APLICA AL PROYECTO.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	NO APLICA AL PROYECTO.
A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.	NO APLICA AL PROYECTO.
A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.	NO APLICA AL PROYECTO.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	NO APLICA AL PROYECTO.
A031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	NO APLICA AL PROYECTO.
A032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	NO APLICA AL PROYECTO.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	NO APLICA AL PROYECTO.
A037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.	NO APLICA AL PROYECTO.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	NO APLICA AL PROYECTO.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	NO APLICA AL PROYECTO.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	NO APLICA AL PROYECTO
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	NO APLICA AL PROYECTO

Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC.		
Clave	Acciones-Criterios	Vinculación.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	NO APLICA AL PROYECTO.
A051	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	NO APLICA AL PROYECTO.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	NO APLICA AL PROYECTO.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	NO APLICA AL PROYECTO.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	NO APLICA AL PROYECTO.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	NO APLICA AL PROYECTO.
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	El proyecto se establecerá dentro de la zona urbana del municipio de Benito Juárez.
A058	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	NO APLICA AL PROYECTO.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	La estación de servicio es una obra de equipamiento básico para el desarrollo de actividades productivas.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Se contará con un programa para acción en caso de eventos meteorológicos extraordinarios, como es el caso de los huracanes. Se seguirán las instrucciones de protección civil.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	NO APLICA AL PROYECTO.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Se contará con un programa de manejo de residuos peligrosos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	NO APLICA AL PROYECTO.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	NO APLICA AL PROYECTO.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	NO APLICA AL PROYECTO.

Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC.		
Clave	Acciones-Criterios	Vinculación.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	NO APLICA AL PROYECTO
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El proyecto contará con drenaje pluvial.
A068	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Se contará con programa integral para el manejo de los residuos que se generen en la estación de servicio.
A069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.	Se contratará a empresas autorizadas para la disposición final de los residuos que se generan.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	NO APLICA AL PROYECTO.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	NO APLICA AL PROYECTO.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	NO APLICA AL PROYECTO.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	NO APLICA AL PROYECTO
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	NO APLICA AL PROYECTO.

De acuerdo al análisis realizado, el proyecto de construcción y operación de la Estación de Servicio Buque de Vela S.A. de C.V, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, es **COMPATIBLE** con los criterios ecológicos específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC.

C) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO

De acuerdo al plano del *Programa de Ordenamiento Ecológico del municipio de Benito Juárez* el predio del proyecto se ubica en la **UGA 21** denominada **ZONA URBANA DE CANCÚN** con una Política ambiental de **Aprovechamiento sustentable**.

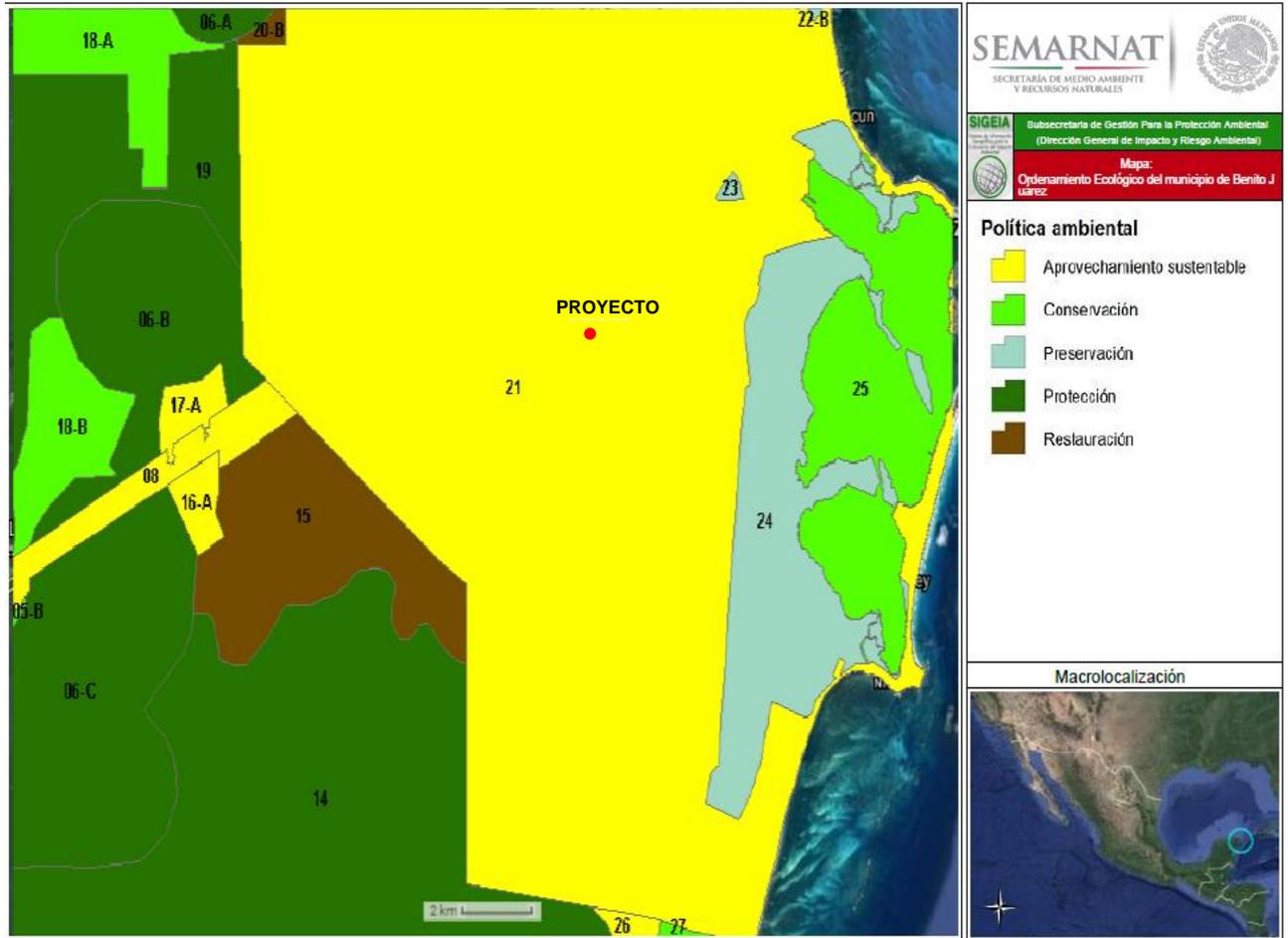


Figura 4. Ubicación del proyecto POEL Benito Juárez, Quintana Roo.

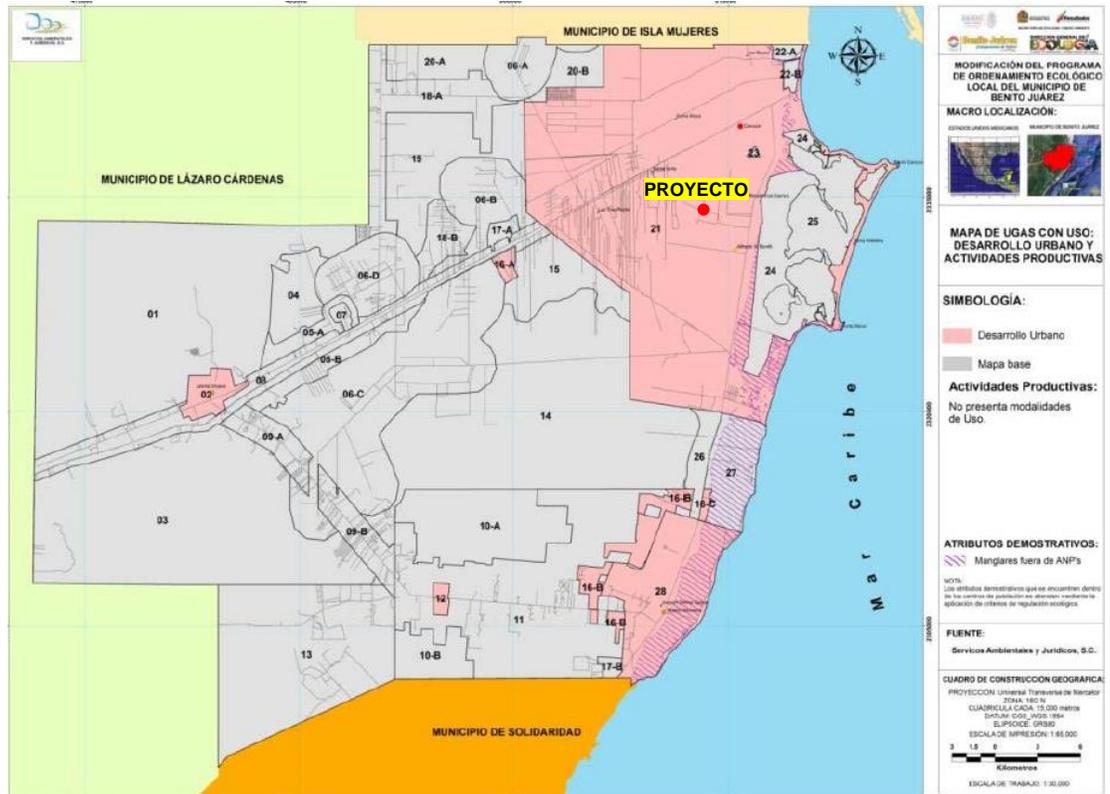
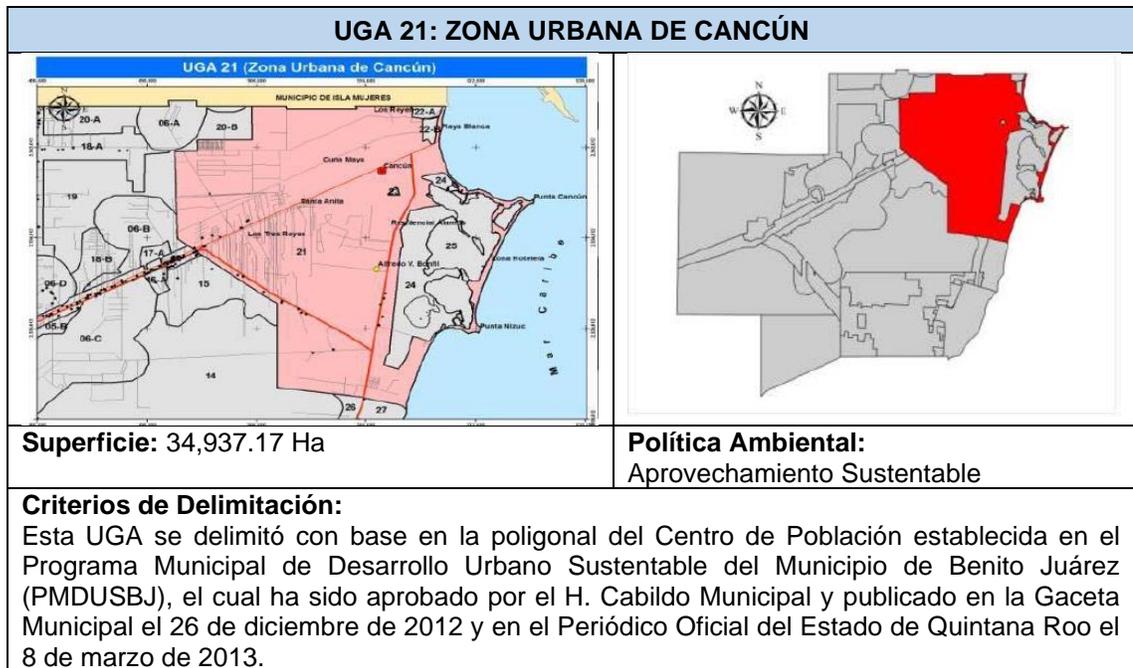


Figura 5. Ubicación del proyecto en el mapa de UGA con Uso de Suelo de Desarrollo Urbano y sujeta a PDU.



UGA 21: ZONA URBANA DE CANCÚN			
Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo			
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chaparro y gramínoideas	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 10.92 %		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 56.54%	
Objetivo de la UGA: Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.			
Problemática General: Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.			
Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes): Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.			
Lineamientos Ecológicos: <ul style="list-style-type: none"> • Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales. • Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia. • Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad. 			
Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo, Cobertura vegetal			

UGA 21: ZONA URBANA DE CANCÚN													
Parámetros de aprovechamiento: Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.													
Usos compatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.													
Usos incompatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente													
Recursos y procesos y prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
AGUA	URB	13	14	15	16	17							
SUELO Y SUBSUELO		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
FLORA Y FAUNA		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
PAISAJE		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

Tabla 5. Resumen UGA 21 ZONA URBANA DE CANCÚN

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
RECURSO AGUA	
URB-01	<p>En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.</p> <p>Las aguas residuales generadas en sanitarios serán enviadas a la red de drenaje municipal para su posterior y su debido tratamiento.</p>
URB-02	<p>A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.</p> <p>Las aguas residuales generadas en sanitarios serán enviadas a la red de drenaje municipal para su posterior y su debido tratamiento.</p>
URB-03	<p>En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.</p> <p>No aplica. La estación de servicio contará con drenaje sanitario, mismo que se conectará a la red de drenaje municipal.</p>
URB-04	<p>Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.</p> <p>No aplica.</p>
URB-05	<p>En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos. No aplica.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación. No aplica.
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales. Las aguas residuales serán tratadas previamente para su infiltración al acuífero.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas. La estación de servicio destinará un área de 0.68% del total del predio para la plantación de áreas verdes nativas de la región.
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un Km entre dichos parques. No aplica.
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas. No aplica.
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua. La estación de servicio contará con una cisterna de agua
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones. No aplica.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua. Las aguas pluviales serán drenadas por pozos de absorción, mismos que contarán con rejillas en la superficie para la retención de residuos sólidos.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera. No aplica.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	No aplica
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe. No aplica.
URB-17	Serán susceptibles de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales. No aplica.
RECURSO SUELO Y SUBSUELO	
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono. No aplica.
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones. No aplica.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya. No aplica.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables. No aplica.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona. No aplica.
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia. Durante la etapa de construcción de la estación de Servicio se generarán volúmenes considerables de RME, por lo que se contará con un plan de manejo para esa etapa.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	En la etapa de operación no se generarán grandes volúmenes de RME y RSU, por lo que su disposición será manejada por los servicios de recolección urbana del municipio.
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento. No aplica.
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia . No aplica. El proyecto es una estación de servicio. Sin embargo, destinará el 0.68% del total del predio para la plantación de árboles y vegetación nativa de la región.
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas. La construcción de la estación de servicio contemplará un área del 0.68% del total de predio para plantar árboles y vegetación nativa de la región.
URB-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado). La estación de servicio se establecerá en la zona urbana de Cancún, donde principalmente hay fraccionamientos habitacionales establecidos, de acuerdo los lineamientos establecidos en el Atlas de Riesgos.
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia. La estación de servicio se construirá con material mayormente pétreo producto de las mismas excavaciones. Sin embargo, el material excedente será enviado a bancos de material autorizados por el estado.
RECURSO FLORA Y FAUNA	
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas. No aplica.
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.</p> <p>Se habilitarán áreas verdes en el proyecto como parte del programa de rescate de especies vegetales de la región.</p>
URB-32	<p>Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.</p> <p>El proyecto destinará un área del 0.68% del total del predio para el establecimiento de áreas verdes. Se plantarán especies nativas de la región.</p>
URB-33	<p>Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.</p> <p>No aplica.</p>
URB-34	<p>En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.</p> <p>En la zona del proyecto no se encontró rastro de fauna silvestre ya que ha sido ahuyentada por el crecimiento de la mancha urbana.</p>
URB-35	<p>No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.</p> <p>En el predio no se introducirán especies de fauna exótica.</p> <p>La estación de servicio se encuentra en plena zona urbana y no hay avistamientos de fauna silvestre en la zona, debido a que ha sido ahuyentada por el mismo proceso de urbanización.</p>
URB-36	<p>Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.</p> <p>No aplica.</p>
URB-37	<p>Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.</p> <p>La estación de servicio se establecerá en plena zona urbana de Cancún.</p>
URB-38	<p>Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.</p> <p>El estacionamiento de la estación de servicio tendrá algunas especies vegetales, considerando lo establecido en la normatividad.</p>
URB-39	<p>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.</p> <p>Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	(ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada. No aplica.
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes. No aplica.
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp</i> , entre otros. No aplica.
RECURSO PAISAJE	
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre. No aplica.
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio. No aplica.
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente. La estación de servicio contará con áreas verdes, en la que se plantarán especies nativas de la región con el fin de recuperar el paisaje de la zona y conservar las especies.
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y deben contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos. Durante la etapa de construcción del proyecto se establecerán bardas perimetrales para evitar la dispersión de polvos y afectar a predios colindantes a la población.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. No aplica.
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>Las plantaciones de árboles y especies vegetales serán propias de la región. No habrán especies inducidas.</p> <p>Las especies vegetales plantadas en las áreas verdes de la estación de servicio coincidirán con las especies que se encuentran en áreas verdes urbanas, integrándose a ella.</p>
URB-49	<p>Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</p> <p>No aplica.</p>
URB-50	<p>Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i>, <i>Sesuvium portulacastrum</i>, herbáceas: <i>Ageratum littorale</i>, <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i>, <i>Suriana marítima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i>, <i>Coccothrinax readii</i>.</p> <p>No aplica.</p>
URB-51	<p>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas. <p>No aplica.</p>
URB-52	<p>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: <ol style="list-style-type: none"> a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	
	<p>circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.</p> <p>No aplica.</p>
URB-53	<p>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>No aplica.</p>
URB-54	<p>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</p> <p>No aplica.</p>
URB-55	<p>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</p> <p>La estación de servicio será construida en plena zona urbana de Cancún.</p>
URB-56	<p>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.</p> <p>No aplica.</p>
URB-57	<p>La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.</p> <p>No aplica.</p>
URB-58	<p>Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.</p> <p>No aplica.</p>
URB-59	<p>En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.</p> <p>El material vegetal removido durante las actividades de desmonte y despalme serán triturados y composteados. El compost generado se integrará al suelo para mejorar la calidad del mismo.</p>

De acuerdo al análisis realizado, se concluye que el proyecto por la construcción de una Estación de Servicio, es una obra de equipamiento, que de acuerdo el POEL del municipio de Benito Juárez *“...la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual.”*

El predio del proyecto se encuentra en la **UGA 21 Zona Urbana de Cancún** con una política ambiental de **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE** y de acuerdo al análisis efectuado del POEL de Benito Juárez se concluye que la actividad que se proyecta **NO SE CONTRAPONA A LO ESTABLECIDO EN DICHO PROGRAMA.**

D) PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN-BENITO JUÁREZ.

De acuerdo al plano 101.01.3 Zonificación de Distritos del PDU del Centro de Población de Cancún 2018-2030, el proyecto se encuentra en el **distrito 10**. A su vez, el predio se encuentra específicamente en una zona donde el uso de suelo es denominado como **Reserva Intraurbana-Mixto** con una densidad neta de 80 viv/ha (Clave M/80)

USOS PERMITIDOS Y PROHIBIDOS		USOS DE SUELO DEL PMDU 2018-2030																									
PERMITIDO		HABITACIONAL				MIXTO			CORREDOR REGIONAL URBANO				INDUSTRIAL	Banco de Material	TURÍSTICO						Reservas Programadas						
PROHIBIDO		UNIFAMILIAR		MULTIFAMILIAR		MCp	MCs	MB	CRU1	CRU2	CRU3	CRU3a	IL	BM	TH	TR	TRC	CT	SP	SG	CG	SL	H/60	H/80	M/80	RU1	RU2
Gasolineras																											

Tabla 6. Tabla de compatibilidad e incompatibilidad PDU Cancún, Benito Juárez.

Con base en lo anterior, se concluye que el proyecto **no ocasionará un desequilibrio ecológico significativo ni pondrá en riesgo ecosistemas frágiles o especies únicas o protegidas.**

II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL.

No aplica.

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

El proyecto consiste en la construcción y operación de la Estación de Servicio Buque de Vela S.A. de C.V." en el centro de población Cancún municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo.

a) Localización del proyecto:

El predio donde se construirá el proyecto se encuentra ubicado en la Avenida 135 lotes cat. 50, 51, 52, 53, 54, 98, 99, 100, 101, 102, 103, Super Manzana (SM) 327 Zona Urbana de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. En el anexo No. 1 se presentan figuras de ubicación del predio del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST.-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	115°36'41.10"	48.560	512,131.2984	2,334,507.0004	-0°2'31.409460"	0.99960182	21°6'41.881943" N	86°52'59.469543" W
2-3	34°57'21.13"	20.860	512,175.0870	2,334,486.0097	-0°2'32.014707"	0.99960183	21°6'41.198114" N	86°52'57.952156" W
3-4	318°23'13.13"	8.001	512,167.0386	2,334,503.1064	-0°2'32.165152"	0.99960184	21°6'41.753947" N	86°52'57.537417" W
4-5	343°45'26.98"	7.995	512,181.7252	2,334,509.0883	-0°2'32.099237"	0.99960183	21°6'41.948650" N	86°52'57.721451" W
5-6	08°48'46.66"	7.519	512,179.4889	2,334,516.7846	-0°2'32.071861"	0.99960183	21°6'42.198399" N	86°52'57.798778" W
6-7	20°50'7.61"	16.455	512,180.6408	2,334,524.1943	-0°2'32.086774"	0.99960183	21°6'42.440045" N	86°52'57.758658" W
7-8	290°50'7.61"	20.000	512,186.4936	2,334,539.5733	-0°2'32.180949"	0.99960184	21°6'42.940148" N	86°52'57.555378" W
8-9	20°50'7.61"	0.295	512,167.8015	2,334,546.6870	-0°2'31.928066"	0.99960183	21°6'43.171990" N	86°52'58.203157" W
9-10	290°50'7.61"	20.000	512,167.9064	2,334,546.9828	-0°2'31.929396"	0.99960183	21°6'43.180957" N	86°52'58.199512" W
10-1	200°50'7.61"	60.370	512,149.2143	2,334,554.0765	-0°2'31.696512"	0.99960182	21°6'43.412798" N	86°52'58.847292" W
AREA = 2,355.15 m ²								

Tabla 7. Coordenadas UTM del predio general.

En el anexo No. 1 se presentan planos con la ubicación del proyecto, en el anexo No. 2 se presenta plano de distribución y en el anexo No. 3 se presentan fotografías del sitio y de la zona del proyecto.

b) Dimensiones del proyecto.

El predio general tiene una superficie de 2,355.15 m² de los cuales se utilizarán 915.63 m² para la construcción de la estación de servicio.

Superficie para obras permanentes.

En la siguiente tabla se presentan las superficies de las obras permanentes.

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE %
Área libre del proyecto	1,636.72	65.12
Área de tanques	109.21	4.34
Sanitarios públicos (Hombres y mujeres)	38.33	1.52
Cuarto de máquinas	9.85	0.39
Cuarto eléctrico	6.30	0.25
Cuarto de sucios	11.73	0.46
Bodega	10.24	0.40
Zona de despacho	343.68	13.67
Baño de empleados	8.67	0.34
Tienda de conveniencia	309.66	12.32
Área de oficinas	11.83	0.47
Áreas verdes	17.06	0.68
Área total del proyecto	2,355.15	100.00

Tabla 8. Superficies de obras permanentes.

c) Características del proyecto.

La Estación de Servicio estará ubicada en la Avenida 135 zona urbana de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, para la venta de gasolinas y diésel automotriz. La capacidad de almacenamiento nominal será de 210,000 litros distribuidos de la siguiente manera:

- 1 tanque de almacenamiento de 70,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 87 octanos.
- 1 tanque de almacenamiento de 70,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 91 octanos.
- 1 tanque de almacenamiento de 70,000 litros para diésel automotriz.

Los tanques de almacenamiento serán subterráneos de doble pared; la pared primaria será de acero calidad ASTM-A-36 y construido bajo la norma UL-58 y la pared secundaria (exterior) será de resina poliéster reforzada en fibra de vidrio (FRP) y construido bajo la norma UL-1746. Este tanque tiene un espacio anular definido de 360° que permite un monitoreo permanente.

La Estación de Servicio contará con tuberías para el trasiego de combustible de doble pared, bombas de tipo sumergible en tanque de almacenamiento; el cual estará confinado dentro de una fosa de contención con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo y en los linderos del predio se contará con dos pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.

El proyecto contará con cuatro dispensarios con doble posición de carga, que expenderán los siguientes productos:

- Tres dispensarios con cuatro mangueras c/u para el despacho de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos y gasolina con contenido mínimo de 91 octanos.
- Un dispensario con seis mangueras para el despacho de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos y 91 octanos y, diésel automotriz.
- Ocho puntos de carga (dos en cada dispensario).

Los dispensarios serán de la tecnología más moderna para garantizar un excelente servicio y una mayor seguridad para el despacho de los combustibles; contarán con válvula de emergencia Shut-off por cada línea de producto, localizada en la parte inferior de la tubería de suministro de combustible, asimismo las mangueras de despacho de combustible contarán con válvulas de emergencia Break Away, localizadas en la parte superior de la misma.

Asimismo, se contará con trincheras para tuberías, líneas de suministro de producto y recuperación de vapores, trampa de combustibles y pozos pluviales; entre otros aditamentos.

Al este se encontrará un edificio con baños para empleadas, almacén temporal de residuos peligrosos, cuarto de sucios, bodega, cuarto de limpios, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, oficina de secretaria, oficina de gerente, sanitarios públicos para hombres y mujeres. Igualmente se contará con un edificio para tienda de conveniencia y un área disponible para local comercial.

Para el tratamiento de las aguas residuales de los servicios sanitarios se contará con drenaje sanitario, mismo que se conectará a la red de drenaje municipal en donde se les proporcionará tratamiento.

El proyecto contará además con estacionamiento momentáneo para los usuarios.

Se considerará áreas verdes de acuerdo a la reglamentación municipal. Todas las aguas pluviales se absorberán en el interior de la Estación de Servicio. El piso en el área de dispensarios y zona de descarga de autotanque será de concreto armado y tendrá una pendiente de 1% hacia los registros del sistema de drenaje de aguas aceitosas, las losas de dicho pavimento tendrá un espesor de 15 cm. El pavimento en el camino de circulación y estacionamiento será de concreto asfáltico.

Para llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio y Locales Comerciales se contarán con las instalaciones civiles, hidráulicas, electromecánicas y de seguridad necesarias, cumpliendo con los lineamientos emitidos en la NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento

de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, publicado en el D.O.F. el 7 de noviembre de 2016 y cumplirá asimismo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes aplicables al proyecto.

La Estación de servicio laborará las 24 hrs del día, de lunes a domingo durante los 365 días del año y contará con las medidas de seguridad necesarias (extintores, paros de emergencia, tubos de venteo, monitoreo electrónico, etc.) para garantizar su buen funcionamiento y el bienestar de los empleados y consumidores.

La operación de la Estación de Servicio **NO SE CONSIDERA COMO UNA ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA**, según el segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado en el D.O.F. el 4 de mayo de 1992, ya que el volumen de combustible que se manejará es de 210,000 litros equivalentes a **1,320.75 barriles** y la cantidad del reporte es de 10,000 barriles, por lo tanto, el volumen no igualará ni superará la cantidad de reporte consignada en dicho listado.

Según el **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)**, el predio del proyecto se ubica en la **Región Ecológica 17.33** denominada **Unidad Ambiental Biofísica 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo**, con una política ambiental de **Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable**, de acuerdo al análisis efectuado el proyecto cumple con las Estrategias Sectoriales.

El predio del proyecto se localiza en la **UGA 138 Benito Juárez** de acuerdo al **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE** y cumple con las Acciones y Criterios tanto Generales como Específicas.

Según el **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ QUINTANA ROO**, el predio del proyecto se ubica en la **UGA 21 ZONA URBANA DE CANCÚN** con una Política ambiental de **Aprovechamiento sustentable**, de acuerdo al análisis efectuado a este instrumento de planeación el proyecto cumple con los criterios de regulación ecológica.

El **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE BENITO JUÁREZ** considera que el proyecto se encuentra en una zona de Crecimiento Urbano de acuerdo al plan, que es una zona apta para la expansión urbana y presenta aptitudes para ser dotados de infraestructura, equipamiento y servicios con potencial para el desarrollo urbano, por lo que el presente proyecto cumple con las políticas de desarrollo urbano del municipio.

El predio del proyecto se encuentra ubicado en la Avenida 135 super manzana 327, lotes 50, 51, 52, 53, 54, 98, 99, 100, 101, 102 y 103. Esta vía de comunicación es de vital importancia para el desarrollo económico del municipio de Benito Juárez ya que es la conexión a la zona urbana, misma donde se desarrollan diversas actividades comerciales y turísticas.

Debido a lo anterior, por la carretera, transitan diariamente cientos de vehículos que requieren abastecerse de combustibles. Es por ello que el presente proyecto cobra mayor relevancia ya que dotará de un servicio que no existe en la zona.

En el anexo No. 1 se incluyen figuras de ubicación del proyecto y en el anexo No. 2 se incluye copia del plano.

d) Uso del suelo en el sitio seleccionado.

Actualmente el sitio del proyecto no tiene un uso y se encuentra despalmado, limpio y nivelado. A continuación, se presentan las colindancias del proyecto.

Norte:	Terreno baldío y farmacia
Sur:	Avenida 135 y departamentos
Este:	Fraccionamiento residencial Mallorca
Oeste:	Avenida 135, tienda de conveniencia OXXO, camellón central con vegetación y Avenida Mallorca.

Tabla 9. Colindancias del proyecto.

De acuerdo al plano 101.01.3 Zonificación de Distritos del PDU del Centro de Población de Cancún 2018-2030, el proyecto se encuentra en el **distrito 10**, el predio del proyecto se encuentra en la zona denominada **Reserva Intraurbana-Mixto**.

En el anexo No. 1 se presentan figuras de ubicación donde se observan los usos de suelo existentes en la zona y los usos permitidos de acuerdo al **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (POEL)**, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental **21 ZONA URBANA DE CANCÚN** la cual tiene una política ambiental **DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**. En los dos casos, el uso de suelo es compatible para la Estación de Servicio y Locales Comerciales.

El sitio del proyecto se encuentra en la Avenida 135, lotes catastrales 50, 51, 52, 53, 54, 98, 99, 100, 101, 102, 103, supermanzana 327 de la zona urbana de Cancún y, de acuerdo a las visitas de campo, se concluye que en el predio del proyecto y en su área de influencia, la cobertura vegetal arbórea es típica de selva mediana subperennifolia, con especies comunes dominantes.

El agua que es apta para el consumo humano se extrae del segundo manto freático. Para el suministro del agua necesaria para la construcción se utilizarán pipas y para la operación del proyecto se tomará de un pozo profundo.

e) Programa de trabajo.

El proyecto de construcción y operación de la Estación de Servicio se realizará en 4 fases que son: construcción del proyecto, operación, mantenimiento y abandono del sitio.

La fase de preparación del sitio no se llevará a cabo debido a que el predio actualmente se encuentra limpio y nivelado.

En la fase de construcción del proyecto se realizarán excavaciones para cimentaciones, trincheras para tuberías, drenajes; se construirán las obras civiles, obras electromecánicas, obra hidráulica, instalación de los tanques, instalación de dispensarios, etc.

La fase de operación la componen cinco etapas que son descarga de autotanques, almacenamiento de combustibles, despacho de combustibles, vigilancia e inspección.

En la fase de mantenimiento se realizarán actividades de limpieza de las instalaciones, cambio de lámparas, pintura y mantenimiento a las instalaciones eléctricas, instalaciones que conducen y almacenan combustible, instalaciones de seguridad, etc. que se llevarán a cabo por empresas especializadas.

En la fase de abandono se realizarán actividades de limpieza del sitio y desmantelamiento de los equipos.

ACTIVIDADES ETAPAS	BIMESTRES												AÑOS															MES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO																													
Cimentación																													
Obra civil																													
Obra hidráulica																													
Obra electromec.																													
Área verde																													
OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO																													
Operación																													
MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES																													
Mantenimiento																													
ABANDONO DE LAS INSTALACIONES																													
Abandono																													

Tabla 10. Cronograma del proyecto.

f) Programa de abandono del sitio.

El tiempo de vida útil del proyecto se considera indefinido, ya que a las instalaciones y equipo se les efectuará mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo, la duración estará supeditada a la demanda de combustibles, que dependerá en gran medida a la cantidad de vehículos que transiten en la zona.

Por el tipo de proyecto y además de que a las instalaciones y equipo se les dará mantenimiento, no se contempla la necesidad de abandono del inmueble. Sin embargo, en el supuesto caso de que en un futuro la Estación de Servicio desocupará el inmueble que será construido, éste podrá ser utilizado por otra Estación de Servicio o por cualquier empresa que así lo requiera.

A continuación, se presenta el programa de trabajo de la etapa de abandono.

ACTIVIDAD	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Retiro de dispensarios								
Retiro de tanques								
Retiro de equipos electrónicos								
Retiro de maquinas								
Retiro de aguas aceitosas								
Retiro de residuos peligrosos								
Limpieza general de las instalaciones								

Tabla 11. Programa de trabajo por abandono del sitio.

III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

SUSTANCIA O PRODUCTO	VOLUMEN	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE ALMACENAMIENTO	ESTADO FÍSICO	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	DESTINO /USO FINAL
Gasolina octanos	87 70,000 lts	Inflamable 3	Tanque de almacenamiento de doble pared acero-resina poliéster	Líquido	Operación	Venta

Gasolina 91 octanos	70,000 lts	Inflamable 3	Tanque de almacenamiento de doble pared acero-resina poliéster	Líquido	Operación	Venta
Diésel automotriz	70,000 lts	Inflamable	Tanque de almacenamiento de doble pared acero-resina poliéster	Líquido	Operación	Venta
Aceites	N/D	Inflamable	Botes	Líquido	Operación	Venta
Contenedores de aceites vacíos	N/D	Inflamable	Contenedor-Almacenamiento temporal	Sólido	Operación-Mantenimiento	Empresa Autorizada
Estopas impregnadas de residuos de hidrocarburos	N/D	Inflamable	Contenedor-Almacenamiento temporal	Sólido	Operación-Mantenimiento	Empresa Autorizada

Tabla 12. Listado de sustancias o productos que se manejarán.

En el Anexo No 5 se presentan las Hojas de seguridad de los combustibles que se expenderán en la Estación de Servicio.

III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.

III.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Como obras provisionales se instalarán letrinas portátiles para el uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, la cual será retirada del sitio al concluir la construcción de la obra, por la empresa que los rentará, evitando de esta manera la contaminación del subsuelo por excretas, en este mismo sentido se instalarán tambores metálicos de 200 litros para el almacenamiento temporal de residuos que generen los trabajadores, que serán enviados al relleno sanitario; igualmente se instalará una bodega hecha con láminas de cartón para almacenar herramientas y materiales de construcción, la cual será desmantelada y retirada del sitio al concluir la obra. El predio será delimitado con polines de madera y láminas de cartón, que evitarán molestias a los usuarios de las vías de comunicación aledañas.

Para la construcción de la Estación de Servicio y Locales Comerciales se realizarán las siguientes obras permanentes:

Obra civil.

- Cuatro islas techadas para el despacho de combustibles.
- Servicio sanitario para empleados.
- Almacén temporal de residuos peligrosos.
- Cuarto de sucios.
- Bodega.
- Cuarto de limpios.
- Cuarto de controles eléctricos.
- Oficinas administrativas
- Cuarto de máquinas.
- Servicio sanitario para hombres.
- Servicio sanitario para mujeres.
- Local comercial con servicio sanitario.

- Tienda de conveniencia con servicio sanitario.
- Trincheras para tuberías de combustibles.
- Área de despacho y tanques con piso de concreto armado.
- Fosa de contención y confinamiento para tanques de almacenamiento.
- Pozos de observación.
- Pozo de monitoreo.
- Rampa de acceso para minusválidos.
- Estacionamiento para clientes y personal con zona reservada para minusválidos.
- Pozo de absorción.
- Pozo de aprovechamiento.
- Sistema de drenaje para aguas pluviales.
- Sistema de drenaje para aguas residuales.
- Sistema de drenaje para aguas aceitosas.
- Trampa de combustible.
- Áreas verdes.
- Cisterna de agua.
- Banqueta para la circulación de peatones.
- Zona de circulación de concreto asfáltico.
- Barda perimetral.

Instalaciones electromecánicas.

- Tres tanques de almacenamiento de doble pared acero-fibra de vidrio: 1 tanque de 70,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 87 octanos, 1 tanque de 70,000 para gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y 1 tanque de 70,000 litros para diésel automotriz.
- Tres bombas sumergibles de 1 ½ H.P. c/u.
- Tres dispensarios de doble posición de carga y cuatro mangueras c/u para el despacho de gasolinas con contenido mínimo de 87 octanos y 91 octanos
- Un dispensario de doble posición de carga y seis mangueras para el despacho de gasolinas con contenido mínimo de 87 octanos y 91 octanos y, Diésel automotriz.
- Tuberías de doble pared para trasiego de combustibles.
- Tuberías de acero al carbón para venteo de tanques de combustible con válvula de presión-vacío. En el tubo de venteo de diésel se contará con arrestador de flamas.
- Tuberías para agua y aire.
- Sistema de control de inventarios en tanques de almacenamiento.
- Sistema de detección electrónica de fugas.
- Sistema de recuperación de vapores Fase II.
- Tablero eléctrico principal.
- Sistema de tierra física.
- Transformador tipo pedestal con capacidad de 45 kVA, 13,200/220/127 Volts.
- Instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado.
- Controles para equipo eléctrico.
- Compresor de aire de 5 H.P.
- Instalaciones hidráulicas y de aire para dispensarios.
- Bomba centrífuga.
- Hidroneumático.

Instalaciones de seguridad y control.

- Tres tanques subterráneos de doble pared acero-fibra de vidrio, resistentes a la corrosión externa y contruidos bajo las normas UL-58 y UL-1316.
- Fosa de contención para tanques de almacenamiento, con acabado interior impermeable.
- Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones en zonas consideradas peligrosas, según la normatividad para estas instalaciones.
- Extintores para combate de fuego.
- Botones de paro de emergencia.
- Protección tubular de acero al carbón en dispensarios.
- Sistema de control de inventarios.
- Monitoreo electrónico para la detección de fugas consistente en:
 - Sensores para detección de fugas en el espacio anular entre las paredes del tanque, que detectarán fugas de combustible del contenedor primario y en contenedores de bombas sumergibles.
 - Contenedores en tanques, se colocarán en la descarga de producto y en la bomba sumergible para garantizar la retención de posibles fugas o derrames de producto.
 - Dos pozos de observación.
 - Un pozo de monitoreo.
 - Contenedor en dispensarios, cada dispensario contará con un contenedor en su base que garantice la retención de posibles fugas o derrames de producto. Dentro del mismo, se instalará un sensor para la detección de fugas.
- Cada tanque de almacenamiento tendrá una válvula de sobrellenado, que cierra el acceso del líquido cuando alcanza el 95% de su capacidad, lo que evitará derrames de combustible.
- Los tanques de almacenamiento contarán con placas de desgaste, que evitará el desgaste de la pared primaria del tanque.
- Dispositivo para la recuperación de vapores en dispensarios (Fase II).
- Entrada hombre, prevista para la revisión y limpieza de los tanques en su parte interior.
- Dispositivo para purga, permite la instalación del equipo para succionar el agua que se acumule en el tanque por condensación.
- Venteos en tanques de combustible con válvula de presión-vacío. En el tubo de venteo de diésel automotriz se contará con arrestador de flamas.
- Los dispensarios contarán con válvula de emergencia (Shut-off) c/u, localizada en la tubería de suministro de producto, que garantiza el corte inmediato del flujo del producto si hubiese fuego o colisión.
- Las mangueras de despacho contarán con válvula de emergencia Break Away, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura.
- Sistema de tierra física.
- Señalización informativa, preventiva, restrictiva y prohibitiva en toda la Estación.
- Tuberías de doble pared para trasiego de combustible.
- Sistema de drenaje para aguas aceitosas con trampa de combustible.

Servicios generales.

- Energía eléctrica.

- Agua potable.
- Teléfono.
- Telefonía celular.
- Servicio de recoja de desperdicios.
- Servicio de recoja de residuos peligrosos.

Para la etapa de construcción del proyecto se tiene estimado un consumo de agua de 60m³, la cual será suministrada por medio de la red de agua potable de la localidad. La energía eléctrica será suministrada por medio de la red de energía eléctrica de la CFE. El combustible necesario para el equipo de construcción será adquirido en la Estación de Servicio más cercana al proyecto.

Los materiales requeridos para esta etapa se enlistan en la tabla siguiente:

Material	Cantidad	Unidad
Cemento	55	Ton
Polvo de piedra	85	m ³
Grava	85	m ³
Varilla de ¾"	3	Ton
Varilla de ½"	5	Ton
Armex de 15x15x4	100	Pza
Malla electrosoldada	250	m ²
Viguetas	500	Mts
Bovedillas	1000	Pza
Tubería de cobre tipo L de 1"	250	Mts
Tubería de cobre tipo L de 0.75"	250	Mts
Tubería ecológica de doble pared de 1 ½"	250	Mts
Tubería sencilla de fibra de vidrio de 3"	150	Mts
Tubería para alimentación eléctrica varios diámetros	1000	mts
Tubería de PVC de 6"	30	mts
Codos de bronce	30	pza
Piedra	200	m ³
Piso de cerámica	50	m ²
Block de 15x20x40	1600	pza
Sascab	120	m ³
Acero de estructura	20	ton
Lámina galvanizada	500	m ²
Lavabos	5	pza
Inodoros	8	pza
Mingitorio	3	Pza

Tabla 13. Listado de materiales requeridos para la construcción.

En la tabla siguiente se presentan las maquinarias que serían empleadas.

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra ¹	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (gr/s) ²	Tipo de combustible
Compactador	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			
Trascabo	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			Diesel
Grúa	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra ¹	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (gr/s) ²	Tipo de combustible
Camión de volteo	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			
Bombas sumergibles	Operación	3		24			Eléctrica
Compresor	Operación	1		24			
Hidroneumático	Operación	1		24			

Tabla 14. Listado de maquinarias que se emplearán para la construcción.

El personal necesario en esta etapa se presenta a continuación:

PERSONAL	CANTIDAD
Ingeniero civil supervisor de la obra.	1
Oficial de albañilería	7
Oficial herrero	2
Ayudante herrero	2
Peones de albañilería	15
Oficial de plomería	2
Ayudante de plomería	2
Oficial electricista	2
Ayudante electricista	4
Oficial de carpintería	2
Ayudante de carpintería	2
Operador de maquinaria	1
Oficial pintor	1
Oficial soldador	2
Ayudante soldador	2

Tabla 15. Listado de personal necesario para la construcción.

Residuos sólidos. Durante la construcción se generarán sobrantes de materiales de construcción, retacería de madera y fierro, bolsas de cemento y cal, envases de plástico y latas de refrescos, pedazos de cables, alambres y material diverso. En esta etapa los trabajadores generarán desechos orgánicos sanitarios y de alimentos. Estos residuos serán separados y enviados al relleno sanitario por medio de camiones de volteo. Los sobrantes de materiales serán enviados a los sitios autorizados por medio de camiones de volteo.

Residuos sanitarios. Se generarán residuos sanitarios por parte de los trabajadores de la obra, para lo cual se instalarán letrinas portátiles para el uso exclusivo y obligatorio del personal, a la cual se le dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que rentará estos dispositivos.

Emisiones a la atmósfera. Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán durante la construcción generarán emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones cumplirán con los valores máximos de los parámetros que dicta las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (D.O.F. 10/Junio/2015), NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad,

procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (D.O.F. 8/Marzo/2018). Para lo cual se aplicará un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria en talleres externos especializados.

III.3.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán.

En la Estación de Servicio y Locales Comerciales no se efectuará ningún proceso de transformación de alguna materia prima, solamente se efectuarán actividades de trasiego, almacenamiento y venta de combustible.

La operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales abarcará 5 etapas.

ETAPA	ACTIVIDAD
1	Recepción del combustible.
2	Almacenamiento del combustible.
3	Despacho del combustible
4	Inspección y vigilancia.
5	Mantenimiento

Tabla 16. Etapas de operación del proyecto.

A continuación, se describen cada una las etapas de operación.

Etapa 1. Recepción de combustible.

El personal encargado de la recepción de combustible previamente será capacitado y tendrá conocimientos de las características y riesgos de las sustancias, así como conocer las acciones para hacer frente a las contingencias probables dentro de las instalaciones, tales como la evacuación del personal y vehículos, inspección y manejo de extintores, combate de incendios, solicitud de apoyo a protección civil, bomberos, etc.

Los combustibles se recibirán por medio de autotankers de 18,000 o de 20,000 litros de capacidad.

Al ingresar el autotanker a la Estación de Servicio se efectuarán los siguientes pasos:

- El operador entregará la documentación al encargado, el cual verificará que el autotanker tenga el nivel correcto de acuerdo a su capacidad oficial y además el tipo de combustible que se recibe. Anota la hora y fecha de llegada en cada una de las hojas del tráfico y registran sus datos en la forma de "Reporte diario de entradas y salidas de transportes a descarga".
- Ya dentro de las instalaciones, el conductor dirigirá el vehículo hacia la toma de descarga.
- Una vez que el autotanker esté en posición de la descarga correspondiente, se apagará el motor y el operador de descarga deberá realizar las siguientes maniobras:
 - Verificar que no existan condiciones en su entorno que puedan poner en riesgo la operación.
 - Colocación de calzas de madera y/o plástico para asegurar la inmovilidad del vehículo. Para la colocación de las calzas, éstas deben acercarse con el pie teniendo cuidado de no exponer, las partes del cuerpo, en tanto que para retirarlas se debe utilizar el cable o la cadena a la cual están sujetas.
 - Conectar el autotanker al sistema de tierra física de la Estación de Servicio, verificando que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre trozada y que las pinzas ejerzan una adecuada presión.

- El Encargado debe comprobar que el sello (cola de ratón), colocado en la caja de válvulas, se encuentre íntegro antes de retirarlo y que coincida con el número asentado en la factura.
- Conectar la manguera al autotanque de acuerdo al tipo de combustible que se va a descargar: inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de almacenamiento y posteriormente, por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque.
- En caso de que la Estación de Servicio cuente con sistema de recuperación de vapores, se debe de conectar la manguera al autotanque para la descarga del vapor del tanque de almacenamiento inicialmente por el extremo que se conecta a la válvula del tanque de almacenamiento.
- Verificar el nivel físico del combustible contenido en el tanque de almacenamiento al cual se dirigirá el mismo, para garantizar que haya espacio suficiente para el volumen contenido en la pipa.
- Después de que el responsable de la recepción y descarga del combustible haya llevado a cabo la conexión del codo de descarga, el chofer debe proceder a la apertura lenta de la válvula de descarga, para verificar que no existan derrames. A continuación, realizar la apertura total de la válvula para efectuar la descarga del combustible, verificando cada 5 minutos el paso del producto por la mirilla del codo de descarga.
- Verificar que las válvulas de descarga del tanque que vaya a ser llenado estén cerradas (no se deberá extraer combustible del tanque mientras éste sea llenado).
- El Chofer y el Encargado deben permanecer en el sitio de descarga y vigilar toda la operación, sin apartarse de la bocatoma del tanque de almacenamiento.
- Si durante las operaciones de descarga de producto se presentará alguna emergencia, el Chofer debe accionar de inmediato las válvulas de emergencia y de cierre de la descarga del autotanque.
- En el caso de que el producto descargado sea diésel, no se requiere utilizar la manguera de retorno de vapores hacia el tanque, por lo que tanto el Encargado como el Chofer deben verificar que la tapa de recuperación de vapores del autotanque se encuentre cerrada durante el proceso de descarga.

Al concluir el vaciado total del autotanque se procederá de la siguiente forma:

- Una vez que en la mirilla del codo de descarga no se aprecie flujo de producto, el Chofer debe cerrar las válvulas de descarga y de emergencia.
- A solicitud del Encargado de la Estación de Servicio, el Chofer debe accionar la palanca de la válvula de descarga verificando que la válvula de emergencia se encuentre abierta, para asegurar de esta manera la entrega total de producto.
- Posteriormente se llevará a cabo la desconexión de la manguera de descarga de acuerdo a la siguiente secuencia:
 - Desconectar el extremo conectado a la válvula de descarga del autotanque, levantando la manguera para permitir el drenado del combustible remanente hacia el tanque de almacenamiento; posteriormente se procede a desconectar el extremo conectado al tanque de almacenamiento.
 - En caso de que la Estación de Servicio cuente con sistema de recuperación de vapores, se debe desconectar primero el codo de acoplamiento al tanque de almacenamiento, a continuación, desconectar el extremo de la manguera del autotanque.
- Se coloca la manguera en su lugar.
- Quitar la conexión a tierra del autotanque, retiro de calzas.
- Revisar el nivel final del tanque de almacenamiento, para verificar la cantidad de combustible recibido.

- Ya por último, los documentos del conductor, conocidos como tráfico, se sellan anotando en ellos hora de arribo, hora de salida, la fecha y la firma del descargador, entregando dichos documentos al encargado de la Estación de Servicio.

Verificación de condiciones óptimas de descarga.

- En el sistema de control de inventarios, se seleccionará el tanque de almacenamiento que será designado para la recepción del combustible. Deberá verificarse que la capacidad del espacio vacío en el tanque, sea suficiente para contener el volumen de producto que descargue el autotanque, sin que ésta alcance el 95 % de la capacidad total del tanque de almacenamiento.
- El operador del autotanque y el encargado de la Estación de Servicio deben verificar que la caja que contiene las válvulas para la descarga de producto esté debidamente sellada.
- En el área destinada para la descarga, se colocarán un mínimo de 4 biombos con la leyenda “Peligro, Descargando Combustible”, para proteger como mínimo un área de 6 x 6 metros, tomando como centro la bocanoma del tanque de almacenamiento que recibirá el producto.
- Durante la operación de descarga, se debe verificar que el área permanezca libre de personas y vehículos ajenos a esta actividad, asimismo se ubicarán dos personas, cada una con un extintor de P.Q.S. de 9 kg.
- El personal que está en el área de operación de la Estación de Servicio durante las maniobras de descarga, debe usar ropa de algodón y zapatos de seguridad sin clavos, para evitar chispas, así como asegurarse de no llevar objetos como peines, lápices, etc., que puedan caer dentro del autotanque y obstruyan los asientos de las válvulas de emergencia y descarga, dando como resultado que éstas no cierren totalmente, originando derrames.
- En caso de producirse un derrame durante la descarga, el personal encargado procederá a accionar las válvulas de emergencia de cierre rápido y corregir la falla o suspender la operación.
- El chofer no debe permanecer por ningún motivo en la cabina del vehículo durante la operación de descarga de combustible.
- Queda prohibida la descarga de producto en tambores de 200 litros o en cualquier otro tipo de recipientes, directo del autotanque.
- Por ningún motivo deberá descargarse combustible de manera simultánea en dos o más tanques.
- Antes de iniciar el proceso de descarga de combustible, el encargado de la recepción y descarga debe cortar el suministro de energía eléctrica a la bomba sumergible del tanque de almacenamiento.

Etapas 2. Almacenamiento de Combustible.

Riesgos identificados.

Los combustibles estarán almacenados en tanque subterráneo, en donde pueden producirse fugas que podrían filtrarse directamente por el terreno. Cualquier rotura que se produzca en el tanque es muy grave porque a simple vista será muy difícil darse cuenta, ya que estará tapado con una losa de concreto. Por tanto, el tiempo que transcurra desde que se produce la fisura hasta que se arregle puede ser largo y, consecuentemente, la pérdida de combustible grande. Otro inconveniente es la dificultad para reparar cualquier fisura.

Por la gravedad que supone que se produzca una fisura en el tanque, se han tomado una serie de precauciones para evitar estas roturas, para detectarlas inmediatamente y para evitar que el combustible se derrame libremente por el terreno.

Medidas preventivas.

Para evitar fisuras en el tanque, ha de saberse que su causa principal es la corrosión, por eso en la elección del material se ha buscado que sea resistente a los hidrocarburos y a la corrosión externa del terreno, por tal motivo se seleccionó el tanque de doble pared acero-resina poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Para detectar inmediatamente cualquier fisura, por pequeña que sea que se produzca en cualquiera de las dos paredes del tanque, se instalará un sistema de detección de fugas en la cámara intermedia. Este sistema mide la presión que hay en la cámara intersticial. En caso de producirse una fuga en cualquiera de las dos cámaras, variaría la presión y saltaría una alarma alertando del peligro.

Para que el combustible no se filtre al terreno en caso de producirse alguna fisura, se contará con tanque de doble pared. Por tanto, si una pared se agrieta antes de que el combustible llegue al suelo, el sistema de fugas avisaría y daría tiempo de reparar el daño. El tanque de doble pared reduce y casi anula, la posibilidad de que el combustible almacenado se derrame por el terreno de la gasolinera. Esto tan sólo sería posible si se rompiesen a la vez las dos paredes del tanque, cosa muy improbable. Sin embargo, aún que se diera este caso el tanque estará confinado dentro de una fosa de contención con acabado interior impermeable, que en caso de que se rompan las dos paredes del tanque el combustible no se filtre al terreno, sino que sea contenido en la fosa; además se contará con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo y en los linderos del predio se contará con pozo de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.

El tanque estará bien sujeto a la losa inferior para impedir cualquier movimiento que se pueda producir. Si no fuera así, cualquier movimiento produciría la rotura de tuberías, acoplamientos, arquetas, etc. o incluso, el propio tanque, con el consecuente peligro de producirse alguna fuga de combustible.

- El almacenamiento de los combustibles se realizará en tres tanques subterráneos del tipo ecológico de doble pared acero-fibra de vidrio: 1 tanque de 70,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 87 octanos, 1 tanque de 70,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y 1 tanque de 70,000 litros para diésel automotriz.
- Los tanques de almacenamiento contarán con detectores de fugas en el espacio anular entre las paredes del tanque, para registrar oportunamente alguna fuga de combustible del tanque (contenedor) primario, los cuales enviarán una señal a la alarma sonora y visible con que contará la Estación de Servicio. Las tuberías de doble pared contarán también con detectores similares.
- Los tanques de almacenamiento estarán confinado dentro de una fosa de contención y se contará con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo y en los linderos del predio se contará con dos pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.
- Los tanques de almacenamiento contarán con sistema de venteo provisto de válvula de presión-vacío, además se contará con venteos de emergencia con el fin de relevar la presión interna producida en caso de incendio.
- Los compartimentos del tanque de almacenamiento contarán con entrada hombre y dispositivo para recuperación de vapores.
- Previo a su puesta en operación se realizarán pruebas de hermeticidad al tanque de almacenamiento y a las tuberías de suministro de combustible.

Se contará con un sistema de control de inventarios para verificar que coincidan las entradas y salidas de combustible de la Estación de Servicio.

La zona de tanques de almacenamiento se mantendrá libre de basura, así como de sustancias que pudieran poner en peligro la seguridad de la Estación de Servicio.

Etapa 3. Despacho de combustible.

La Estación de Servicio contará con cuatro dispensarios de doble posición de carga y cuatro mangueras c/u para expender los siguientes productos:

- Tres dispensarios con cuatro mangueras c/u para despacho de gasolinas con contenido mínimo de 87 octanos y 91 octanos.
- Un dispensario con seis mangueras para el despacho de gasolinas con contenido mínimo de 87 octanos y 91 octanos, y diésel automotriz.

La operación de despacho se realizará tomando en cuenta las disposiciones dadas en la NOM-005-ASEA-2016.

Los dispensarios contarán con válvula de emergencia (Shut-off) c/u, localizada en la tubería de suministro de producto, que garantiza el corte inmediato del flujo del combustible si hubiese fuego o colisión y las mangueras de despacho contarán con válvula de emergencia Break Away, con capacidad para retener el combustible en ambos lados del punto de ruptura.

En la parte inferior de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos, para la contención y manejo de los productos, en caso de algún derrame de combustible, los cuales contarán con un sensor para la detección de fugas. La energía que alimenta el dispensario deberá de suspenderse automáticamente cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor. Asimismo, los dispensarios contarán con un sistema para la recuperación de vapores, evitando de esta manera su emisión a la atmósfera.

Procedimiento de despacho de combustible.

Para el despacho de los combustibles a los vehículos que llegan a la Estación de Servicio se realizará mediante el siguiente procedimiento:

Responsable	Actividad
Despachador	Guiar al conductor para que se estacione adecuadamente en la posición de carga correspondiente para no entorpecer el flujo vehicular.
Despachador	Verifique que se encuentra apagado el motor del automóvil y si tienen teléfono celular asegúrese que este apagado, para no poder realizar ni recibir llamadas
Despachador	Se acercará al conductor, lo saludará, le solicitará la llave del tapón del tanque y le preguntará el tipo y cantidad de combustible que desea.
Cliente	Le entregará la llave del tapón o, en su caso, lo abrirá automáticamente; indicando el tipo y la cantidad de combustible que requiere.
Despachador	Destapa el tanque de combustible guardándose en el overol el tapón y las llaves, disponiéndose a despachar el combustible.
Despachador	Toma la manguera del dispensario, verifica que el medidor marque ceros y solicita al cliente que lo verifique.
Cliente	Verifica que el medidor marque ceros y autoriza que le despachen.
Despachador	Coloca la pistola en la entrada del depósito del vehículo y en caso de que el dispensario así lo permita, programará de acuerdo con la cantidad de litros o importe que el cliente solicitó, cuidando que no se derrame, suministra el combustible.
Despachador	Pregunta al conductor si quiere algún servicio adicional para su vehículo.
Despachador	Note que cuando el tanque de gasolina está lleno, el mecanismo automático detendrá el bombeo y en algunos casos emitirá una señal, remueva la pistola, y no trate de llenar más el tubo de combustible, esto evitara goteo y derrames
Despachador	Retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo, acomodando la manguera en el dispensario.

Responsable	Actividad
Despachador	Extrae de su overol las llaves del vehículo y el tapón del tanque, verificando que quede bien cerrado.
Despachador	Entrega al conductor las llaves del vehículo y le informa sobre la cantidad suministrada; pidiéndole que la verifique en el dispensario.
Despachador	Elabora la nota de remisión por el importe del combustible despachado más algún otro producto (aceites lubricantes) que se le hubiera vendido y la entrega al cliente.
Despachador	Realiza el cobro y despide amablemente al conductor.

Tabla 17. Descripción de la etapa de despacho de combustible.

Para minimizar los riesgos derivado del manejo de combustibles, se deberán de observar siempre las siguientes normas de seguridad:

- No utilizar teléfonos celulares.
- No fumar ni encender fuego.
- Ubicarse adecuadamente en la posición de carga correspondiente y no entorpecer el movimiento de las unidades.
- Si llega a la Estación un vehículo con fugas de gasolina, con agua en el radiador hirviendo o cualquier otra condición peligrosa, se le desviará hacia un lugar fuera de la Estación donde no represente peligro.
- Atender los señalamientos y sus indicaciones.
- Apagar el motor del vehículo antes del despacho de combustible.
- No encender el motor sino hasta que el despachador lo indique.
- No efectuar ningún tipo de reparaciones en el área de despacho.
- No permanecer más tiempo del necesario en el área de despacho.
- Respetar la zona de acercamiento, el límite máximo de velocidad (10 km/h) y el sentido de la circulación.
- En caso de derrame accidental de gasolina, éste deberá ser eliminado inmediatamente con agua y no se autorizará el arranque del vehículo o la entrada de un nuevo usuario a esa área, hasta que haya desaparecido el peligro.

Por razones de seguridad, no se suministrará combustible en los siguientes casos:

- A vehículos de transporte público con pasajeros a bordo.
- A personas que se encuentren en estado de intoxicación por enervantes o por bebidas alcohólicas.
- A menores de edad.
- A vehículos que no tengan el tapón del tanque de combustible.
- Cuando se trate de recipientes que no sean de plástico, no estén en buen estado y no tengan cierre hermético.

Etapa 4. Inspección y vigilancia.

En esta etapa, el responsable de su realización que generalmente es el Encargado de la Estación de Servicio, revisará que no existan fuentes de peligro potencial en el área donde se ubica dicha Estación. Se deben realizar inspecciones periódicas en las zonas aledañas a la Estación de Servicio, con el fin de comprobar que no exista ningún riesgo potencial que pudiera afectar la seguridad de las instalaciones. En caso de que se localice una fuente de riesgo que afecte la seguridad de la Estación, esta deberá ser reportada de inmediato a las autoridades competentes.

Para el fiel cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016, indica en su apartado **10 Evaluación de la conformidad**, el procedimiento de evaluación de la conformidad y es aplicable al diseño, construcción, operación y mantenimiento y cambios en las Estaciones de Servicio. Las Estaciones

de Servicio deben obtener un dictamen elaborado por una Unidad de Verificación Acreditada que compruebe documentalmente el cumplimiento de la norma.

Etapa 5.- Mantenimiento.

Para un adecuado mantenimiento el Regulado debe cumplir las disposiciones del ANEXO 4 (inciso 3) de la NOM-005-ASEA-2016.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas sumergibles, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampa de combustible, sistemas de recuperación de vapores, sistemas de control de inventarios, monitoreo de fugas, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Por su naturaleza el mantenimiento se divide en preventivo y correctivo:

Mantenimiento Preventivo: Son las actividades que se desarrollan de acuerdo a un programa predeterminado; permite detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación; si se lleva a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas.

Mantenimiento Correctivo: Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación por reparación o sustitución de los mismos.

Como parte integral para el cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016, se deberá revisar que el estado de los sistemas de la Estación de Servicio operen en condiciones normales. Para ello, se contará con un Programa de Mantenimiento Preventivo de acuerdo a lo establecido en dicha norma, en donde se describen los trabajos a efectuar y el estado que debe guardar las instalaciones y equipos. En el caso que sea necesario una reparación mayor de las instalaciones o equipos, se recurrirá a empresas especializadas en el área.

A continuación, se presenta el programa de mantenimiento preventivo que se realizará en la Estación de Servicio.

Equipo e Instalaciones	Frecuencia				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Tanque de almacenamiento					X
Compresor de aire			X		
Línea de sensores.				X	
Instalación hidráulica.				X	
Sistema de seguridad del tanque.		X			
Botón de paro de emergencia		X			
Sistema de venteo				X	
Línea de conducción de combustible.		X			
Oficinas administrativas	X				
Dispensarios	X				
Equipo mecánico				X	
Extintores					X
Red de tierra física			X		
Trampa de combustible y registros	X				
Equipo de protección personal			X		
Nivel de la cisterna de agua	X				

Equipo e Instalaciones	Frecuencia				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Botiquines de primeros auxilios			X		
Equipo de comunicación	X				
Sistema eléctrico					X
Planta de emergencia					X
Transformador					X

Tabla 18. Programa de mantenimiento del proyecto.

El programa de mantenimiento de los sistemas debe contar con los procedimientos enfocados a:

- a. Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación;
- b. Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas;
- c. Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos;
- d. Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y el procedimiento de la empresa;
- e. Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento;
- f. Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados, y
- g. Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios y las políticas del Regulado, entre otros.

Por seguridad y para evitar riesgos, las actividades de mantenimiento deben ser realizadas cumpliendo las medidas de seguridad descritas en el punto 8.4 de esta Norma, y se utilizarán herramientas, equipos de seguridad y refacciones que garanticen los trabajos de mantenimiento.

Todo trabajo de mantenimiento debe quedar documentado en la(s) bitácora(s) y registrado en los expedientes correspondientes.

Bitácora.

Para efectos de control y verificación de las actividades de mantenimiento la Estación de Servicio contará con bitácora foliada, para el registro de lo siguiente: mantenimiento preventivo y correctivo de edificaciones, elementos constructivos, equipos, sistemas e instalaciones de la Estación de Servicio, pruebas de hermeticidad, incidentes e inspecciones de mantenimiento, entre otros.

- a. La bitácora no debe contener tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar ni tachar el registro previo.
- b. La bitácora estará disponible en todo momento en la Estación de Servicio y en un lugar de fácil acceso tanto para el responsable de dicha estación como para los trabajadores autorizados.
- c. La bitácora debe contener como mínimo, lo siguiente: nombre de la Estación de Servicio, domicilio, nombre del equipo y firmas de los trabajadores autorizados, firma autógrafa del o los trabajadores que realizaron el registro de actividades, así como la fecha y hora del registro.

Se permite el uso de aplicaciones (software) de base(s) de datos electrónica(s) para dar el seguimiento a las labores que deben ser registradas en la(s) bitácora(s), éstas deben permitir la rastreabilidad de las actividades y los registros requeridos de operación y/o mantenimiento, tales como actividades ejecutadas por personal competente o interacción con personal competente externo en la actividad, informes externos, evidencias objetivas (reportes de servicio, fotografías, manejo de residuos, manifiestos de disposición de residuos, entre otros).

Se deben de incluir todos los registros de concepto requeridos a lo largo de esta Norma.

Preparativos para realizar actividades de mantenimiento.

Todos los trabajos peligrosos efectuados por los trabajadores de la Estación de Servicio o contratados con externos deben ser autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y se registrarán en la bitácora, anotando la fecha y horas de inicio y terminación programadas, así como el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados.

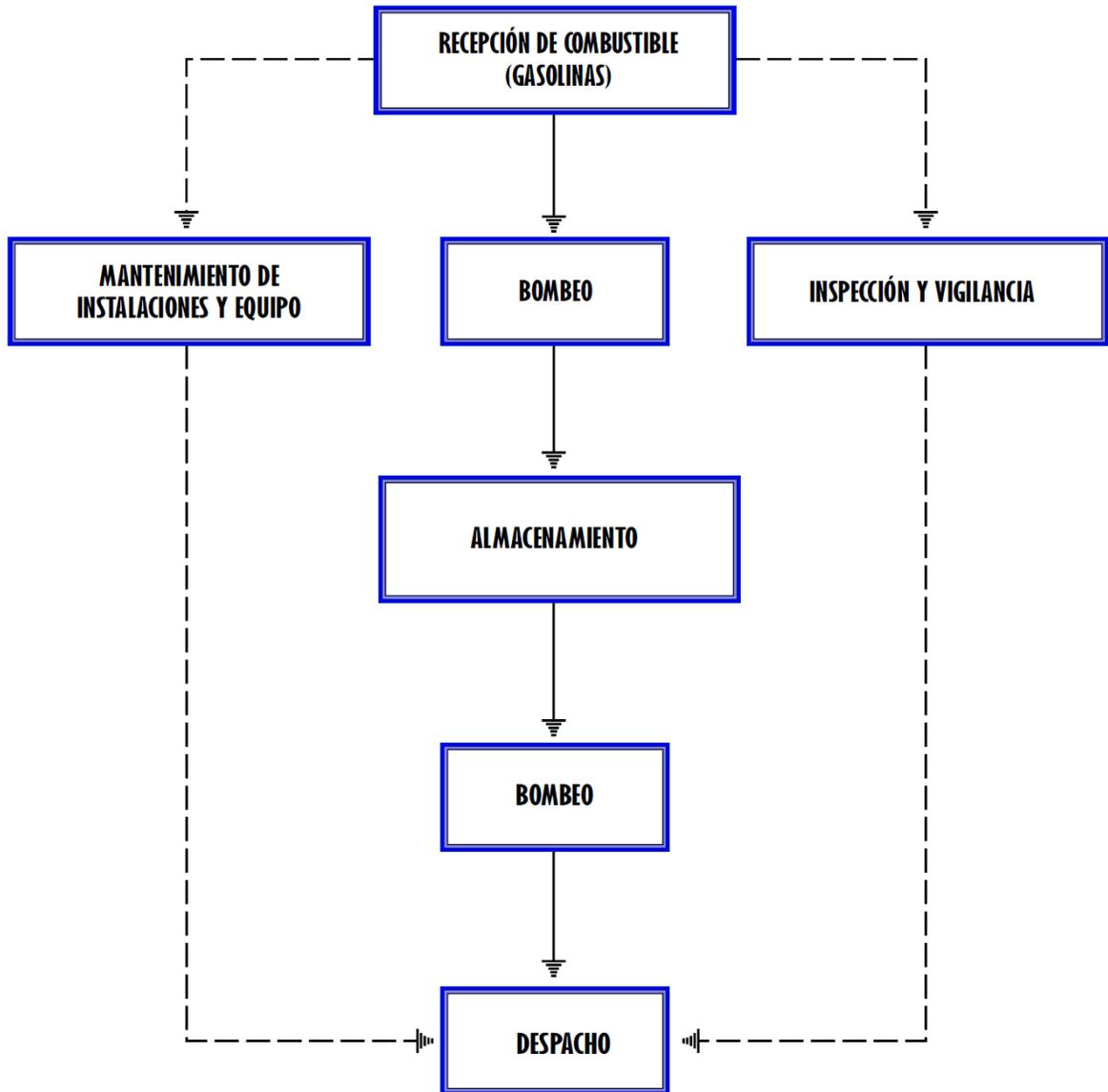
Los trabajadores de la Estación de Servicio y el personal externo contarán con el equipo de seguridad y protección; así como con herramientas y equipos adecuados de acuerdo al lugar y las actividades que vayan a realizar.

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se deben seguir las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes:

- a. Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento y aplicar el procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candado.
- b. Para actividades en dispensarios, suspender el despacho de producto desde la bomba sumergible al dispensario.
- c. Delimitar la zona en un radio de:
 1. 6.10 m a partir de cualquier costado de los dispensarios.
 2. 3.00 m a partir de la bocatoma de llenado de tanques de almacenamiento.
 3. 3.00 m a partir de la bomba sumergible.
 4. 8.00 m a partir de la trampa de grasas o combustibles.
- d. Verificar con un explosímetro que no existan o se presenten concentraciones explosivas de vapores (si el área es clasificada como peligrosa).
- e. Eliminar cualquier punto de ignición.
- f. Todas las herramientas eléctricas portátiles estarán aterrizadas y sus conexiones e instalación deben ser a prueba de explosión.
- g. En el área de trabajo se designarán a dos personas capacitadas en el uso de extintores, cada una con un extintor de 9.0 kg y estarán especificados y deben cumplir con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C.
- h. Cuando se realicen trabajos en el interior del tanque de almacenamiento se tendrá una persona en el exterior encargado de la seguridad.
- i. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.

En las páginas siguientes se presentan los diagramas de bloques y de flujo por la operación de la Estación de Servicio y en el anexo No. 4 se presenta plano del proyecto.

DIAGRAMA DE BLOQUES POR LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO



Consultores en Ecosistemas S.C.



Figura 6. Diagrama de bloques de la etapa de operación del proyecto.

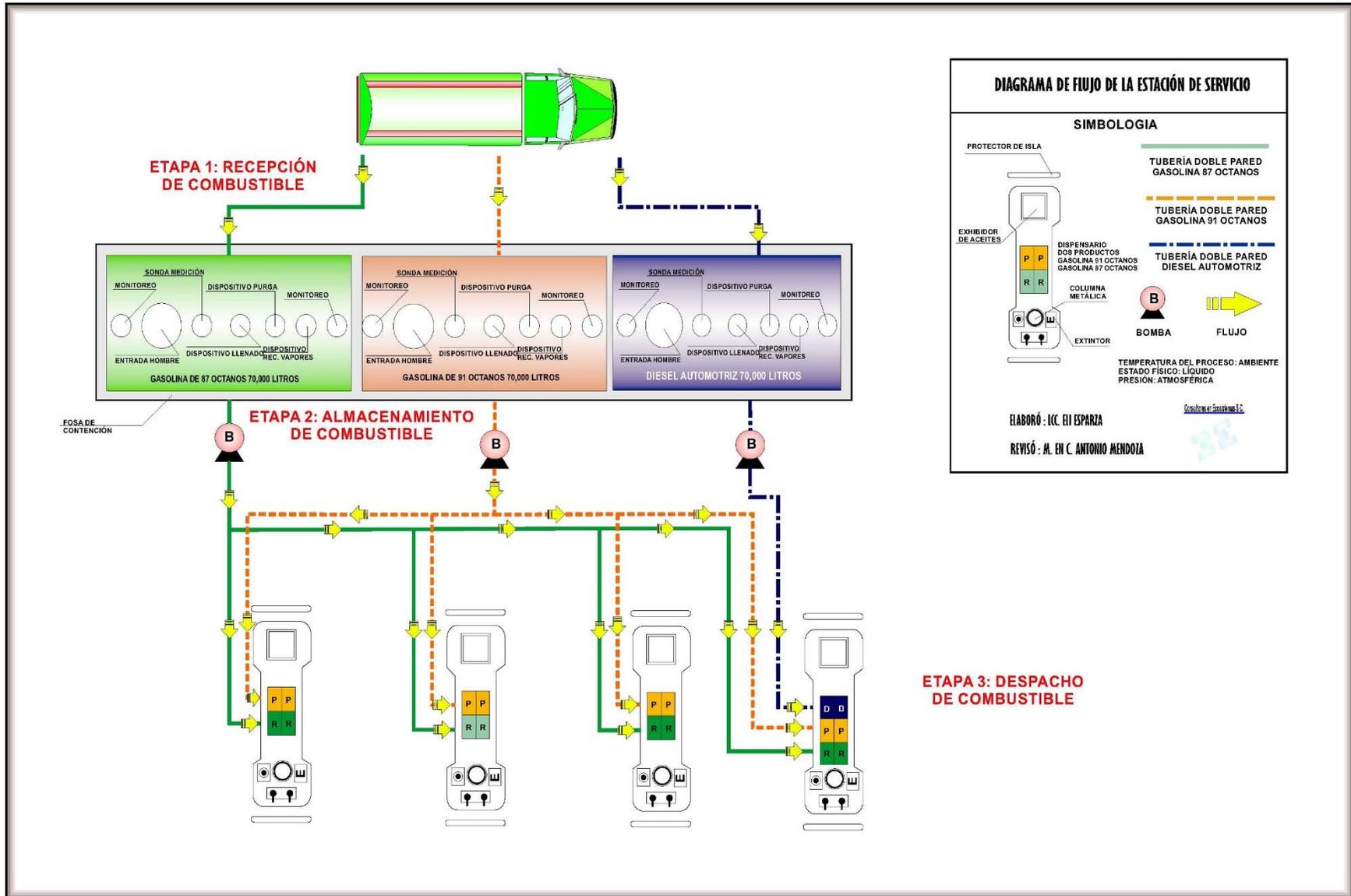


Figura 7. Diagrama de flujo de la etapa de operación del proyecto.

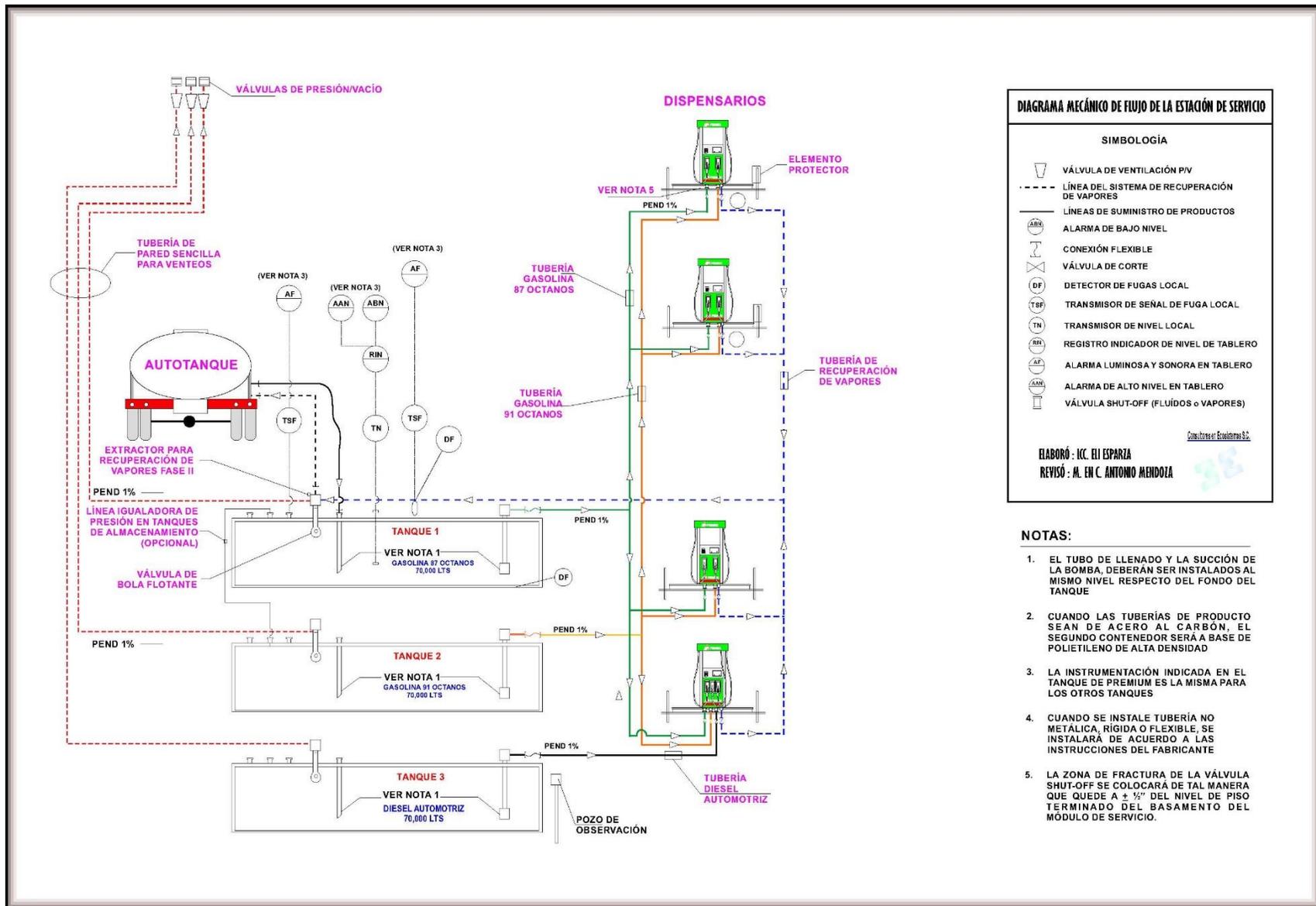


Figura 8. Diagrama de flujo mecánico de la etapa de operación del proyecto.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos.

- **Tanque de almacenamiento de doble pared:** Este tipo de tanques está fabricado cumpliendo con los códigos UL-58 y UL-1746, los cuales presentan una mayor seguridad con su doble contención; además de ser resistente a la corrosión externa.
- **Fosa de contención:** El tanque de almacenamiento estará instalado dentro de una fosa de contención, con acabado interior impermeable, que evitará la contaminación por derrames de combustible.
- **Pozo de observación:** En las esquinas de la fosa de contención se contará con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.
- **Pozo de monitoreo:** En los linderos del predio se contará con dos pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.
- **Detección electrónica de fugas en espacio anular:** Este sistema ayuda a prever fugas ocasionadas por posibles fallas en el sistema de doble contención del tanque, el cual consiste en sensor electrónico para la detección de hidrocarburos que estará conectado a la consola de control.
- **Válvulas de sobrellenado:** Los compartimentos del tanque de almacenamiento contarán con válvula de sobrellenado, que cerrará el acceso de líquido al tanque cuando alcanza el 95% de su capacidad, lo que evitará posibles derrames de combustible.
- **Control de inventarios:** Este sistema electrónico y automatizado permite medir las existencias del producto almacenado, previniendo de esta manera, sobrellenados y derrames de productos.
- **Válvulas de emergencia Break Away:** Las mangueras de despacho de combustible contarán con válvula de corte de emergencia, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura.
- **Válvula de emergencia Shut off:** Los dispensarios contarán con válvula de emergencia, que estará localizada en la tubería de suministro de combustible, que permita detener el flujo de combustible al dispensario en caso de desprendimiento.
- **Contenedores herméticos en dispensarios:** En la parte inferior de los dispensarios se instalará un contenedor hermético de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, con un espesor que cumpla con los estándares internacionales de resistencia y estará libre de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.
- **Sistema de recuperación de vapores:** Este sistema permite la recuperación y evita la emisión a la atmósfera de vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento al vehículo automotor.
- **Detección electrónica de fugas:** Se contará con un sistema electrónico para la detección de líquidos, con sensores en contenedor de bombas sumergibles, dispensarios y tuberías de suministro de producto, las cuales estarán conectadas a la consola de control. En caso de detectarse cualquier líquido en el contenedor de los dispensarios, la energía que alimenta al dispensario será suspendida automáticamente.
- **Tuberías de doble pared:** Con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo, las tuberías de suministro de combustible serán de doble pared; que provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar la hermeticidad y estarán instaladas dentro de trincheras. Se contará con un sistema de control de detección electrónica que identificará líquidos que penetre por la pared secundaria o el producto que llegará a fugarse del contenedor primario.
- **Botón de paro de emergencia:** Capaz de suspender el suministro de energía eléctrica de forma inmediata, en toda la red que se encuentra conectada al centro de control de motores y alimentación de dispensarios.

- **Sistema de drenaje de aguas aceitosas:** Se contará con un sistema de drenaje de aguas aceitosas, consistente en rejillas colectoras, las cuales estarán conectadas a la trampa de combustible y depósito de residuos. Este sistema permitirá la contención y control de derrames en la zona de almacenamiento y despacho de combustible.
- **Sistema de drenaje de aguas residuales:** El proyecto contará con sistema de drenaje de aguas residuales proveniente de los servicios sanitarios, los cuales serán enviadas a la red de drenaje municipal para ser tratadas en plantas de tratamiento especializadas.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

En la Estación de Servicio se tiene contemplado un programa de mantenimiento a los equipos e instalaciones, por lo que no se puede saber con exactitud qué tipo de reparaciones se realizarán; sin embargo, en caso de ser necesaria una reparación al tanque de almacenamiento, tuberías de trasiego, bombas sumergibles, dispensarios, sistema eléctrico y computo se recurrirá a empresas especializadas en el área. A continuación, se describe el programa de mantenimiento.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas sumergibles, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampa de combustible, sistemas de recuperación de vapores, sistemas de control de inventarios, monitoreo de fugas, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Mantenimiento Preventivo: Son las actividades que se desarrollan de acuerdo a un programa predeterminado; permite detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación; si se lleva a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas.

Mantenimiento Correctivo: Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación por reparación o sustitución de los mismos.

Como parte integral para el cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016, se deberá revisar que el estado de los sistemas de la Estación de Servicio opere en condiciones normales. Para ello, se contará con un Programa de Mantenimiento Preventivo de acuerdo a lo establecido en dicha norma, en donde se describen los trabajos a efectuar y el estado que debe guardar las instalaciones y equipos. En el caso que sea necesario una reparación mayor de las instalaciones o equipos, se recurrirá a empresas especializadas en el área. A continuación, se presenta el programa de mantenimiento preventivo.

Equipo e Instalaciones	Frecuencia				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Tanques de almacenamiento					X
Compresor de aire			X		
Línea de sensores.				X	
Instalación hidráulica.				X	
Sistema de seguridad de tanques.		X			
Botón de paro de emergencia		X			
Sistema de venteo				X	
Línea de conducción de combustible.		X			
Oficinas administrativas	X				
Dispensarios	X				
Equipo mecánico				X	
Extintores					X
Red de tierra física			X		
Trampa de combustible y registros	X				

Equipo e Instalaciones	Frecuencia				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Equipo de protección personal			X		
Nivel de la cisterna de agua	X				
Botiquines de primeros auxilios			X		
Equipo de comunicación	X				
Sistema eléctrico					X
Planta de emergencia					X
Transformador					X

Tabla 19. Programa de mantenimiento preventivo para equipo e instalaciones.

Para el seguimiento del Programa de Mantenimiento se contará con una "Bitácora foliada". En la "Bitácora" se registrarán por escrito de forma continua, a detalle y por fechas, las actividades relacionadas con los equipos e instalaciones, así como la propia operación, mantenimiento, supervisión, etc., de la Estación de Servicio.

Los registros en la "Bitácora" deberán ser claros, precisos sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja y sin borrar ni tachar el registro previo.

d) Control de malezas o fauna nociva.

Para el control de malezas o fauna nociva no se utilizarán pesticidas o insecticidas. En el caso de la maleza se retirará manualmente (chapeo), cuando se le de mantenimiento (riego) a las áreas verdes y en el caso de la fauna nociva se realizará la limpieza de todas las zonas del inmueble con el fin de evitar la generación de la fauna nociva.

III.3.3. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

No se tiene contemplado un programa de abandono del sitio. En el supuesto caso de que en un futuro la Estación de Servicio desocupará el inmueble, éste podrá ser utilizado por otra Estación de Servicio o por cualquier empresa que así lo requiera.

En caso de que la empresa se vea en la necesidad de abandonar el sitio se realizarán las siguientes actividades.

- Limpieza ecológica de la trampa de combustible y zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, mediante una empresa autorizada por las autoridades ambientales.
- Retiro de los tanques de combustible, para lo cual deberán de estar libres de combustible.
- Retiro de dispensarios de despacho.
- Retiro de controles eléctricos, equipos de cómputo y maquinaria.
- Retiro de residuos sólidos domésticos por parte de una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento de Cancún
- Desmantelamiento de letrero distintivo y zona de despacho.

III.3.4. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Etapa de construcción.

Residuos sólidos: Durante la construcción se generarán residuos como: sobrantes de materiales de construcción, retacería de madera y fierro, tubería, bolsas de cemento y cal, envases de plástico y latas de refrescos, pedazos de cables y alambres y material diverso. Estos residuos serán enviados a los sitios autorizados por medio de camiones de volteo.

Los envases de comida y refrescos, así como los residuos orgánicos generados por los trabajadores se recolectarán en tambores metálicos de 200 litros de capacidad. Se realizará la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos y se enviarán al relleno sanitario por medio de camiones de volteo. **Residuos sanitarios:** Se instalará una letrina portátil para el uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, a la cual se le dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa rentadora, la cual dispondrá los residuos en los sitios autorizados.

Emisiones a la atmósfera. Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán durante la construcción generarán emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones cumplirán con los valores máximos de los parámetros que dicta las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (D.O.F. 10/Junio/2015), NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (D.O.F. 8/Marzo/2018). Para lo cual se les proporcionará mantenimiento en talleres especializados a carga de la empresa encargada de la construcción del proyecto.

Etapa de operación y mantenimiento.

Residuos sólidos. En esta etapa los residuos sólidos generados serán papeles para uso de oficinas, cartones, envases de plástico, latas de refrescos y residuos de comida, los cuales serán almacenados temporalmente en tambores metálicos de 200 lts, se estima que se generarán de 2 a 3 tambores por semana, que serán enviados al relleno sanitario por medio de una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez.

Residuos líquidos. Las aguas producto de los servicios sanitarios de las oficinas y baños se descargarán al sistema de drenaje de aguas residuales del municipio.

Residuos sólidos peligrosos. Se generarán contenedores vacíos de aceites y estopas con residuos de hidrocarburos. Estos se depositarán en un tambor que se almacenará de acuerdo a las Normas Oficiales, hasta que sea recogido por una empresa autorizada para este propósito.

El almacén temporal de residuos peligrosos contará con piso impermeable, dique de contención y rejilla de drenaje con conexión a la trampa de combustible, se clasificarán los residuos peligrosos en sólidos y líquidos, para lo cual se contará con contenedores con tapa y debidamente etiquetados.

Residuos líquidos peligrosos: En caso de que ocurriera algún derrame de combustible o aceite, estos serán recolectados por el drenaje hasta la trampa de combustibles y de ahí al depósito de residuos; con el objeto de evitar accidentes y la posible contaminación del manto freático.

Las aguas de las zonas de descarga, despacho y almacenamiento contienen residuos de hidrocarburos los cuales por ser más densos que el agua, flotan sobre ésta. Este fenómeno permite que puedan entramparse o capturarse con facilidad.

Emisiones a la atmósfera. Las emisiones de gases a la atmósfera que se generarán serán producidas por los escapes de los vehículos automotores que lleguen a cargar combustible a la Estación de Servicio, pero estas serán cantidades mínimas que no igualarán o rebasarán los límites máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

Los dispensarios para el despacho de combustibles contarán con un sistema de recuperación de vapores, para evitar su emisión a la atmósfera.

Las aguas pluviales se descargarán a un pozo de absorción.

III.3.5. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

La infraestructura con que contará la Estación de Servicio para el manejo y disposición de los residuos será la siguiente:

- Almacén temporal de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Almacén temporal de residuos peligrosos.
- Sistema de drenaje de aguas residuales.
- Sistema de drenaje de aguas aceitosas.
- Trampa de combustible con fosa ciega (depósito de residuos).

En el caso de los residuos sólidos urbanos se contarán con tambores metálicos con tapa donde se clasificarán en orgánicos, inorgánicos y sanitarios, los cuales serán enviados al relleno sanitario, para lo cual se contratará a una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento del municipio de Benito Juárez.

La Estación de Servicio contará con una zona de confinamiento temporal de residuos peligrosos, los cuales serán enviados a su confinamiento final por medio de empresas autorizadas por las autoridades ambientales. Igualmente se contará con un sistema de drenaje de aguas aceitosas para las zonas de descarga, almacenamiento y despacho, que desembocarán en una trampa de combustible y se almacenarán en un cárcamo ciego, en espera de ser recogidas por empresas autorizadas.

Las aguas residuales se descargarán al sistema de drenaje de aguas residuales para posteriormente ser tratadas en plantas de tratamiento municipales. Se estima que se producirá un volumen de 600 lts por día.

Estos servicios son suficientes para cubrir la demanda futura de la Estación de Servicio, ya que no generará grandes cantidades de residuos.

III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

La ciudad de Cancún se ubica al Noreste del estado de Quintana Roo. La superficie que comprende en su conjunto el centro de población y área de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, es de 43,676.66 Ha

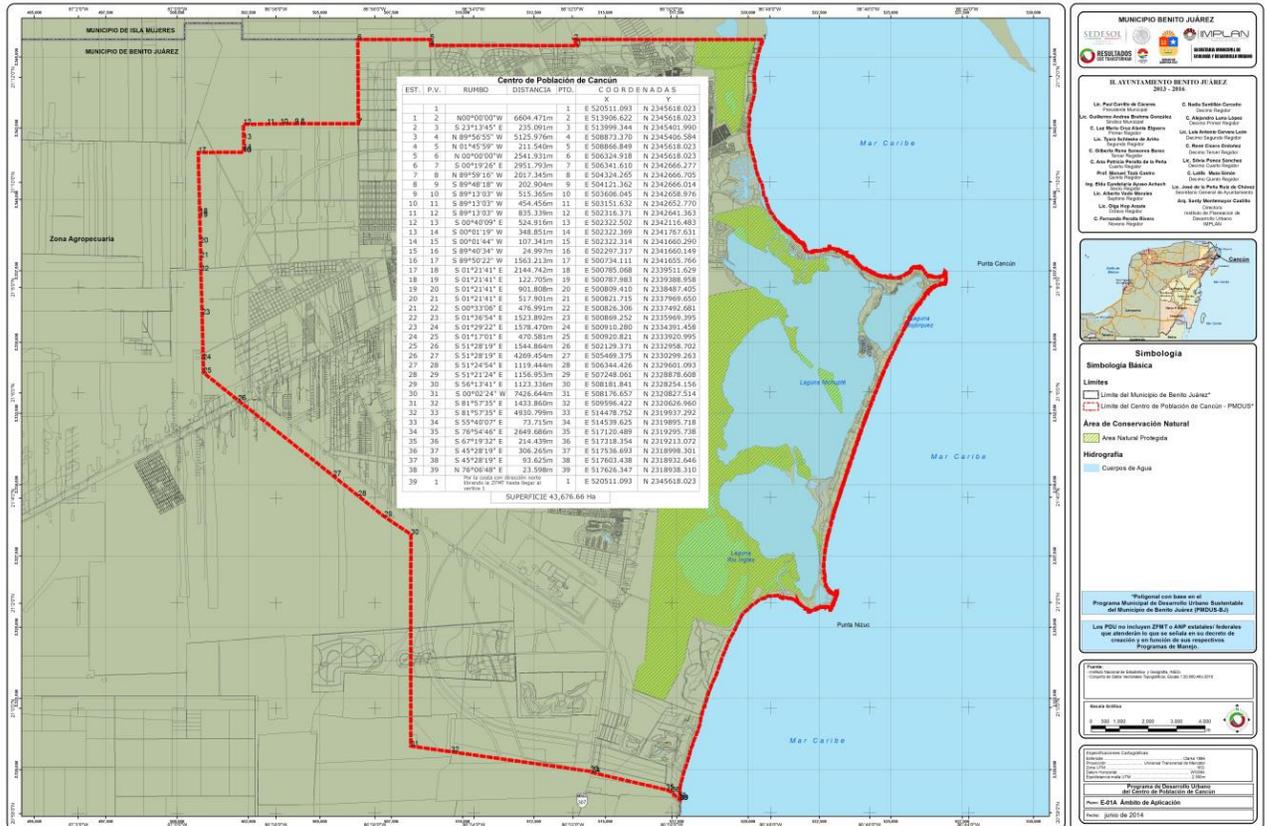


Figura 9. Poligonal envolvente del centro de Población de Cancún, Benito Juárez.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. SISTEMA AMBIENTAL MACRO.

El municipio de Benito Juárez pertenece a la Región Caribe Norte del estado de Quintana Roo. Esta región cuenta con 90% de la infraestructura turística de la entidad y 70% de la población del estado (Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Caribe Norte 2010)

El sistema de ciudades que establece el Programa Estatal de Desarrollo Urbano (2002), considera a Cancún como **Centro Estatal de Servicios**; que es la jerarquía más alta de los centros de población estratégicos.

Para delimitar el área de estudio a nivel macro se utilizó la Unidad de Gestión Ambiental **21 ZONA URBANA DE CANCÚN** del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Benito Juárez (POEL BJ).

El predio se encuentra en una fracción de la UGA-21, que está básicamente cubierta por Vegetación Secundaria Arbórea y arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia, obras de infraestructura como carreteras, zonas habitacionales, comercios y actividades ecoturísticas.

Para delimitar el sistema ambiental a nivel macro se utilizó una fracción de la UGA 21 de una superficie de 110.25 Ha, y comprende un polígono regular que incluye los componentes ambientales y de infraestructura característicos de esta UGA.

A nivel macro, se tiene definida la fracción de la UGA-21 donde se encuentra el predio del proyecto, que se determina por las siguientes coordenadas:

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL MACRO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	203°9'18.67"	1,050.000	511,887.8494	2,335,209.3056	-0°2'28.478700"	0.99960175	21°7'4.732164" N	86°53'7.891147" W
2-3	113°9'18.67"	1,050.000	511,474.9654	2,334,243.8902	-0°2'23.256940"	0.99960163	21°6'33.338789" N	86°53'22.227575" W
3-4	23°9'18.67"	1,050.000	512,440.3807	2,333,831.0062	-0°2'35.279369"	0.99960191	21°6'19.885830" N	86°52'48.772891" W
4-1	293°9'18.67"	1,050.000	512,853.2648	2,334,796.4215	-0°2'40.505582"	0.99960204	21°6'51.278426" N	86°52'34.434876" W
AREA = 1,102,500.000 m ²								

Tabla 20. Coordenadas UTM del sistema ambiental macro.

Descripción del sistema.

Como se mencionó anteriormente, el municipio de Benito Juárez pertenece a la Región Caribe Norte, la cual concentra las actividades mayor importancia económica de la entidad.

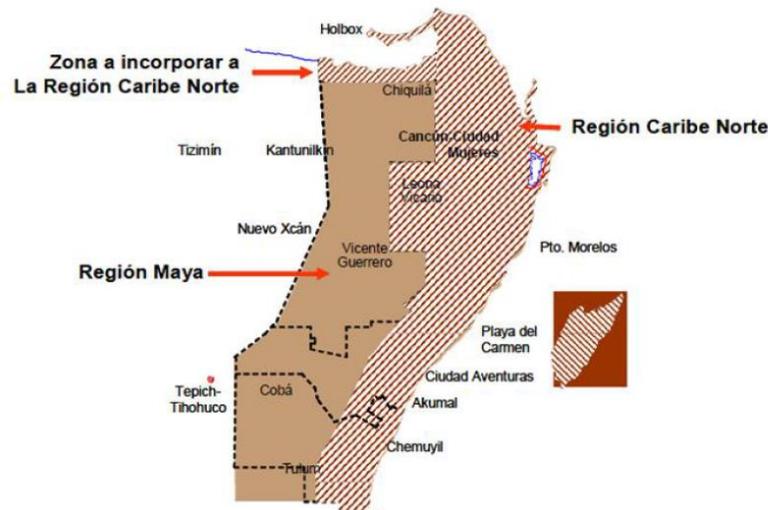


Figura 10. Mapa de regiones estado de Quintana Roo.

Se encuentra sobre la parte continental del municipio, es decir, al oeste de la zona turística y urbana.

En cuanto al componente ambiental, se encuentran zonas con cobertura de vegetación de selva mediana perennifolia, zonas con vegetación arbustiva, zonas con vegetación degradada y vegetación ruderal en las orillas de los caminos y carreteras. También se observan obras de

infraestructura y zonas habitacionales. Todos estos elementos son característicos de la zona donde se encuentra el proyecto.

SISTEMA AMBIENTAL MESO

Para delimitar el área de estudio a nivel meso se utilizó las unidades del **PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN**.

Para delimitar el área de estudio a nivel meso se utilizará la siguiente fracción:

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL MESO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
5-6	203°9'18.67"	350.000	512,072.0265	2,334,749.8724	-0°2'30.746579"	0.99960180	21°6'49.783458" N	86°53'1.518042" W
6-7	113°9'18.67"	350.000	511,934.3985	2,334,428.0673	-0°2'29.005498"	0.99960176	21°6'39.319086" N	86°53'6.297028" W
7-8	23°9'18.67"	350.000	512,256.2036	2,334,290.4393	-0°2'33.013469"	0.99960186	21°6'34.834680" N	86°52'55.145290" W
8-5	293°9'18.67"	350.000	512,393.8316	2,334,612.2444	-0°2'34.755045"	0.99960190	21°6'45.298965" N	86°52'50.366128" W
AREA = 122,500.000 m2								

Tabla 21. Coordenadas UTM del sistema ambiental meso.

Descripción del sistema.

El ordenamiento urbano del centro de población de Cancún se divide en 22 distritos. El sitio del proyecto se encuentra en el distrito 10.

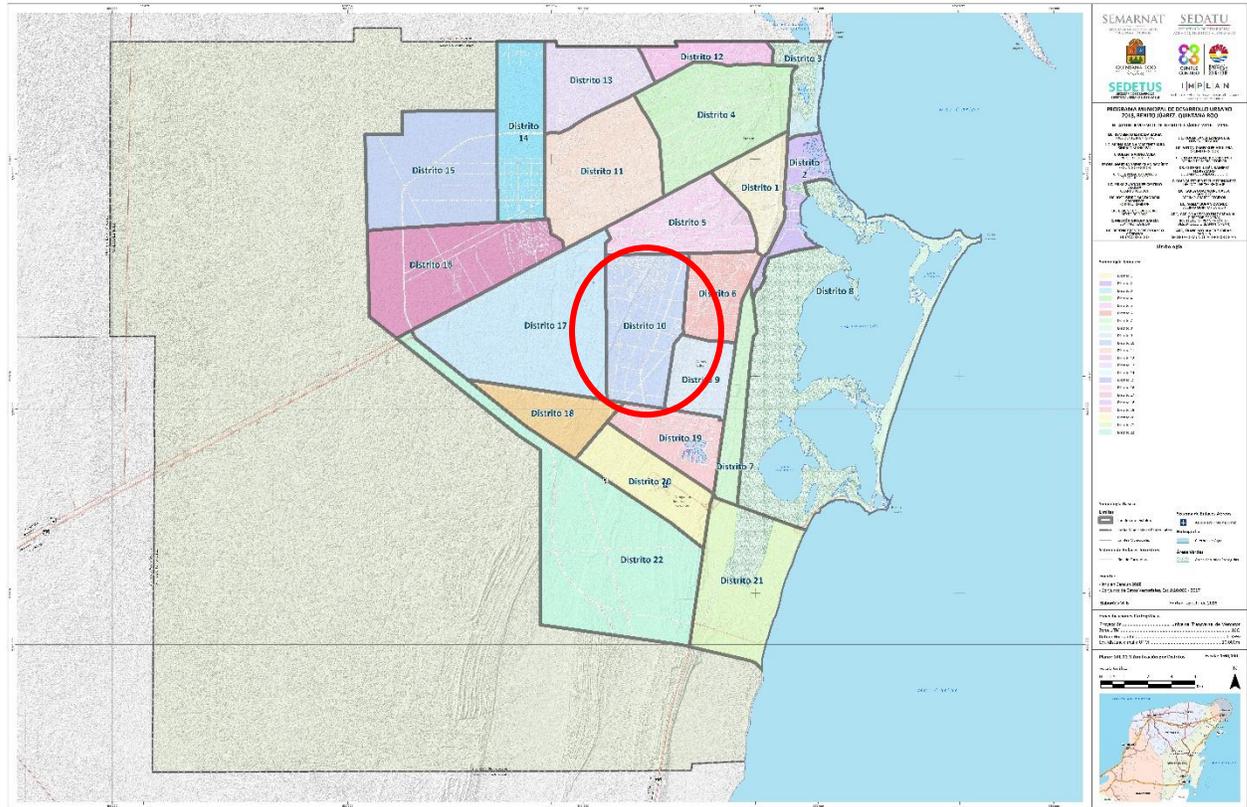


Figura 11. División de Distritos del Centro de Población de Cancún, Q. Roo.

El Distrito 10 se ubica al sur de la localidad (Complejo Urbano Sur), tiene una superficie de 1,963.3 Has y está constituida por 30 Super manzanas. Al norte limita con la Vialidad Prolongación Fonatur; al Sur con la calle Mallorca; al Este limita con las calles Huayacan y Calle S/N; y al oeste, limita con el Ejido Alfredo V. Bonfil y banco de extracción ABC.

El predio del proyecto se encuentra en la Supermanzana no. 327. En esta zona mayormente se observan vialidades primarias y secundarias, predios habitacionales, infraestructura y equipamiento urbano.

SISTEMA AMBIENTAL MICRO

Para delimitar el sistema ambiental micro se tomó en cuenta la fracción del predio que se utilizará para la construcción del proyecto, el cual actualmente no tiene uso y se encuentra cubierto de vegetación

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL MICRO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM ESTE (X) NORTE (Y)		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
9-10	115°36'41.10"	48.560	512,131.2984	2,334,507.0004	-0°2'31.469469"	0.99960182	21°6'41.881943" N	86°52'59.469543" W
10-11	34°57'21.13"	20.860	512,175.0870	2,334,486.0097	-0°2'32.014707"	0.99960183	21°6'41.198114" N	86°52'57.952156" W
11-12	318°23'13.13"	8.001	512,187.0386	2,334,503.1064	-0°2'32.165152"	0.99960184	21°6'41.753947" N	86°52'57.537417" W
12-13	343°45'26.98"	7.995	512,181.7252	2,334,509.0883	-0°2'32.099237"	0.99960183	21°6'41.948650" N	86°52'57.721451" W
13-14	08°48'46.66"	7.519	512,179.4889	2,334,516.7646	-0°2'32.071861"	0.99960183	21°6'42.198399" N	86°52'57.798778" W
14-15	20°50'7.61"	16.455	512,180.6408	2,334,524.1943	-0°2'32.086774"	0.99960183	21°6'42.440045" N	86°52'57.758658" W
15-16	290°50'7.61"	20.000	512,186.4936	2,334,539.5733	-0°2'32.160949"	0.99960184	21°6'42.940148" N	86°52'57.555378" W
16-17	20°50'7.61"	0.295	512,167.8015	2,334,546.6870	-0°2'31.928066"	0.99960183	21°6'43.171990" N	86°52'58.203157" W
17-18	290°50'7.61"	20.000	512,167.9064	2,334,546.9628	-0°2'31.929396"	0.99960183	21°6'43.180957" N	86°52'58.199512" W
18-9	200°50'7.61"	50.370	512,149.2143	2,334,554.0765	-0°2'31.696512"	0.99960182	21°6'43.412798" N	86°52'58.847292" W
AREA = 2,355.15 m2								

Tabla 22. Coordenadas del sistema ambiental micro.

Se observan obras de infraestructura (vialidades urbanas y camellones) y predios habitacionales.



El sistema ambiental a nivel micro está siendo afectada por la operación de la Avenida 135. De acuerdo al PDU del centro de Población de Cancún 2018-2030, esta zona es apta para el desarrollo urbano, con servicios de infraestructura, equipamiento, construcciones e instalaciones urbanas y comerciales. Se ha clasificado como área de urbanización progresiva, objeto de acciones de mejoramiento social y renovación urbana.



Se puede observar en sus colindancias fraccionamientos habitacionales y algunos predios comerciales.

Al norte, se observa una farmacia.



Actualmente el predio se encuentra sin vegetación. Sin embargo, se observaron renuevos de vegetación *Arrabidaea floribunda* (bilimkook), *Cenchrus echinatus* (muul), *Cynodon dactylon* (chimes suk), *Eupatorium odoratum* (xtok'aban).

Para caracterizar la vegetación del predio se realizaron visitas de campo y se llevó a cabo un levantamiento florístico y se tomaron fotografías del sitio del proyecto.

Se consultaron bancos de información, así como oficinas de gobierno Federal, Estatal y Municipal y conocer la información existente sobre el sitio.

Caracterización y análisis del sistema ambiental.

De acuerdo al sitio donde se propone el proyecto, así como el tipo de instalación, el sistema ambiental del área no será afectado en gran manera, ya que se ubica en una zona con una política de **Crecimiento Urbano**, la cual está dirigida a ordenar, regular y desarrollar la expansión física de

la superficie urbana en el centro de población a fin de lograr un conveniente aprovechamiento de la infraestructura, equipamiento y servicios existentes.

El predio del proyecto se encuentra sobre la Avenida 135, donde las características nativas del sistema ambiental están siendo afectadas por la operación de la vía de comunicación, además de que la zona se encuentra mayormente ocupada por infraestructura urbana.

El predio del proyecto actualmente se encuentra limpio y nivelado. Sin embargo, se encontraron renuevos de vegetación secundaria de Selva mediana perennifolia y con especies como *Cenchrus echinatus* (Muul), *Cynodon dactylon* (chimes suk), *Arrabidaea floribunda* (bilimkook) y *Eupatorium odoratum* (Xtok'aban). como medida de mitigación se construirán áreas verdes. En las zonas consideradas para áreas verdes se dejarán en pie los ejemplares arbóreos y palmas que no representen riesgo para las instalaciones.

También se observó basura, la cual será enviada al relleno sanitario al realizarse la limpieza del sitio.

En el caso de la fauna esta ha sido ahuyentada por la operación de la vialidad Avenida 135 debido al alto aforo vehicular.

Para el caso de las aves, su facilidad de desplazamiento a sitios menos perturbados favorece su conservación; de igual manera, se instruirá a los trabajadores para que eviten capturarlos.

El continuo desarrollo de las actividades industriales, comerciales y turísticas en la región, motor de la economía del estado, requiere de la utilización de espacios naturales con el objeto de habilitar actividades industriales y comerciales, destinadas a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen. Tal es el caso del presente proyecto que dotará de combustible a vehículos que transitan en la zona, proporcionando un servicio de vital importancia en la zona.

Dentro de esta lógica, las medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan ocasionar al medio la creación de proyectos de desarrollo, se constituyen en la estrategia para asegurar la sustentabilidad de las actividades comerciales.

ASPECTOS ABIÓTICOS. TIPO DE CLIMA.

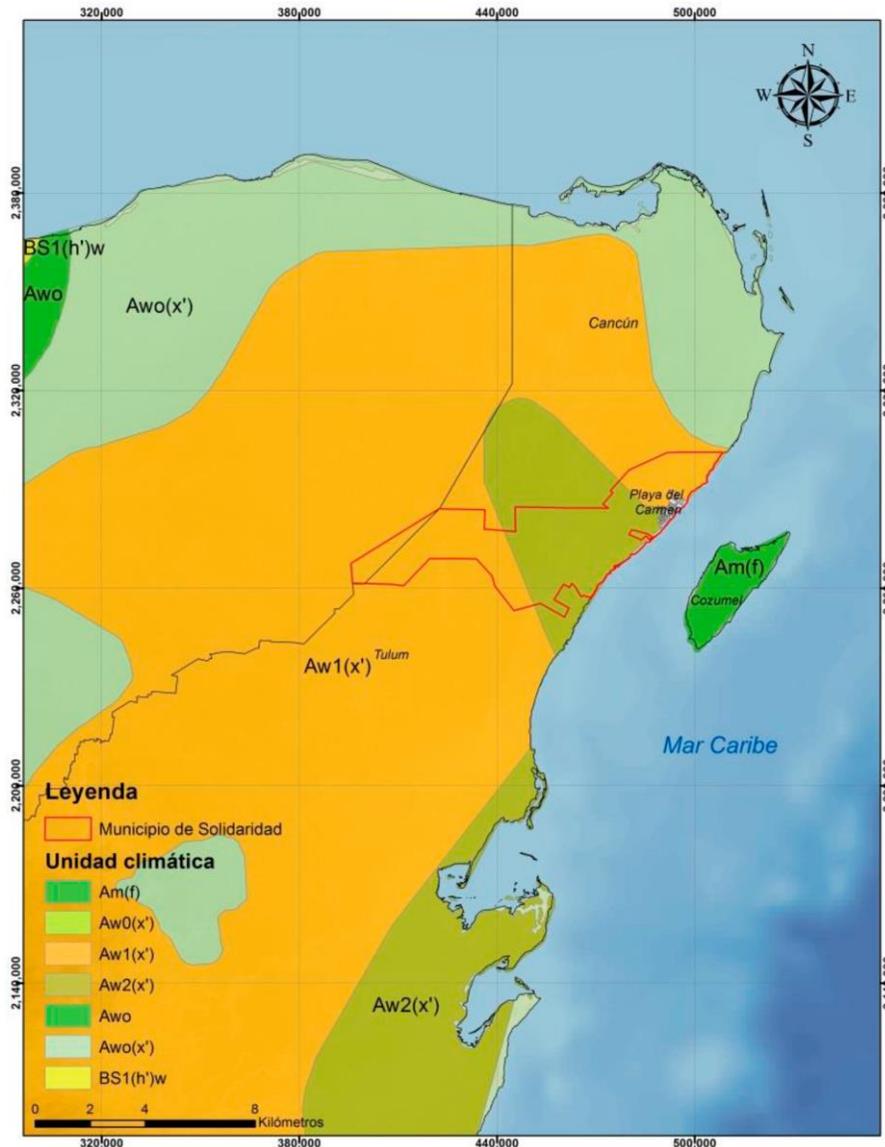


Figura 12. Tipos de climas en la región Norte de Quintana Roo.

La región Norte del Estado de Quintana Roo recibe la influencia de corrientes marinas calientes, principalmente la Corriente del Golfo de México, que propicia un clima cálido y lluvioso. El clima predominante se incluye dentro del grupo A, del tipo Aw, que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque más abundantes en verano. De acuerdo con la carta de climas escala 1:1,000,000 (INEGI), en el municipio de Benito Juárez se ubica dentro del área de influencia de dos unidades climatológicas del Grupo A, del tipo Aw, la primera unidad corresponde al subtipo Aw1(x') que se define como cálido subhúmedo, siendo el que presenta una humedad media dentro de los subhúmedos, con un régimen de lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2%, con una precipitación del mes más seco inferior a 60 mm y una temperatura media anual mayor a 22°C. La segunda unidad climática corresponde al subtipo Aw2(x') que se define como cálido subhúmedo, siendo el que presenta una humedad mayor dentro de los subhúmedos, con un régimen de lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2%, con una precipitación del mes más seco inferior a 60 mm y una temperatura media anual mayor a 22°C.

TEMPERATURAS PROMEDIO MÁXIMAS PARA EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	29.0	30.1	31.9	33.2	33.0	31.7	33.4	32.3	32.2	30.4	30.9	28.9	31.4
2001	28.3	31.0	32.0	32.7	32.5	32.8	33.3	32.9	32.8	31.7	30.5	30.1	31.7
2002	30.1	30.5	31.9	34.3	34.7	33.4	34.1	34.3	33.2	32.8	31.0	29.8	32.5
2003	27.5	31.2	33.0	32.8	34.6	33.2	32.9	33.2	33.1	32.1	29.9	28.2	31.8
2004	29.9	30.5	31.7	32.2	32.4	32.9	33.2	33.8	33.2	32.0	31.0	29.9	31.9
2005	29.7	31.4	33.3	34.0	34.5	33.6	33.4	33.7	33.3	31.0	30.2	29.8	32.3
2006	29.2	29.3	31.1	32.9	33.1	33.4	33.4	34.1	34.6	32.7	30.0	29.3	31.9
2007	29.7	30.1	30.4	32.0	33.0	33.3	34.2	34.1	33.3	32.1	30.2	29.9	31.9
2008	29.2	30.7	30.9	32.2	33.5	32.3	32.5	34.7	34.3	30.6	29.5	28.8	31.6
2009	28.6	29.5	30.7	32.5	34.0	30.6	32.9	34.9	34.7	32.8	30.6	29.8	32.1
2010	27.7	29.2	29.9	32.5	33.0	34.1	32.8	34.0	33.4	32.5	31.2	29.0	31.6
2011	30.0	30.2	31.2	33.1	34.4	31.7	32.9	33.6	33.8	30.7	30.4	29.2	31.8
2012	29.0	29.2	31.7	32.1	32.9	32.2	33.9	33.9	33.5	32.1	29.7	30.4	31.7
2013	29.6	30.9	30.2	33.2	33.6	33.0	32.6	33.1	31.9	32.4	30.9	29.9	31.8
2014	28.6	31.5	32.3	33.3	32.9	33.2	34.5	35.1	33.0	32.4	29.7	29.5	32.2
2015	29.2	29.8	32.1	34.6	34.3	32.9	34.6	34.9	34.0	32.4	31.3	30.8	32.6
2016	29.7	29.3	31.7	33.0	34.2	32.4	34.0	34.6	34.7	33.6	31.8	31.9	32.6
2017	31.0	32.3	32.3	33.4	34.8	34.0	34.9	34.6	34.6	32.0	30.8	30.0	32.9
2018	28.2	31.5	32.4	33.8	33.7	33.3	34.5	34.4	33.8	33.0	31.9	30.0	32.5
2019	29.6	31.9	32.7	33.6	34.9	35.4	36.0	35.5	35.0	33.2	31.1	30.3	33.3
2020	30.4	31.3	32.2	34.4	33.8	33.2							

Tabla 23. Temperaturas promedio máximas para el estado de Quintana Roo.

Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional "Temperaturas mensuales por entidad federativa"

TEMPERATURAS MEDIAS PARA EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	29.0	30.1	31.9	33.2	33.0	31.7	33.4	32.3	32.2	30.4	30.9	28.9	31.4
2001	28.3	31.0	32.0	32.7	32.5	32.8	33.3	32.9	32.8	31.7	30.5	30.1	31.7
2002	30.1	30.5	31.9	34.3	34.7	33.4	34.1	34.3	33.2	32.8	31.0	29.8	32.5
2003	27.5	31.2	33.0	32.8	34.6	33.2	32.9	33.2	33.1	32.1	29.9	28.2	31.8
2004	29.9	30.5	31.7	32.2	32.4	32.9	33.2	33.8	33.2	32.0	31.0	29.9	31.9
2005	29.7	31.4	33.3	34.0	34.5	33.6	33.4	33.7	33.3	31.0	30.2	29.8	32.3
2006	29.2	29.3	31.1	32.9	33.1	33.4	33.4	34.1	34.6	32.7	30.0	29.3	31.9
2007	29.7	30.1	30.4	32.0	33.0	33.3	34.2	34.1	33.3	32.1	30.2	29.9	31.9
2008	29.2	30.7	30.9	32.2	33.5	32.3	32.5	34.7	34.3	30.6	29.5	28.8	31.6
2009	28.6	29.5	30.7	32.5	34.0	33.6	32.9	34.9	34.7	32.8	30.6	29.8	32.1
2010	27.7	29.2	29.9	32.5	33.0	34.1	32.8	34.0	33.4	32.5	31.2	29.0	31.6
2011	30.0	30.2	31.2	33.1	34.4	31.7	32.9	33.6	33.8	30.7	30.4	29.2	31.8
2012	24.1	24.3	26.3	27.2	28.4	28.1	28.6	29.1	28.6	27.1	24.1	25.1	26.8
2013	25.2	26.0	24.6	27.9	28.4	28.3	27.9	28.1	27.5	25.7	26.4	26.0	27.0
2014	23.5	26.3	27.3	28.2	28.7	29.2	29.5	29.7	28.5	27.8	24.7	24.4	27.3
2015	24.0	24.0	27.1	29.5	29.3	28.6	29.6	29.7	29.0	27.6	27.0	26.5	27.7
2016	24.3	23.6	26.9	27.8	28.6	27.6	28.8	29.8	29.7	28.2	26.5	26.9	27.4
2017	25.4	26.6	26.4	28.2	29.7	29.5	29.8	29.9	29.6	27.4	25.4	24.6	22.5
2018	23.1	26.4	26.7	28.0	28.5	29.2	29.9	29.6	29.0	28.2	26.9	25.0	27.5
2019	23.9	26.7	27.0	28.2	30.1	30.6	30.7	30.4	29.6	28.7	26.2	24.9	28.1
2020	25.3	26.0	28.8	29.6	29.3	29.0							

Tabla 24. Temperaturas medias para el estado de Quintana Roo.

Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional "Temperaturas mensuales por entidad federativa"

TEMPERATURAS PROMEDIOS MÍNIMAS PARA EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	15.5	15.8	18.3	19.2	21.1	21.0	20.8	20.9	21.3	19.2	18.3	15.8	18.9
2001	15.3	19.5	18.9	21.1	21.5	23.0	22.5	22.9	21.7	21.3	17.2	17.2	20.2
2002	16.1	17.9	18.8	19.8	21.2	21.9	21.2	21.4	22.0	20.9	18.7	17.6	19.8

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2003	13.7	18.1	19.5	18.7	22.5	23.4	22.0	21.9	22.5	21.4	19.9	15.1	19.9
2004	15.9	17.1	18.6	19.2	21.7	22.4	21.6	22.0	21.8	21.4	18.7	16.6	19.7
2005	14.4	16.9	19.8	20.2	21.8	22.7	22.9	22.7	22.4	20.6	18.7	17.8	20.1
2006	17.0	17.2	17.7	20.2	21.8	22.5	22.5	22.4	22.3	22.0	18.3	19.1	20.2
2007	18.7	18.4	18.3	19.8	21.4	22.5	22.4	22.4	22.3	21.3	18.5	17.9	20.3
2008	17.3	18.9	19.1	19.7	22.3	22.3	21.6	22.5	23.1	20.8	15.9	16.5	20.0
2009	16.3	16.1	17.5	20.3	21.9	22.6	21.1	22.6	22.6	21.9	19.3	19.2	20.1
2010	15.4	16.2	15.0	20.6	22.6	23.4	22.5	22.2	22.5	19.3	18.1	13.3	19.2
2011	15.4	17.1	18.3	20.7	21.9	22.1	22.4	21.5	22.2	19.9	18.4	17.1	20.2
2012	17.2	18.5	18.9	20.1	22.0	22.4	21.5	22.5	21.7	20.7	15.9	17.5	19.9
2013	17.8	18.5	17.0	21.4	22.2	22.8	22.3	22.6	22.8	22.1	21.5	20.5	21.0
2014	16.7	18.9	19.7	21.4	22.2	23.1	22.4	22.7	22.4	21.7	17.9	17.0	20.5
2015	17.5	16.3	20.1	22.4	22.5	23.1	22.4	22.8	22.9	22.3	21.9	21.1	21.3
2016	17.1	16.3	20.8	21.6	23.1	23.4	23.2	23.4	22.8	21.4	19.2	20.2	21.0
2017	17.4	18.3	18.6	21.4	22.9	23.3	22.7	23.1	23.1	21.5	18.1	17.5	20.7
2018	16.1	18.7	18.9	20.4	21.6	22.5	22.5	22.2	22.5	21.9	19.8	17.7	20.4
2019	18.3	24.5	21.2	22.7	25.3	25.8	25.4	25.3	24.3	24.3	21.4	19.4	22.9
2020	20.3	20.7	21.3	24.8	24.8	24.9							

Tabla 25. Temperaturas promedio mínimas para el estado de Quintana Roo.

Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional "Temperaturas mensuales por entidad federativa"

ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO



Figura 13. Ubicación de la estación climatológica del municipio de Benito Juárez.

Estacion 23155						Estacion 23155							
NOMBRE CANCUN						NOMBRE CANCUN							
ESTADO QUINTANA ROO						ESTADO QUINTANA ROO							
Década	Año	Temp Min (°C)				Desv. Est.	Década	Año	Temp Max (°C)				Desv. Est.
		Min.	Prom.	Máx.	Máx.				Min.	Prom.	Máx.	Máx.	
1980	1988	14.0	24.1	29.0	2.4	1980	1988	24.0	31.0	34.5	2.1		
	1989	13.0	23.6	27.6	2.9		1989	22.0	30.4	34.4	2.1		
	1990	18.0	23.1	26.2	1.6		1990	24.6	28.4	32.0	1.5		
Total 1980		13.0	23.7	29.0	2.5	Total 1980		22.0	30.2	34.5	2.2		
1990	1991	15.0	24.2	28.0	2.1	1990	1991	24.0	31.0	35.0	2.1		
	1992	14.0	23.2	27.5	2.6		1992	19.0	30.6	35.0	2.5		
	1993	13.5	23.1	27.5	2.7		1993	21.0	30.6	36.0	2.3		
	1994	14.0	23.6	27.5	2.5		1994	21.5	30.9	39.0	2.6		
	1995	13.0	23.0	27.5	2.7		1995	23.0	31.0	37.0	2.7		
	1996	9.5	22.6	27.0	2.9		1996	19.0	30.7	36.5	3.2		
	1997	12.0	23.1	27.0	2.7		1997	21.5	31.7	37.0	3.1		
	1998	12.0	23.3	28.0	3.0		1998	23.0	31.8	39.5	3.3		
	1999	14.0	22.7	27.0	2.4		1999	22.0	31.6	38.0	2.9		
	2000	13.0	22.6	27.0	2.7		2000	23.5	32.0	39.0	2.8		
Total 1990		9.5	23.1	28.0	2.7	Total 1990		19.0	31.2	39.5	2.8		
2000	2001	14.5	22.7	27.5	2.4	2000	2001	24.0	33.5	39.5	3.3		
	2003	14.5	22.3	26.5	2.8		2003	22.0	33.3	41.5	3.8		
	2004	14.5	22.2	26.0	2.4		2004	23.0	33.3	39.0	3.3		
	2005	13.0	22.1	28.3	2.9		2005	25.0	33.0	38.5	3.1		
	2006	14.0	22.0	26.0	2.5		2006	22.0	32.6	38.0	3.5		
	2007	13.0	22.0	26.0	2.1		2007	22.0	32.4	38.0	2.9		
	2008	14.0	21.9	26.0	2.4		2008	20.0	32.1	39.0	3.1		
	2009	12.0	21.8	27.0	2.7		2009	23.0	32.6	39.0	3.5		
	2010	12.0	20.8	26.5	3.6		2010	18.5	30.6	38.0	3.7		
	Total 2000		12.0	22.0	28.3		2.7	Total 2000		18.5	32.6	41.5	3.5
2010	2011	13.0	21.4	27.1	2.4	2010	2011	20.0	31.6	37.0	3.0		
	2012	15.0	21.2	25.0	2.2		2012	23.0	31.6	38.0	2.9		
Total 2010		13.0	21.3	27.1	2.3	Total 2010		20.0	31.6	38.0	3.0		
Total general		9.5	22.5	29.0	2.7	Total general		18.5	31.7	41.5	3.2		

Tabla 26. Temperaturas máximas y mínimas por década año.

Los datos meteorológicos de la estación 23155, ubicada en la ciudad de Cancún, señalan que las temperaturas más bajas se registraron entre los meses de diciembre y enero, mientras que las más altas de mayo a septiembre. La temperatura promedio anual oscila alrededor de los 27 °C, con valores extremos medios desde 19.0 °C hasta los 35.2 °C.

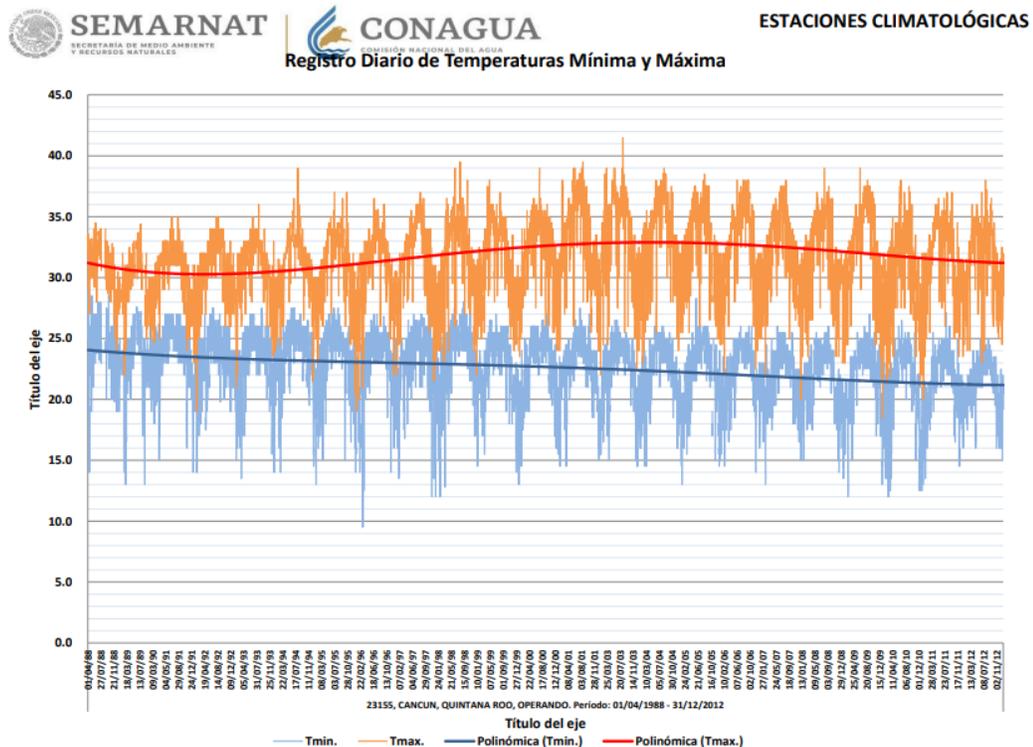


Figura 14. Diagrama del registro diario de temperaturas mínima y máxima.

Estacion	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

Estacion	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

Temp Min (°C)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	13.0	19.8	25.0	2.7
FEB	12.0	20.2	26.0	2.7
MAR	9.5	21.0	26.0	2.8
ABR	14.0	22.5	29.0	2.3
MAY	18.0	23.8	28.5	1.7
JUN	20.5	24.6	28.3	1.5
JUL	21.0	24.6	28.0	1.2
AGO	20.0	24.5	27.5	1.1
SEP	19.0	24.1	28.0	1.3
OCT	15.0	23.1	28.6	1.8
NOV	12.0	21.7	28.0	2.4
DIC	12.0	20.4	26.0	2.7
Total general	9.5	22.5	29.0	2.7

Temp Max (°C)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	18.5	28.3	33.0	2.5
FEB	19.0	29.4	38.0	2.7
MAR	21.0	30.7	39.0	2.6
ABR	23.5	32.2	38.0	2.1
MAY	26.0	33.6	39.0	2.0
JUN	23.0	33.6	39.0	2.2
JUL	24.0	34.2	39.0	2.0
AGO	25.5	34.7	41.5	2.1
SEP	25.0	33.7	38.5	2.2
OCT	25.0	31.5	38.0	2.4
NOV	22.5	29.8	37.0	2.3
DIC	21.0	28.7	33.5	2.4
Total general	18.5	31.7	41.5	3.2

Tabla 27. Temperaturas máximas y mínimas por mes.

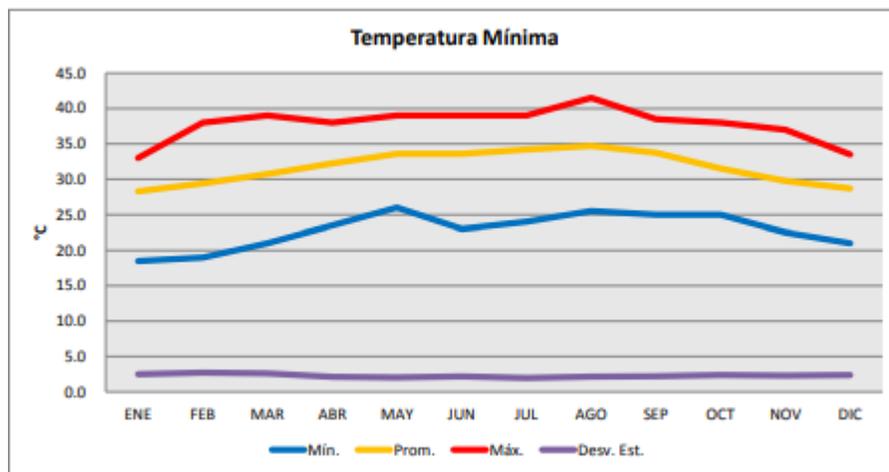


Figura 15. Diagrama de la temperatura mínima.

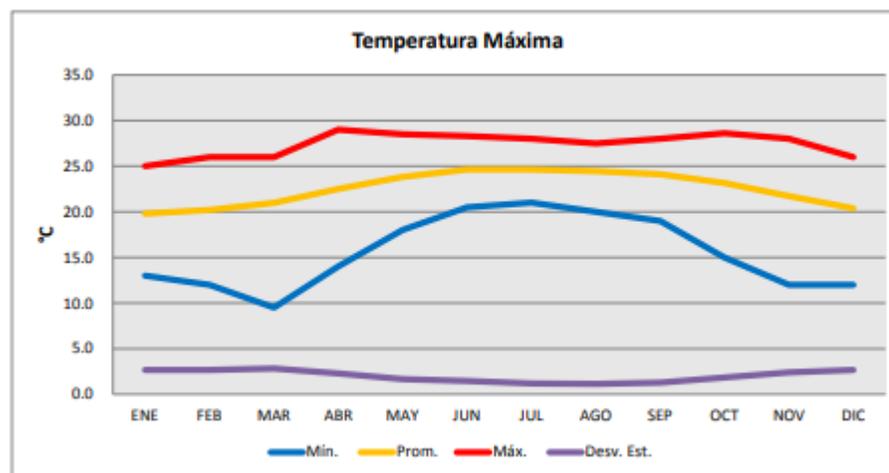


Figura 16. Diagrama de la temperatura máxima.

Estación	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

Década	Año	Estación		Promedios			Verano			Otoño			Invierno		
		Primavera	Promedios	T min (°C)	T max (°C)	Lluvia (mm)	T min (°C)	T max (°C)	Lluvia (mm)	T min (°C)	T max (°C)	Lluvia (mm)	T min (°C)	T max (°C)	
1980	1988	3.2	24.0	31.6	3.1	25.6	32.6	6.7	23.3	29.7	2.5	23.2	29.2		
	1989	0.7	24.6	31.0	2.7	25.9	32.1	9.2	22.3	29.7	0.7	21.7	28.4		
	1990	1.0	23.3	29.2							3.2	22.9	28.0		
Total 1980		1.7	24.1	30.8	3.0	25.7	32.4	7.1	23.1	29.7	1.9	22.4	28.3		
1990	1991	2.8	24.9	31.9	2.7	25.4	32.5	5.1	23.4	29.4	2.8	21.5	29.0		
	1992	3.4	23.5	31.1	2.2	25.1	32.9	7.2	23.1	30.0	1.8	21.0	28.3		
	1993	4.2	23.8	31.3	3.0	25.2	32.7	3.3	23.1	29.7	5.9	20.5	28.7		
	1994	1.2	24.6	32.0	2.7	25.4	33.3	4.8	23.5	30.2	3.4	21.1	28.1		
	1995	3.3	24.3	32.5	4.0	25.0	33.2	8.7	22.7	30.3	2.0	20.0	28.2		
	1996	3.6	23.5	31.9	2.2	24.6	33.5	4.3	22.5	30.0	1.2	19.8	27.6		
	1997	3.4	23.4	32.5	2.9	24.8	34.8	5.2	22.9	30.2	3.1	21.3	29.2		
	1998	1.3	23.7	33.3	6.9	25.4	34.1	4.8	23.7	31.1	4.7	20.4	28.6		
	1999	3.1	23.7	33.7	4.5	24.4	33.6	6.2	22.1	29.6	1.8	20.4	29.6		
	2000	1.3	23.4	33.2	4.9	24.5	34.2	4.0	22.5	31.2	4.0	19.8	29.3		
	Total 1990		2.8	23.9	32.3	3.6	25.0	33.5	5.4	23.0	30.2	3.1	20.5	28.6	
2000	2001	1.5	23.1	34.7	2.5	24.6	36.5	8.0	22.6	31.8	1.0	20.6	30.9		
	2003	1.9	23.2	35.1	6.2	24.3	35.9	7.5	21.8	31.5	1.7	20.0	30.7		
	2004	4.8	22.7	33.8	1.3	24.2	36.6	2.8	22.1	32.6	2.3	19.8	30.3		
	2005	2.8	22.9	34.3	4.0	24.4	35.6	14.0	21.9	31.4	1.1	19.0	30.3		
	2006	2.4	22.1	33.4	1.3	24.2	36.2	8.5	21.9	31.0	2.8	19.8	29.7		
	2007	1.7	22.0	33.5	2.3	23.8	35.1	3.8	21.8	30.9	2.5	20.4	30.1		
	2008	1.4	22.5	33.6	2.6	23.9	34.7	5.8	20.8	29.7	1.9	20.2	30.2		
	2009	1.1	22.4	33.3	1.2	24.0	35.9	5.0	22.0	31.9	1.7	18.5	29.2		
	2010	4.0	22.3	32.3	5.5	23.9	33.5	3.5	19.8	29.3	1.6	17.0	27.1		
	Total 2000		2.4	22.6	33.8	3.0	24.2	35.5	6.5	21.6	31.1	1.8	19.5	29.8	
	2010	2011	1.5	22.6	33.7	5.6	23.4	33.5	7.7	20.6	29.7	2.9	18.8	29.3	
2012		3.0	21.9	33.3	4.3	23.1	33.7	3.5	20.0	30.2	3.8	19.8	29.2		
Total 2010		2.3	22.3	33.5	4.9	23.3	33.6	5.6	20.3	30.0	3.4	19.3	29.3		
Total general		2.5	23.2	32.9	3.4	24.5	34.3	6.0	22.2	30.5	2.5	20.1	29.1		

Tabla 28. Lluvia, temperaturas mínima y máxima promedio anuales por estación del año.

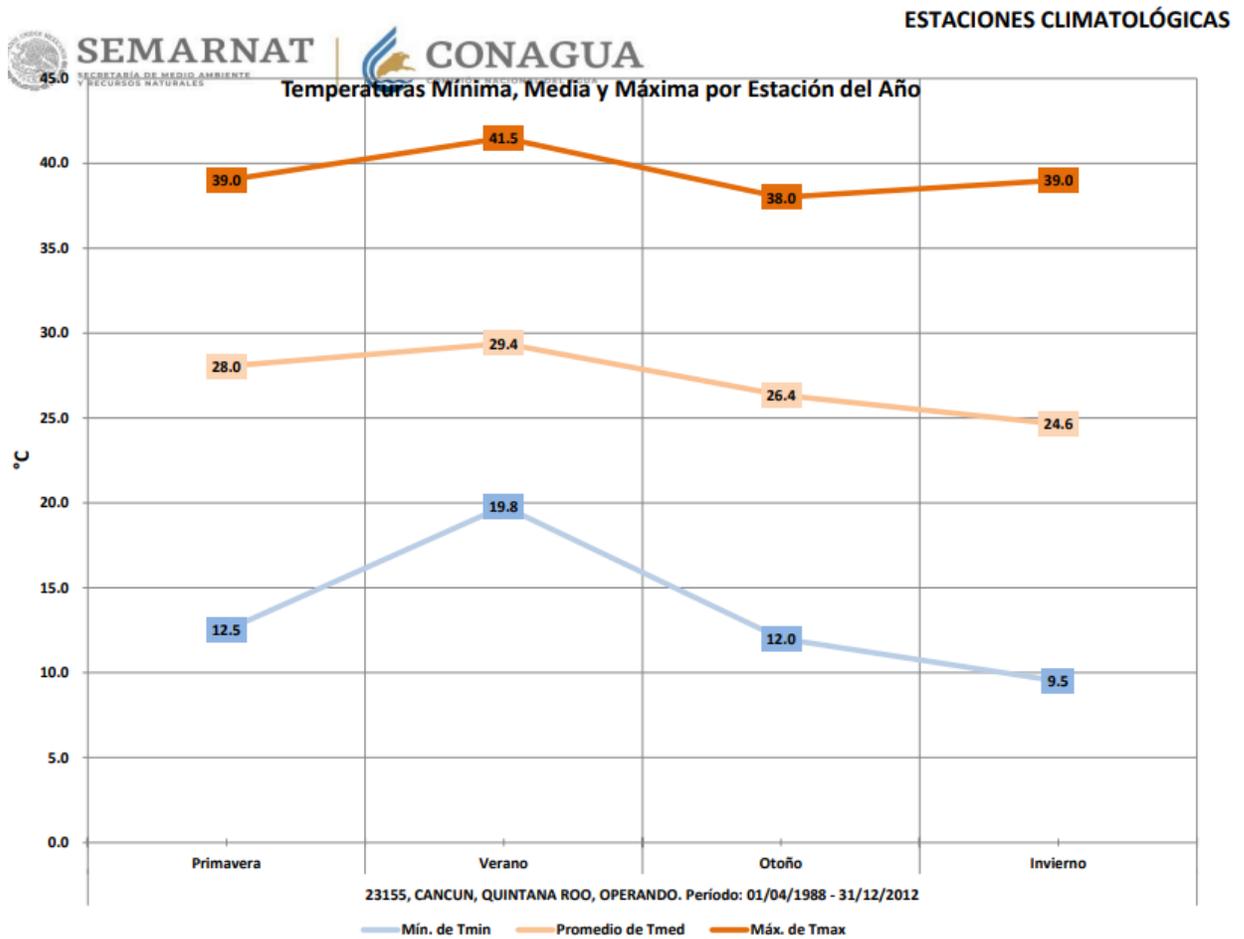


Figura 17. Temperaturas mínima, media y máxima por estación del año.

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL
ESTACIÓN DE SERVICIO Y LOCALES COMERCIALES**

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: QUINTANA ROO

PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00023155 CUNCUN

LATITUD: 21°09'24" N.

LONGITUD: 086°49'13" W.

ALTURA: 9.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA													
NORMAL	28.3	29.4	30.7	32.2	33.5	33.7	34.3	34.8	33.7	31.6	29.8	28.6	31.7
MAXIMA MENSUAL	30.0	32.8	34.1	34.5	36.9	36.1	37.0	37.6	36.5	34.3	32.0	30.9	
AÑO DE MAXIMA	2007	2001	2003	2001	2003	2001	2001	2004	2006	2009	2004	2001	
MAXIMA DIARIA	33.0	38.0	39.0	38.0	39.0	39.0	39.0	41.5	38.5	38.0	37.0	33.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	30/2005	14/2001	20/2003	29/1999	29/2001	21/1998	22/2000	14/2003	03/2004	11/1998	04/2004	11/2001	
AÑOS CON DATOS	19	20	21	22	21	20	21	19	20	20	20	20	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	24.1	24.8	25.8	27.4	28.7	29.2	29.5	29.7	29.0	27.5	25.9	24.5	27.2
AÑOS CON DATOS	19	20	21	22	21	20	21	19	20	20	20	20	
TEMPERATURA MÍNIMA													
NORMAL	19.8	20.3	21.0	22.6	23.9	24.7	24.8	24.6	24.3	23.3	21.9	20.5	22.6
MÍNIMA MENSUAL	17.6	17.2	16.7	21.2	22.2	23.3	23.6	23.6	23.3	21.2	19.6	16.1	
AÑO DE MÍNIMA	2003	2010	2010	2005	2007	2008	2010	2007	2007	2010	2008	2010	
MÍNIMA DIARIA	13.0	12.0	9.5	14.0	18.0	20.5	21.0	20.0	19.0	15.0	12.0	12.0	
FECHA MÍNIMA DIARIA	17/1995	07/1998	12/1996	13/1988	01/1992	17/2007	04/1997	11/2010	26/1999	04/1995	26/1997	31/1997	
AÑOS CON DATOS	19	20	21	22	21	20	21	19	20	20	20	21	

Tabla 29. Normales climatológicas 1981-2010.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

00023155

CUNCUN, BENITO JUAREZ

TEMPERATURA MÁXIMA

Mes	Año	Año	Núm.	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Desv.
	Inicio	Fin	Años	Máximo	Máxima	Repetido	Mínimo	Mínima	Repetido	Medio	Estándar
Ene	1989	2012	22	33.0	2005-01-30	No	18.5	2010-01-09	No	28.3	2.5
Feb	1989	2012	21	38.0	2001-02-14	No	19.0	1992-02-09	No	29.4	2.8
Mar	1989	2012	23	39.0	2003-03-20	No	21.0	1996-03-10	Sí	30.7	2.6
Abr	1988	2012	24	38.0	1999-04-29	No	23.5	2010-04-14	No	32.2	2.1
May	1988	2012	23	39.0	2001-05-29	Sí	26.0	2001-05-27	No	33.6	2.0
Jun	1988	2012	23	39.0	1998-06-21	Sí	23.0	2012-06-22	No	33.6	2.2
Jul	1988	2012	23	39.0	2000-07-22	No	24.0	2012-07-13	No	34.2	2.0
Ago	1991	2012	21	41.5	2003-08-14	No	25.5	2003-08-29	No	34.7	2.1
Sep	1988	2012	22	38.5	2004-09-03	No	25.0	2007-09-22	No	33.7	2.2
Oct	1988	2012	22	38.0	1998-10-11	No	25.0	2011-10-14	Sí	31.5	2.4
Nov	1988	2012	22	37.0	2004-11-04	No	22.5	2006-11-21	No	29.8	2.3
Dic	1988	2012	22	33.5	2001-12-11	Sí	21.0	2010-12-15	No	28.7	2.4

TEMPERATURA MÍNIMA

Mes	Año	Año	Núm.	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Desv.
	Inicio	Fin	Años	Máximo	Máxima	Repetido	Mínimo	Mínima	Repetido	Medio	Estándar
Ene	1989	2012	21	25.0	1989-01-14	Sí	13.0	1995-01-17	Sí	19.9	2.7
Feb	1989	2012	22	26.0	1990-02-16	No	12.0	1998-02-07	Sí	20.2	2.7
Mar	1989	2012	22	26.0	1990-03-30	Sí	9.5	1996-03-12	No	21.0	2.9
Abr	1988	2012	23	29.0	1988-04-05	No	14.0	1988-04-13	No	22.5	2.3
May	1988	2012	23	28.5	1988-05-07	No	18.0	1992-05-01	No	23.8	1.7
Jun	1988	2012	23	28.3	2005-06-04	No	20.5	2007-06-17	No	24.6	1.5
Jul	1988	2012	23	28.0	1988-07-01	Sí	21.0	1997-07-04	Sí	24.6	1.2
Ago	1991	2012	21	27.5	1995-08-04	No	20.0	2010-08-11	No	24.5	1.1
Sep	1988	2012	22	28.0	1998-09-09	Sí	19.0	1999-09-26	No	24.1	1.3
Oct	1988	2012	22	28.6	1988-10-05	No	15.0	1995-10-04	No	23.1	1.8
Nov	1988	2012	22	28.0	1991-11-04	No	12.0	1997-11-26	No	21.7	2.4
Dic	1988	2012	23	26.0	1991-12-01	No	12.0	1997-12-31	No	20.4	2.7

Tabla 30. Valores extremos de temperaturas máximas y mínimas.

PRECIPITACIÓN.

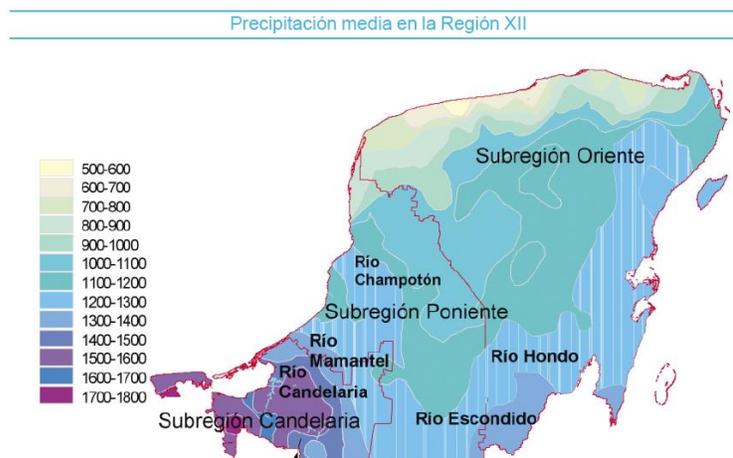


Figura 18. Mapa de precipitación para la península de Yucatán.

AÑO		SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA COORDINACIÓN DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL LAMINA DE LLUVIA ESTATAL											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2001	31.9	17.2	40.2	38.9	302.9	39.8	75.0	317.2	216.9	233.1	88.9	147.8	1,549.8
2002	19.5	132.6	66.2	10.2	75.8	278.3	76.6	110.4	256.9	164.2	227.1	101.8	1,519.6
2003	31.6	108.3	41.0	26.6	67.0	346.5	154.1	169.5	194.7	238.9	127.9	46.5	1,552.6
2004	8.6	52.7	62.0	55.3	115.2	249.9	100.0	52.0	208.2	121.0	46.2	16.0	1,087.1
2005	16.8	19.1	12.7	18.7	121.3	223.7	127.7	103.5	113.1	649.2	35.9	14.8	1,456.5
2006	53.0	31.0	20.6	6.2	82.5	62.8	157.5	178.0	88.0	157.9	153.4	141.0	1,131.9
2007	89.3	124.2	31.3	15.4	147.0	120.7	42.8	205.1	115.0	170.5	129.4	61.5	1,252.2
2008	62.5	28.0	46.1	17.4	91.9	193.7	123.1	44.9	128.4	431.4	10.2	32.3	1,209.9
2009	66.4	26.6	22.3	12.0	86.5	172.2	65.3	81.2	117.8	152.4	243.3	54.8	1,100.8
2010	76.8	35.5	10.9	221.9	187.9	120.9	292.1	130.2	217.9	63.8	130.7	15.2	1,503.8
2011	40.1	91.2	100.9	3.2	14.9	277.4	180.1	112.9	125.5	382.5	93.8	53.8	1,476.3
2012	54.8	58.1	25.0	97.1	202.6	215.8	108.1	202.8	105.2	179.1	43.9	45.6	1,338.1
2013	51.3	40.7	39.1	18.6	77.9	254.7	208.7	220.7	377.4	235.8	246.0	127.6	1,898.5
2014	112.1	34.9	41.0	39.9	209.9	97.7	73.1	127.2	234.4	271.7	73.9	42.7	1,358.3
2015	73.6	41.0	43.2	18.4	22.0	270.5	42.5	95.9	171.0	378.8	224.8	113.9	1,495.5
2016	64.8	40.8	55.9	52.3	27.5	274.0	94.2	211.6	130.5	79.5	35.2	43.10	1,109.3
2017	30.5	9.5	25.6	76.5	64.1	241.0	111.0	205.1	240.0	255.2	94.0	54.3	1,406.8
2018	89.8	19.1	50.0	78.0	160.6	230.2	90.7	129.5	146.8	162.3	28.2	67.0	1,306.1
2019	67.0	62.0	20.0	57.0	52.8	89.7	57.5	94.6	128.4	187.2	139.0	81.0	1,036.1
2020	58.6	27.2	9.6	12.0	284.4	406.0							

Tabla 31. Precipitación mensual para el estado de Quintana Roo.

PRECIPITACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ

Por otra parte, la precipitación media anual es 1,334.6 mm, con registros en las variaciones desde 1,032.0 mm (1996) hasta 1,955.3 mm (1998).

El régimen de lluvias donde se registra el mayor porcentaje de precipitación coincide con el de la actividad ciclónica y se extiende desde mayo hasta octubre; mientras que el estiaje se presenta de

marzo a abril y las lloviznas invernales producidas por los nortes, se presentan regularmente desde noviembre hasta febrero.

Estacion	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

		Lluvia (mm)			
Década	Año	Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
1980	1988	0.0	4.3	186.0	15.9
	1989	0.0	1.8	80.5	7.3
	1990	0.0	2.4	75.2	8.7
Total 1980		0.0	3.0	186.0	12.0
1990	1991	0.0	3.5	61.5	9.3
	1992	0.0	3.6	77.1	11.3
	1993	0.0	4.1	140.2	13.2
	1994	0.0	3.0	88.5	9.9
	1995	0.0	4.5	196.4	14.5
	1996	0.0	2.8	87.7	9.0
	1997	0.0	3.6	84.5	10.8
	1998	0.0	4.4	135.1	14.3
	1999	0.0	3.9	167.3	12.3
	2000	0.0	3.6	230.6	17.7
Total 1990		0.0	3.7	230.6	12.5
2000	2001	0.0	3.2	101.0	10.8
	2003	0.0	4.3	144.5	15.7
	2004	0.0	2.8	170.5	13.5
	2005	0.0	5.5	770.0	42.5
	2006	0.0	3.7	153.5	12.8
	2007	0.0	2.6	75.5	7.8
	2008	0.0	2.9	102.0	10.4
	2009	0.0	2.2	98.6	8.7
	2010	0.0	3.7	154.3	12.7
	Total 2000		0.0	3.4	770.0
2010	2011	0.0	4.4	102.1	13.6
	2012	0.0	3.7	177.1	14.5
Total 2010		0.0	4.0	177.1	14.0
Total general		0.0	3.6	770.0	15.0

Estacion	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

		Evap (mm)			
Década	Año	Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
1980	1988				
	1989				
	1990				
Total 1980					
1990	1991	0.2	4.5	8.9	1.8
	1992	0.2	4.3	12.6	2.0
	1993	0.0	4.3	9.9	1.8
	1994	0.1	4.2	11.2	2.0
	1995	0.1	4.2	9.6	2.1
	1996	0.1	4.1	9.9	2.3
	1997	0.1	4.0	9.2	2.0
	1998	0.2	4.2	9.7	2.1
	1999	0.3	4.0	9.8	2.1
	2000	0.2	3.9	10.9	1.9
Total 1990		0.0	4.2	12.6	2.0
2000	2001	0.1	4.1	9.3	1.9
	2003	0.1	4.1	10.0	1.8
	2004	0.0	4.1	10.2	2.0
	2005	0.6	3.3	6.3	1.3
	2006	0.8	3.5	8.4	1.5
	2007	0.4	4.4	9.3	1.7
	2008	0.6	4.2	9.6	2.0
	2009	0.4	4.7	10.0	1.9
	2010	0.2	4.5	10.6	2.0
	Total 2000		0.0	4.2	10.6
2010	2011	0.2	4.6	15.8	2.2
	2012	0.6	3.5	8.6	1.4
Total 2010		0.2	4.1	15.8	1.9
Total general		0.0	4.2	15.8	2.0

Tabla 32. Lluvia y evaporación por década-año.

Estación	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

		Lluvia (mm)			
Mes	Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	
ENE	0.0	3.3	140.2	12.7	
FEB	0.0	2.0	177.1	10.1	
MAR	0.0	1.4	69.9	5.8	
ABR	0.0	1.3	154.3	7.9	
MAY	0.0	2.8	153.5	11.5	
JUN	0.0	5.1	170.5	15.7	
JUL	0.0	2.6	84.7	8.3	
AGO	0.0	2.9	88.5	8.8	
SEP	0.0	6.0	230.6	17.3	
OCT	0.0	8.9	770.0	34.6	
NOV	0.0	4.1	186.0	13.6	
DIC	0.0	2.8	208.6	11.3	
Total general	0.0	3.6	770.0	15.0	

Estación	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

		Evap (mm)			
Mes	Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	
ENE	0.0	2.7	9.4	1.4	
FEB	0.1	3.5	9.9	1.5	
MAR	0.2	4.7	10.2	1.6	
ABR	0.1	5.4	12.3	1.8	
MAY	0.1	5.4	9.8	1.9	
JUN	0.3	5.0	12.6	2.0	
JUL	0.3	5.1	9.8	1.7	
AGO	0.5	5.0	15.8	1.8	
SEP	0.2	4.4	10.6	1.8	
OCT	0.1	3.8	9.8	1.7	
NOV	0.2	3.0	10.0	1.4	
DIC	0.0	2.4	10.9	1.4	
Total general	0.0	4.2	15.8	2.0	

Tabla 33. Lluvia y evaporación por mes.

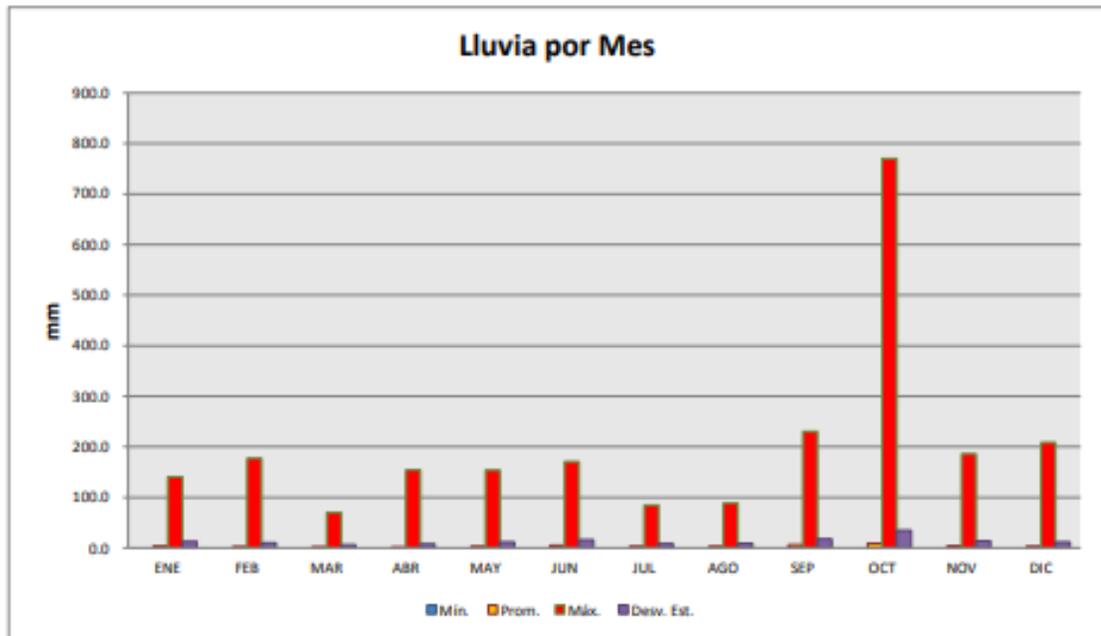


Figura 19. Lluvia por mes.

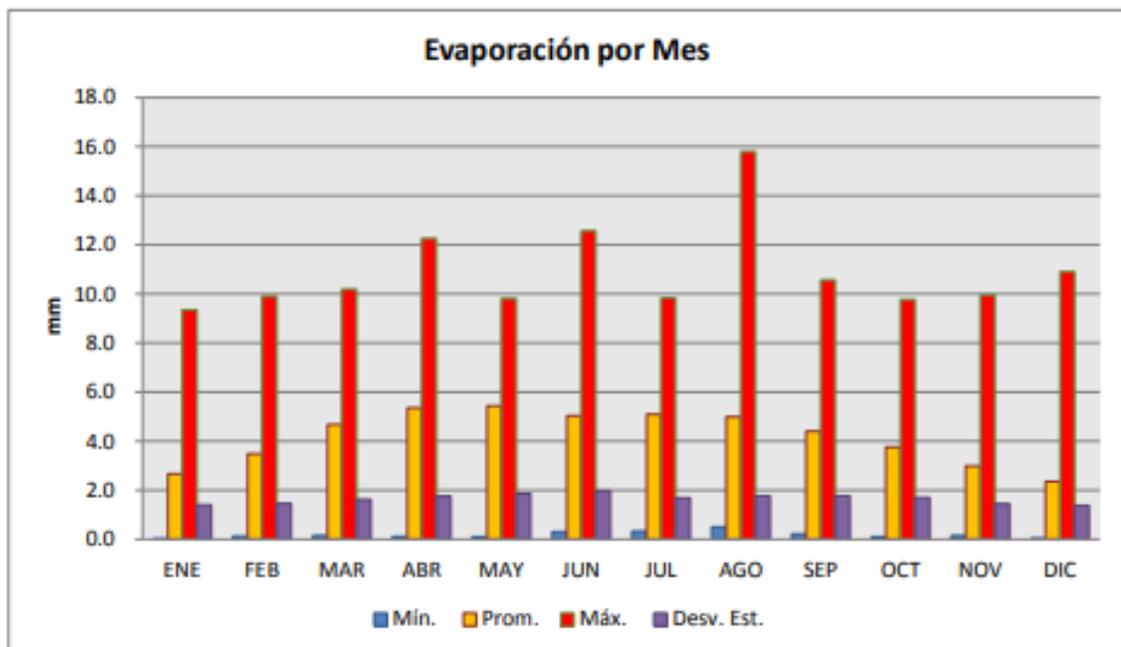


Figura 20. Evaporación por mes.

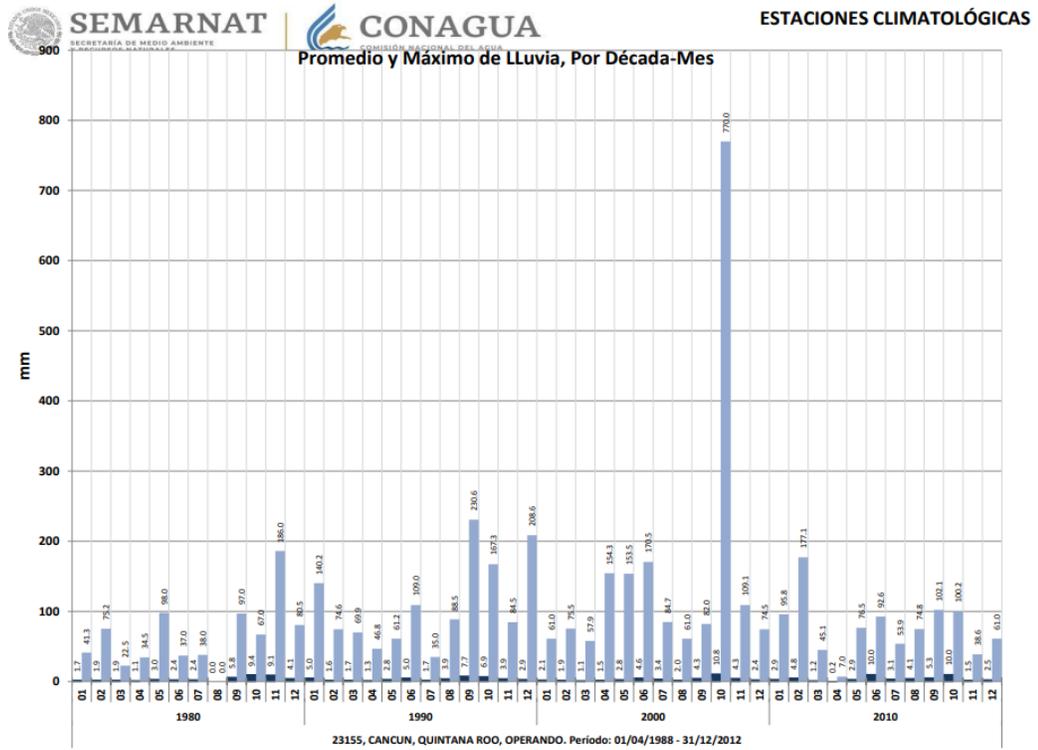


Figura 21. Promedio y máximo de lluvia, por década mes.

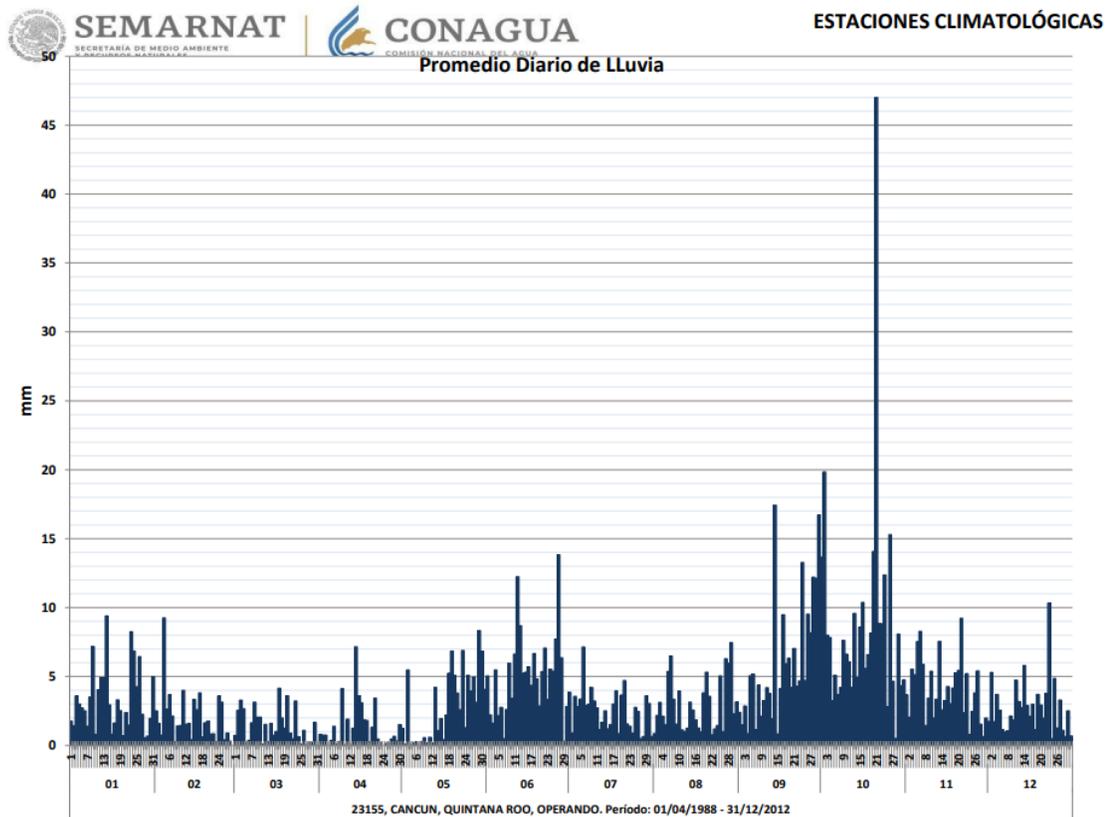


Figura 22. Promedio diario de lluvia.

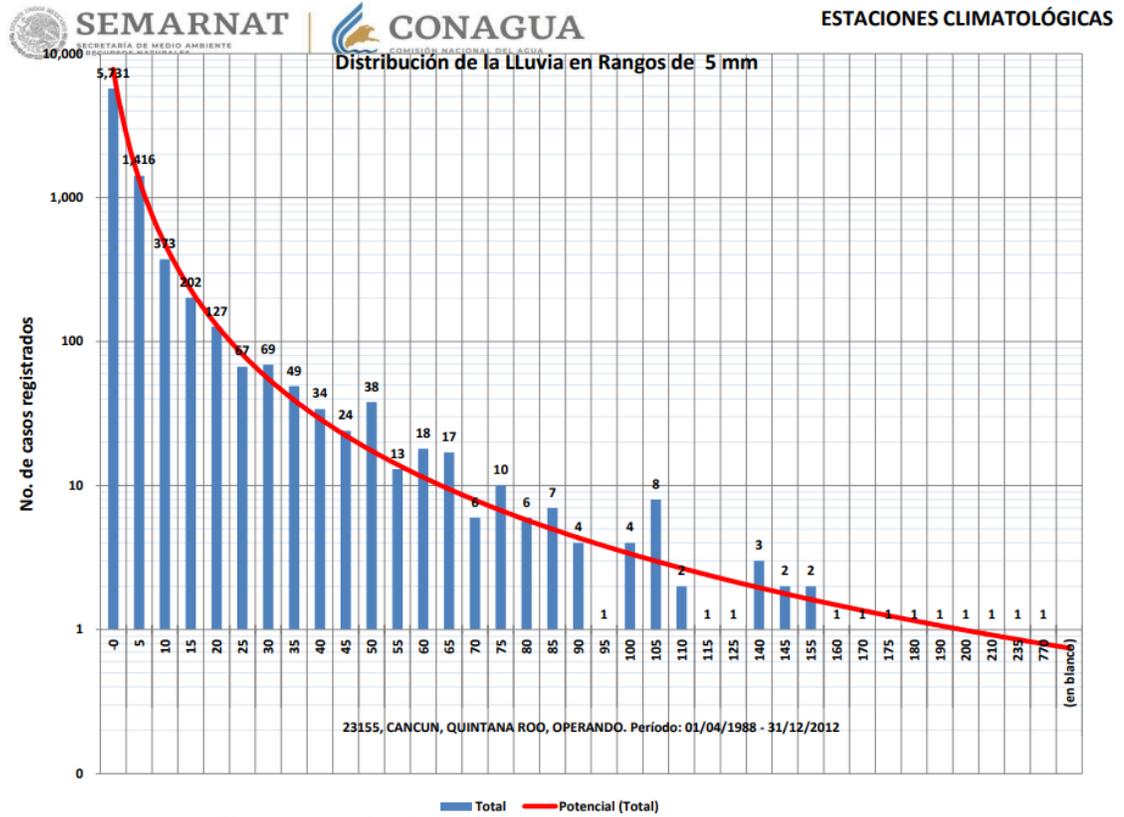


Figura 23. Distribución de la lluvia en rangos de 5 mm.

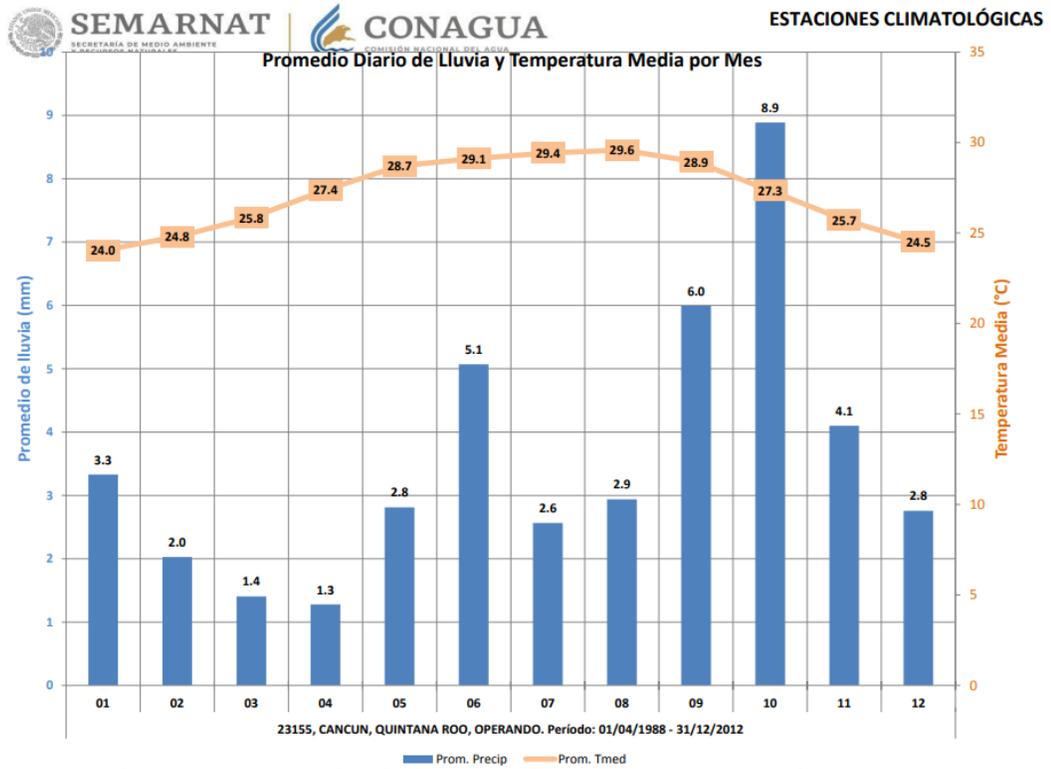


Figura 24. Promedio diario de lluvia y temperatura media, por mes.



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

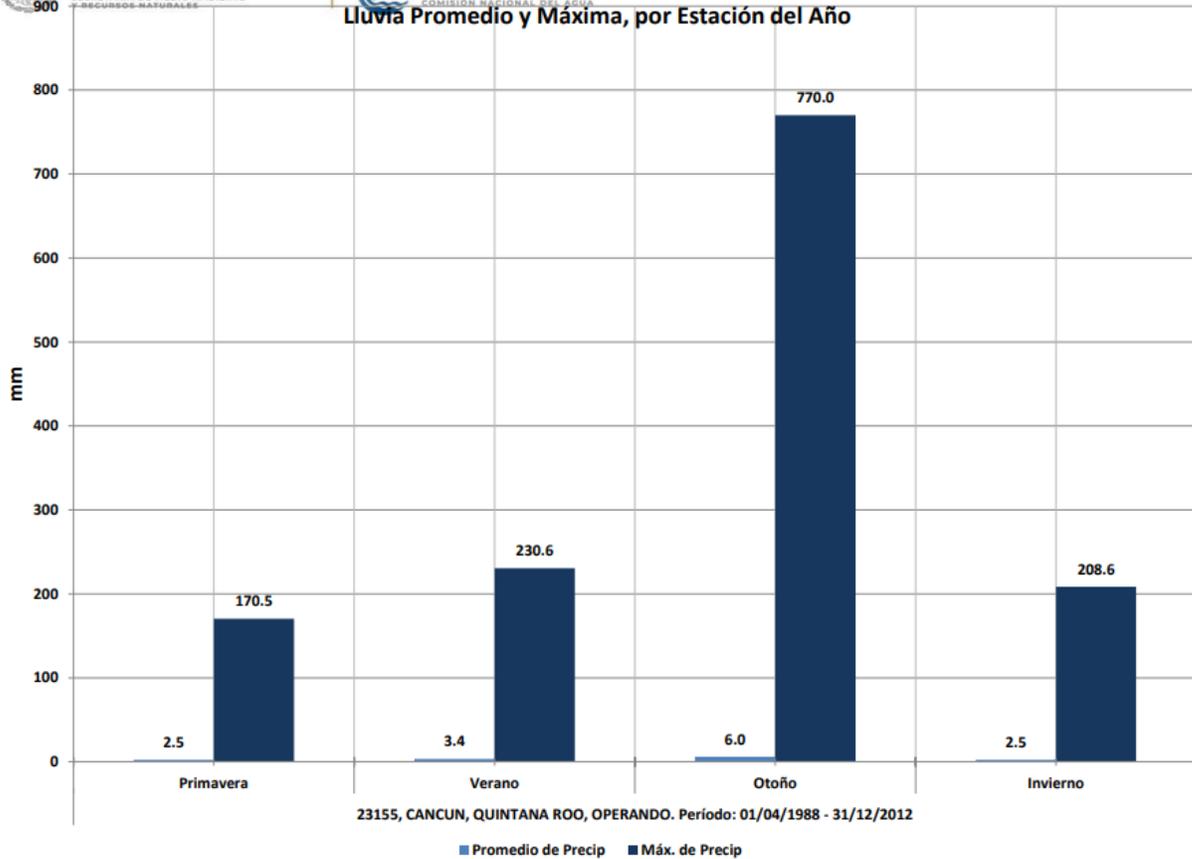


Figura 25. Lluvia promedio y máxima, por estación del año.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: QUINTANA ROO

PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00023155 CANCUN

LATITUD: 21°09'24" N.

LONGITUD: 086°49'13" W.

ALTURA: 9.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION													
NORMAL	104.6	49.5	44.1	41.2	86.9	138.3	77.9	87.5	181.9	271.9	130.3	86.1	1,300.2
MAXIMA MENSUAL	409.6	172.8	110.8	292.4	209.5	368.6	245.4	186.7	540.4	1,188.8	357.8	275.1	
AÑO DE MAXIMA	1993	1997	1994	2010	1993	2003	2010	1999	1995	2005	2006	2000	
MAXIMA DIARIA	140.2	75.5	69.9	154.3	153.5	170.5	84.7	88.5	230.6	770.0	186.0	208.6	
FECHA MAXIMA DIARIA	24/1993	06/2007	17/1994	14/2010	23/2006	12/2004	21/2008	27/1994	14/2000	21/2005	21/1988	23/2000	
AÑOS CON DATOS	20	20	21	22	21	21	21	20	20	20	20	21	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	78.7	97.2	142.5	155.1	161.7	144.9	157.3	153.4	123.3	109.7	85.3	70.0	1,479.1
AÑOS CON DATOS	16	17	17	16	16	16	17	17	17	18	17	16	
NUMERO DE DIAS CON													
LLUVIA	9.4	5.9	5.0	4.1	6.7	11.0	9.3	9.7	14.0	16.4	11.4	9.8	112.7
AÑOS CON DATOS	20	20	21	22	21	21	21	20	20	20	20	21	
NIEBLA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
AÑOS CON DATOS	20	20	21	22	21	21	21	19	19	19	18	19	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	13	13	14	15	14	14	14	12	12	12	11	12	
TORRENTA E.	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	2.5
AÑOS CON DATOS	20	20	21	22	21	21	21	19	19	19	18	19	

Tabla 34. Normales climatológica 1981-2010. Precipitación.

PRECIPITACIÓN

Mes	Año	Año	Núm.	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Desv.
	Inicio	Fin	Años	Máximo	Máxima	Repetido	Mínimo	Mínima	Repetido	Medio	Estándar
Ene	1989	2012	22	140.2	1993-01-24	No	0.0	1989-01-01	Sí	3.3	12.7
Feb	1989	2012	22	177.1	2012-02-04	No	0.0	1989-02-01	Sí	2.0	10.1
Mar	1989	2012	23	69.9	1994-03-17	No	0.0	1989-03-01	Sí	1.4	5.8
Abr	1988	2012	24	154.3	2010-04-14	No	0.0	1988-04-01	Sí	1.3	7.9
May	1988	2012	23	153.5	2006-05-23	No	0.0	1988-05-01	Sí	2.8	11.5
Jun	1988	2012	23	170.5	2004-06-12	No	0.0	1988-06-01	Sí	5.1	15.7
Jul	1988	2012	23	84.7	2008-07-21	No	0.0	1988-07-01	Sí	2.6	8.3
Ago	1988	2012	22	88.5	1994-08-27	No	0.0	1988-08-01	Sí	2.9	8.8
Sep	1988	2012	22	230.6	2000-09-14	No	0.0	1988-09-01	Sí	6.0	17.3
Oct	1988	2012	22	770.0	2005-10-21	No	0.0	1988-10-01	Sí	8.9	34.6
Nov	1988	2012	22	186.0	1988-11-21	No	0.0	1988-11-02	Sí	4.1	13.6
Dic	1988	2012	23	208.6	2000-12-23	No	0.0	1988-12-01	Sí	2.8	11.3

EVAPORACIÓN

Mes	Año	Año	Núm.	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Desv.
	Inicio	Fin	Años	Máximo	Máxima	Repetido	Mínimo	Mínima	Repetido	Medio	Estándar
Ene	1992	2012	18	9.4	1998-01-13	No	0.0	1993-01-16	No	2.7	1.4
Feb	1992	2012	19	9.9	2011-02-22	No	0.1	2001-02-01	No	3.5	1.5
Mar	1991	2012	19	10.2	2004-03-09	No	0.2	1994-03-10	No	4.7	1.6
Abr	1991	2012	19	12.3	1992-04-15	No	0.1	2003-04-07	No	5.4	1.8
May	1991	2012	18	9.8	1999-05-13	No	0.1	1997-05-16	No	5.4	1.9
Jun	1991	2012	19	12.6	1992-06-17	No	0.3	2001-06-27	No	5.0	2.0
Jul	1991	2012	19	9.8	2000-07-06	No	0.3	1999-07-16	No	5.1	1.7
Ago	1991	2012	19	15.8	2011-08-31	No	0.5	2001-08-09	No	5.0	1.8
Sep	1991	2012	20	10.6	2010-09-06	No	0.2	2010-09-16	No	4.4	1.8
Oct	1991	2012	20	9.8	2010-10-10	No	0.1	1996-10-30	No	3.8	1.7
Nov	1991	2012	19	10.0	2009-11-08	No	0.2	1998-11-30	No	3.0	1.4
Dic	1991	2012	19	10.9	2000-12-01	No	0.0	2004-12-12	No	2.4	1.4

Tabla 35. Valores extremos de precipitación.

Humedad relativa

La humedad relativa del ambiente es de 80 al 90%.

Vientos

En el transcurso del año la dirección y velocidad en los vientos responde a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que migran desde las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial y que da lugar a los vientos alisios. En los meses de enero a mayo, los vientos provienen del este-sureste con una velocidad promedio de 3.2. m/seg; de junio a septiembre, los vientos tienen dirección este a oeste, con una velocidad promedio de 3.5 m/seg; y de noviembre a diciembre su dirección es norte-sur con velocidades de 2 m/seg, lo que coincide con el inicio de la temporada de “nortes”

Fenómenos climatológicos.

México es uno de los países con mayor incidencia directa o marginal de ciclones tropicales, lo cual es un factor determinante en la cuantificación de riesgos naturales, pues un ciclón tropical es equivalente, en lluvia, a un conjunto de decenas o centenas de tormentas convectivas y tienen una fuerte penetración hacia el interior del continente. Es por ello que la incidencia de ciclones tropicales sobre las cuencas de México determina en forma importante su comportamiento hidrológico, su red de drenaje y su potencial de erosión, entre otros (Rosengaus, 2010).

Por su ubicación, Quintana Roo es un estado altamente vulnerable a los fenómenos hidrometeorológicos que se generan en el océano Atlántico, mar Caribe y el Golfo de México. Tales

fenómenos se presentan a lo largo del año y pueden ser nortes, suradas, tormentas tropicales o huracanes, cuyos efectos y riesgo son distinto en cada caso; siendo los últimos los más riesgosos para la entidad.

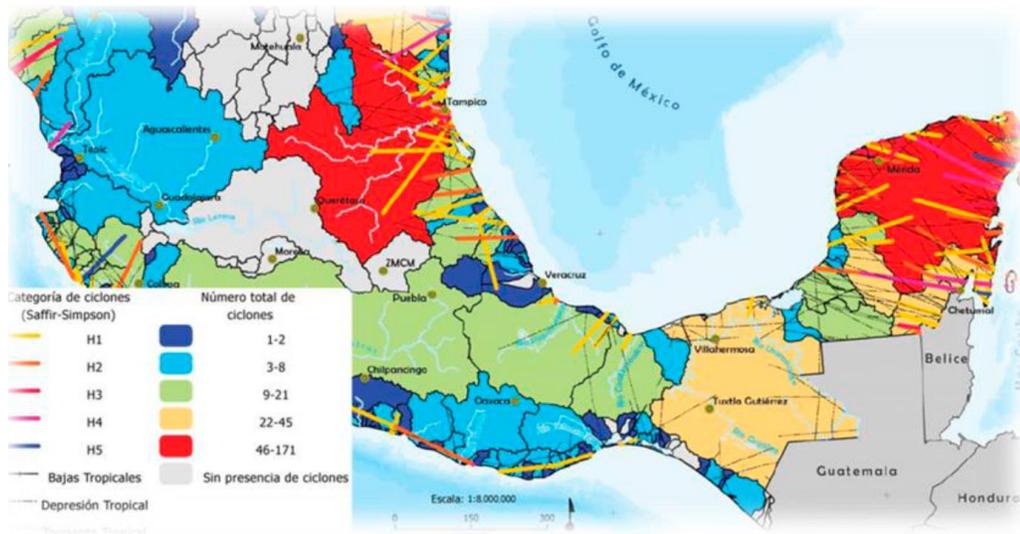


Figura 26. Trayectorias de fenómenos climatológicos.

Tormentas y Ciclones tropicales.

En cuanto a trayectorias se refiere, la Península de Yucatán destaca por el número de trayectorias de huracanes que la cruzan, ya que frecuentemente existe cruce completo de la misma debido al relieve relativamente plano que presenta y por estar casi al nivel del mar.

La zona donde se ubica el municipio registra importante actividad ciclónica, principalmente en la temporada entre junio y septiembre.

Del periodo que comprende de 1950 a 2013, la década que más eventos hidrometeorológicos presentó fue la de 2000-2010, registrándose un total de 22, de los cuales 7 fueron depresiones tropicales, 8 tormentas tropicales y 7 huracanes; siendo el huracán Wilma (Octubre 2005) el huracán de mayor categoría y que generó mayor afectación a la región noreste de Quintana Roo.

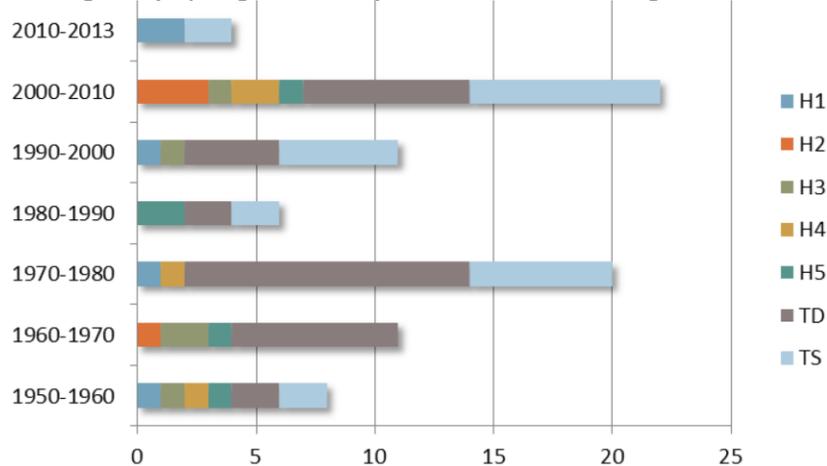


Figura 27. Registro de eventos climatológicos.

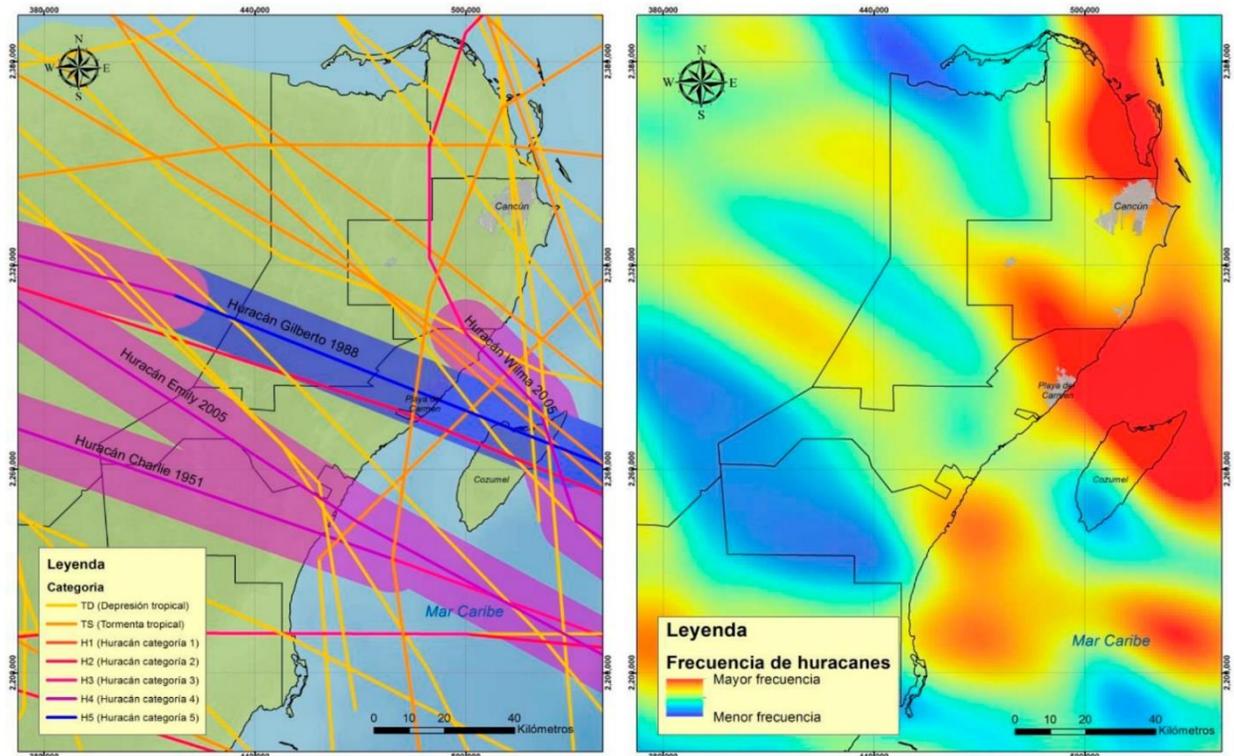


Figura 28. Mapa de eventos climatológicos y frecuencia.

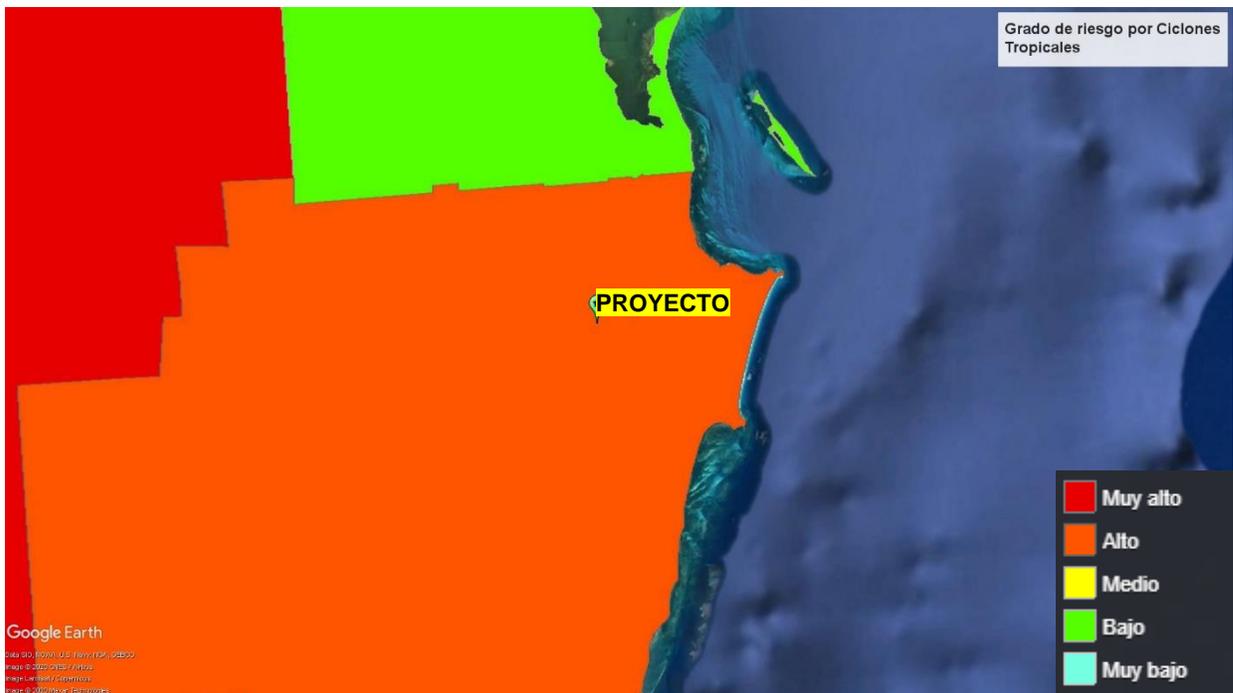


Figura 29. Grado de riesgo por ocurrencia de Ciclones Tropicales en la zona del proyecto.

En conclusión, el municipio de Benito Juárez se encuentra en una región con alta frecuencia de ciclones tropicales, y no sólo el número de ciclones que se presentan es sobresaliente, sino la intensidad con que estos se desarrollan, lo cual vuelve al municipio una zona vulnerable frente a este

tipo de eventos meteorológicos. En la figura 28 se presenta la trayectoria de los eventos hidrometeorológicos que han afectado directa e indirectamente al territorio municipal y los cuatro eventos de mayor intensidad durante el periodo 1950-2013, además en la imagen derecha se puede apreciar la densidad de trayectorias históricas, donde el municipio de Benito Juárez junto con Cozumel, presenta alta densidad de trayectorias históricas de huracanes y por consiguiente mayor frecuencia de los mismos. En la figura 29 se presenta el grado de peligro por ciclones tropicales en la zona donde se establecerá el proyecto.

A continuación, se presenta un resumen de ciclones tropicales con influencia en el territorio estatal de Quintana Roo.

Huracán	Lugar de entrada a tierra	Etapas y categoría	Período	Vientos máximos (Km/hora)
1995				
Roxane	Tulum	Huracán, cat. 3	7-21 de octubre	185
1996				
Dolly	Felipe Carrillo Puerto	Huracán, cat. 1	19-25 de agosto	125
2000				
Keith	La Unión	Huracán, cat. 1	28/sept a 6/oct	140
2005				
Emily	Cozumel y Playa del Carmen	Huracán, cat. 5	10-21 de julio	269
Wilma	Cozumel y Puerto Morelos	Huracán, cat. 5	15-28 de octubre	324
2007				
Dean	Mahahual	Huracán, cat. 5	13 al 23 de agosto	270
2008				
Arthur	Suroeste de Chetumal	Huracán, cat. 2	31/may a 2/jun	160
Dolly	Cozumel y Cancún	Huracán, cat. 2	20-24 de julio	160
2010				
Karl	Al norte del poblado de Calderitas	Huracán, cat. 3	14-18 de septiembre	195
2011				
Rina	Felipe Carrillo Puerto, Cozumel, Isla Mujeres y Benito Juárez	Huracán, cat. 2	23-28 de octubre	174
Harvey	Othón P. Blanco y Bacalar	Tormenta Tropical	19-22 de agosto	91
Don	Benito Juárez	Tormenta Tropical	27-30 de julio	83
2012				
Ernesto	Othón P. Blanco y Bacalar	Huracán, cat. 1	1-10 de agosto	140
2014				
Hanna	José María Morelos	Tormenta Tropical	22-28 de octubre	64

Tabla 36. Ciclones tropicales con influencia en el territorio de Quintana Roo.

Ondas gélidas y cálidas.

Los frentes fríos o “nortes” son fenómenos recurrentes en la zona del Caribe y el Golfo de México. Estos son masas de aire húmedas y frías que provienen del norte del Océano Atlántico, así como del continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua acompañadas de vientos hasta de 100 Km/hr, lo que hace descender la temperatura local considerablemente. Estos fenómenos se presentan en los meses de noviembre a febrero, y eventualmente hasta marzo.

Independientemente de que se trate de huracán, tormenta tropical o norte, estos fenómenos son importantes agentes en la modificación de las costas de Quintana Roo. La fuerza del embate ocasiona muertes en la flora y fauna del litoral

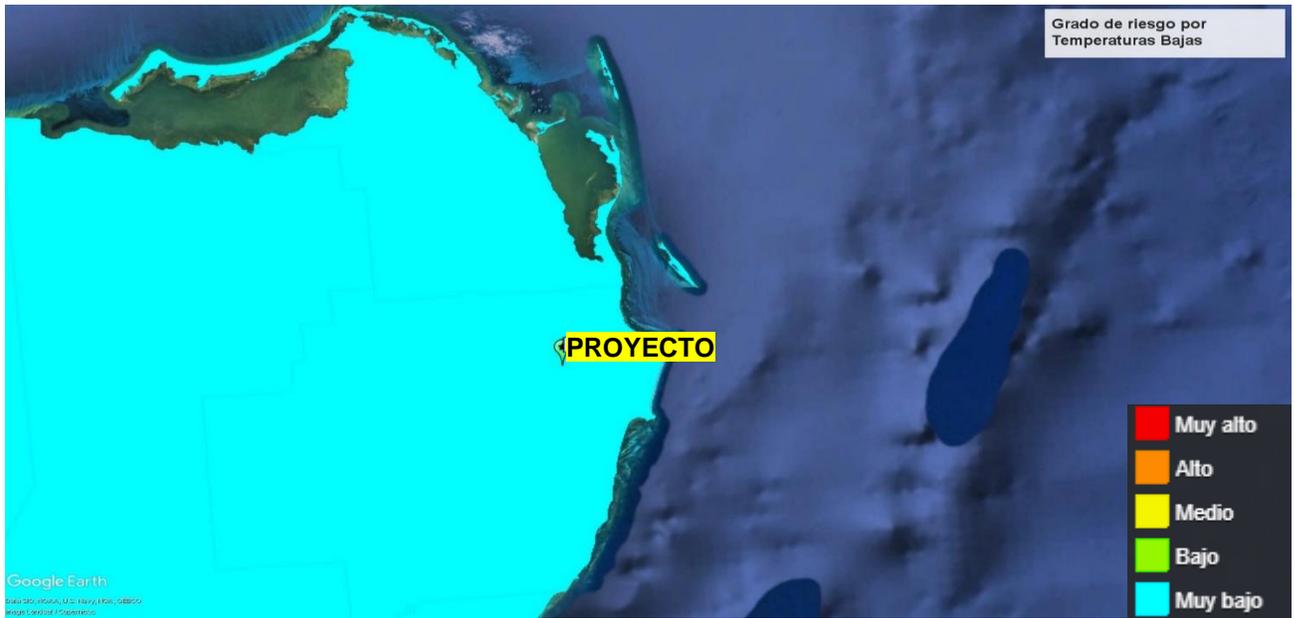


Figura 30. Grado de riesgo por temperaturas bajas en la región y zona del proyecto.

En cuanto a ondas cálidas, la temperatura máxima registrada ha sido de 35.2 °C.



Figura 31. Grado de riesgo por ondas cálidas en la región y zona del proyecto.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

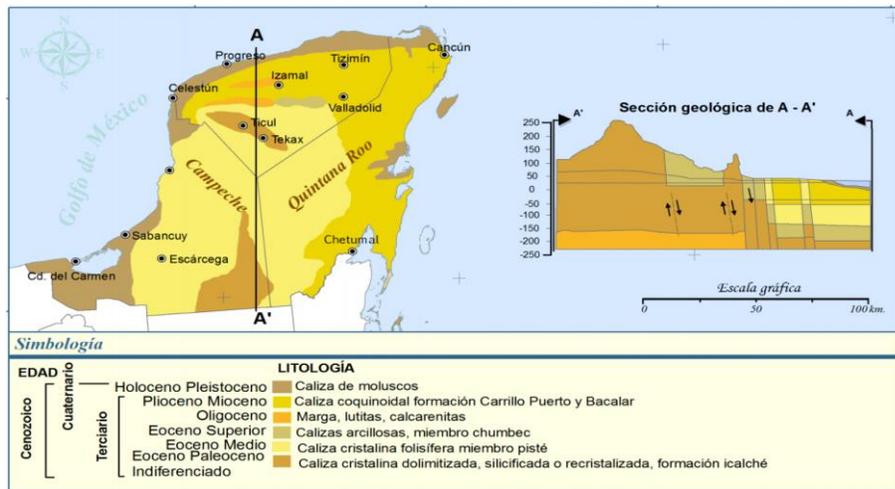


Figura 32. Mapa geológico de la península de Yucatán.

El centro de población de Cancún muestra estructuras geológicas de origen sedimentario marino reciente en su porción costera, con formaciones rocosas en su interior que se remontan al Terciario-Cuaternario provenientes de depósitos de origen orgánico marino que han dado forma a una caliza con capas arenosas y una losa consolidada.

Esta porción del norte de Quintana Roo queda comprendida dentro de la Provincia Fisiográfica Plataforma de Yucatán, cuyo un relieve son planicies ligeramente onduladas y numerosas cavidades de disolución que favorece el drenaje subterráneo. En los bordes litorales se aprecian porciones rocosas, entre largas franjas arenosas y pequeños escarpes, así como extensas zonas de inundación con manglares, sabanas y lagunas costeras someras.

El terreno en el centro de población muestra un relieve plano con algunas ondulaciones, tiene una máxima elevación sobre el nivel del mar que alcanza apenas 10 metros. Su pendiente presenta una

inclinación de oeste a este, lo que determina que una parte importante de los escurrimientos lleguen a la costa y conformen zonas de inundación en sus proximidades.

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca
Caliza	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Sedimentaria	Plioceno	Caliza
Sistema	Clave geológica	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Terciario	Tpl(cz)	PREDIO	Mallorca	2380.441098	2380.441098

Tabla 37. Información geológica del predio del proyecto.

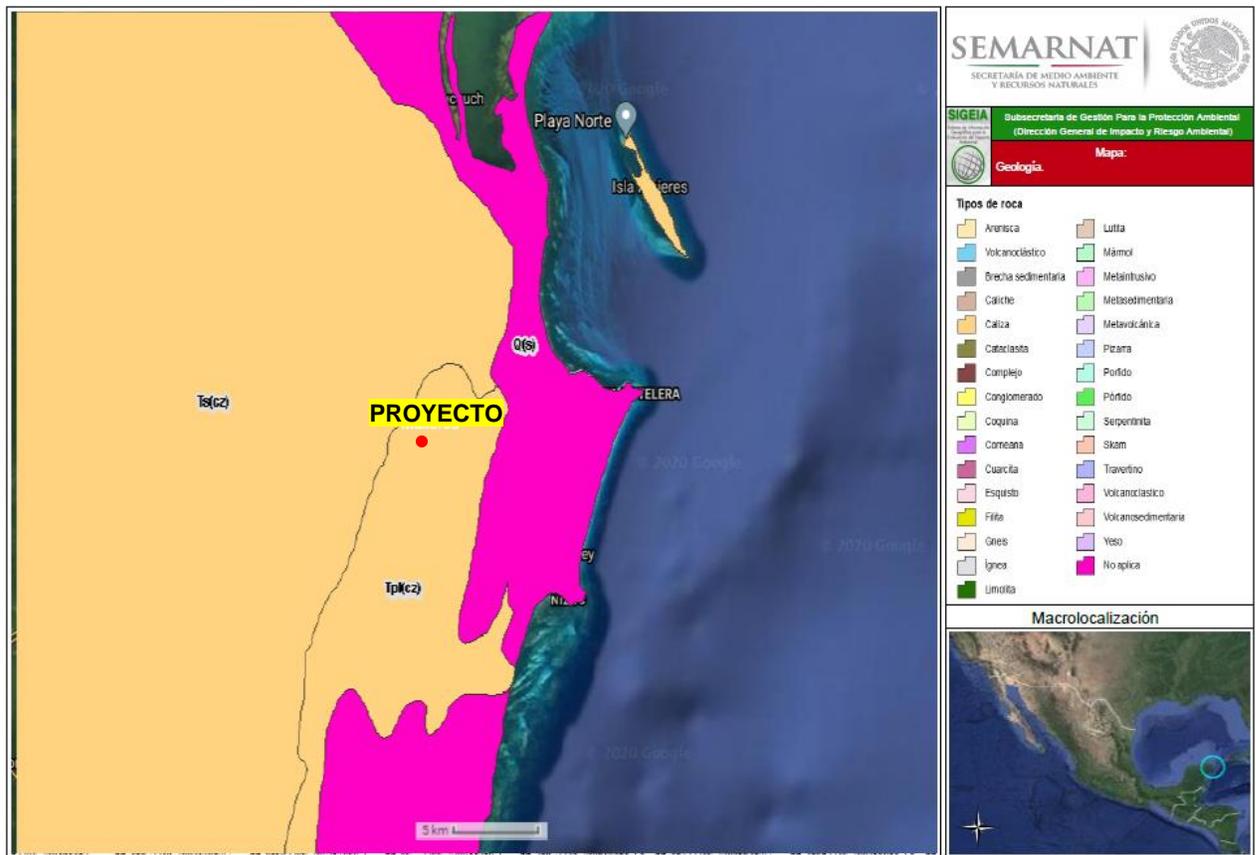


Figura 33. Ubicación del proyecto de acuerdo mapa geológico del municipio de Benito Juárez.

La geología del municipio de Benito Juárez corresponde a rocas sedimentarias calizas que se remontan al Terciario Superior (Ts(cz)) con una antigüedad entre 8 a 3 millones de años; al Plioceno (Tpl(cz)) con una antigüedad de entre 5 a 2 millones de años y al Cuaternario (Q(s)) con una antigüedad desde hace 3 millones de años hasta el reciente que ha dado lugar a rocas sedimentarias y palustre.

FISIOGRAFÍA Y EDAFOLOGÍA

El municipio de Benito Juárez se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Karst Yucateco, la cual está compuesta principalmente de calizas granulosas con una permeabilidad muy alta y cuenta con una superficie de 75,850 km².

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Calificador 3 del suelo. Adjetivos de Unidades	Clave edafológica
Húmico (hu)	Phaeozem (PH)	Epiléptico (lep)	Húmico (hu)	Lítico (li)	Réndzico (rz)	NO	LPhuli+LPhurz+PHlep/2R
Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	
Leptosol (LP)	Rúdica Piedras (R)	Leptosol (LP)	PREDIO	Mallorca	2380.441098	2380.441098	

Tabla 38. Información edafológica del predio del proyecto.

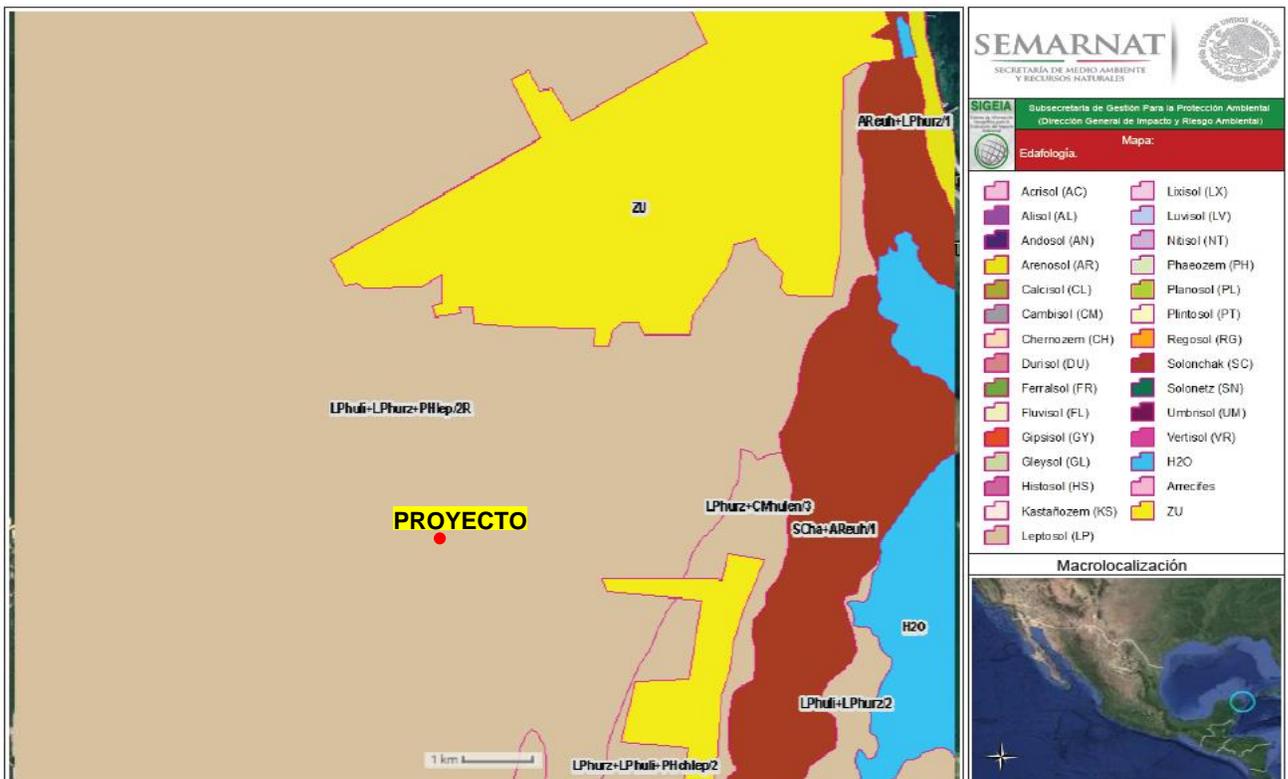


Figura 34. Ubicación del proyecto con respecto al mapa de edafología del municipio de Benito Juárez.

Los tipos de suelo dominantes en el centro de población de Cancún corresponden a: Litosol, Rendzina, Solonchak y Regosol. Los tipos del suelo Litosol y Rendzina que ocupan la mayor parte de la superficie del centro de población.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el suelo donde se asentará el proyecto es de tipo Leptosol. Los Leptosoles son suelos jóvenes y presentan un horizonte A muy delgado que descansa sobre un incipiente horizonte B o

directamente sobre el material parental; siendo susceptibles a la erosión en zonas con pendiente elevada. Este tipo de suelos no presentan propiedades corrosivas, excepto en las zonas próximas a la costa donde puede estar asociado a Arenosoles. En el municipio este tipo de suelo es el dominante, son muy pedregosos y tienen como limitante de su fertilidad la rápida lixiviación de los nutrientes debido a las precipitaciones.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

Caracterización de cuencas: localización de las actividades en las cuencas

En razón de lo anterior, el municipio de Benito Juárez, se localiza dentro de la RHA XII denominada Península de Yucatán, la cual comprende en su totalidad a los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche. Cuenta con una extensión continental total de 139,897 km², que representan el 7% de la superficie terrestre de la República Mexicana.

Las RHA se subdividen en Regiones Hidrológicas (RH), que para el caso de la RHA XII, ésta se conforma hidrológicamente por tres regiones denominadas: RH 31 (Yucatán Oeste), RH 32 (Yucatán Norte) y RH 33 (Yucatán Este), en cuya extensión quedan incluidos los límites políticos de los Estados de Yucatán, Quintana Roo y Campeche. Particularmente el municipio de Benito Juárez se localiza en las inmediaciones de la RH32, la cual abarca además del Estado de Quintana Roo, parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56, 443 km². Dicha región hidrológica está conformada a su vez por dos cuencas denominadas: 32B Yucatán y 32A Quintana Roo, siendo esta última en el cual se encuentra el municipio de Benito Juárez.

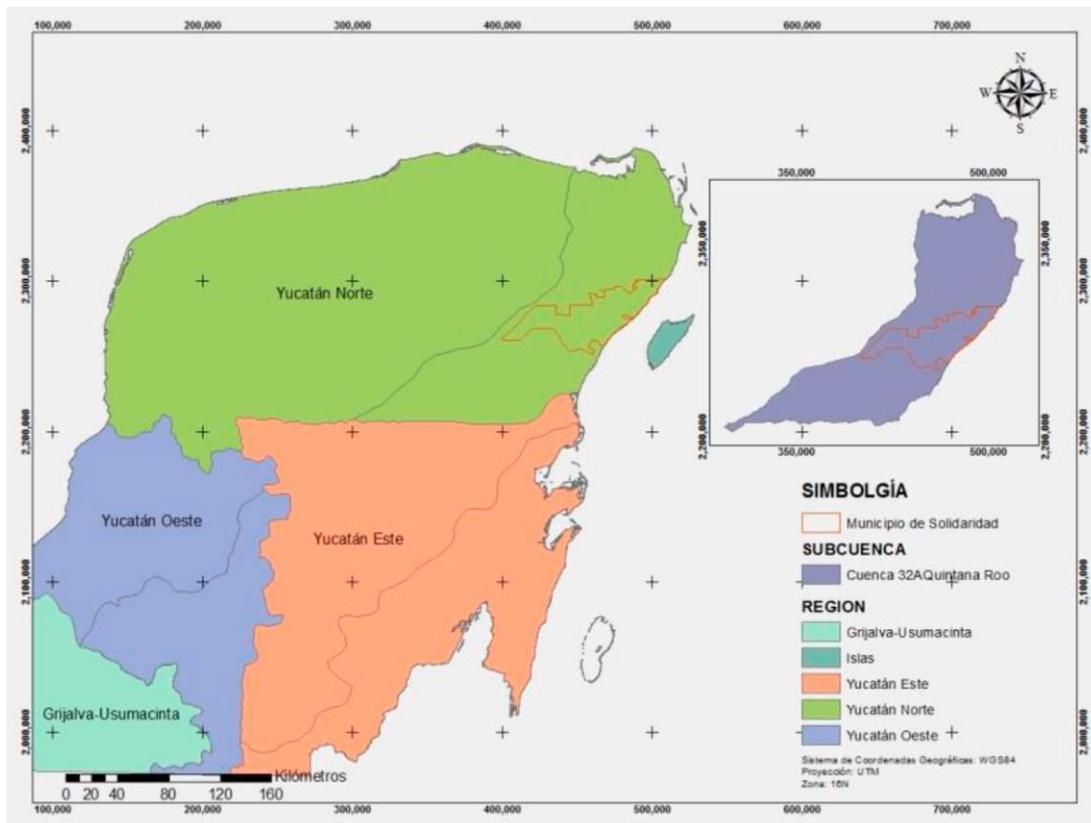


Figura 35. Mapa hidrológico de la península de Yucatán.

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m2)	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Quintana Roo	Menda 2	Cancún	2621763694	PREDIO	Mallorca	2380.441098	2380.441098

Tabla 39. Información hidrológica del municipio de Benito Juárez.

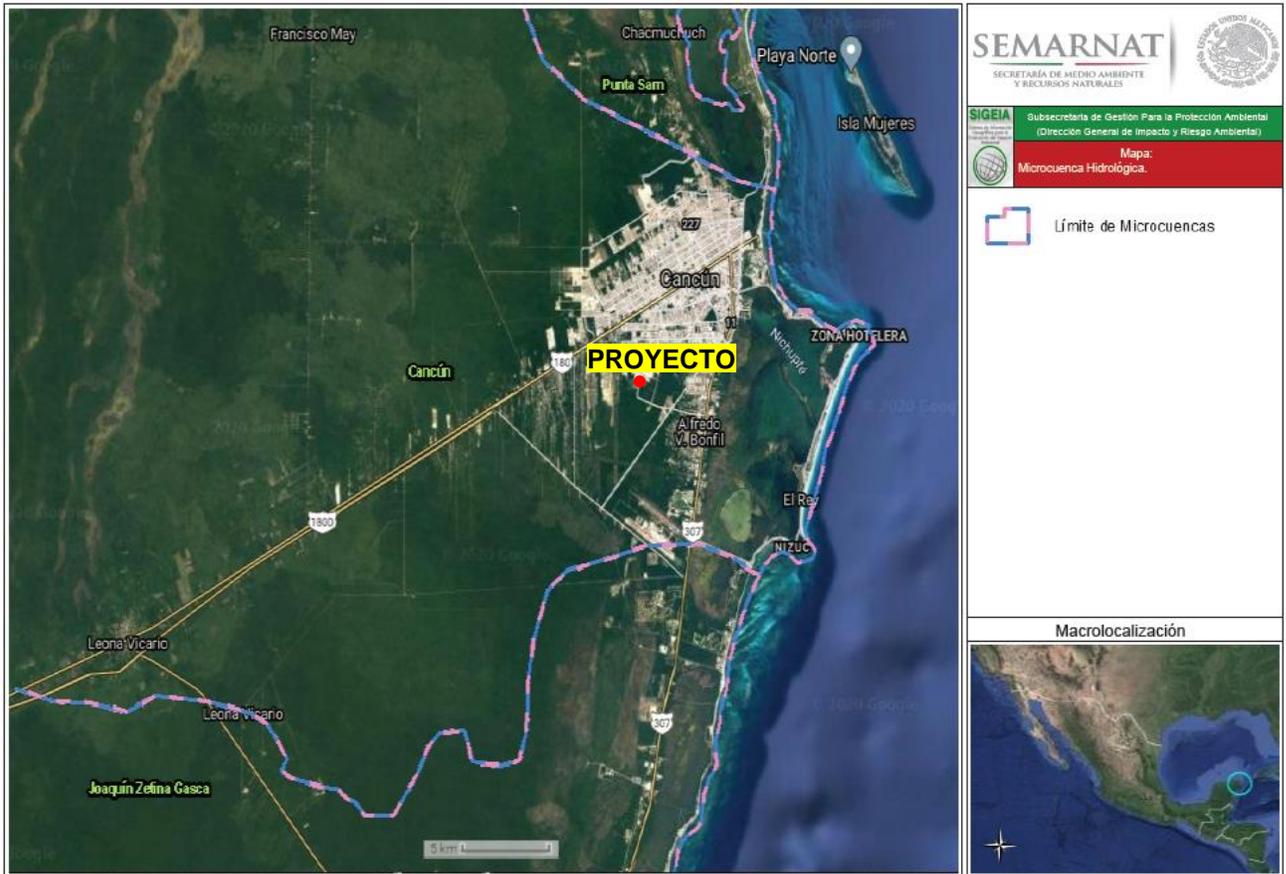


Figura 36. Ubicación del proyecto dentro de la microcuenca.

Características del acuífero

El paisaje kárstico de la Península de Yucatán es el origen de la formación de un acuífero subterráneo que normalmente se desplaza en forma masiva, pero que puede llegar a formar auténticos ríos que transcurren por las cavernas

Se sabe que el acuífero es kárstico, producto de ello son los cenotes, las cuevas secas e inundadas, tan particulares de la región. Algunos de los factores que favorecen los procesos de karstificación son el clima, la hidrología, la tectónica y la configuración estratigráfica vinculada a la sedimentología regional. Reflejo de lo anterior, son las cuevas inundadas que han sido exploradas y registradas como las más largas del mundo en la zona Norte de Quintana Roo y especialmente en la zona conocida como la Riviera Maya (QRSS, 2009).

En este proceso es de gran importancia el material parental, ya que son las rocas donde el acuífero favorece una gran capacidad de almacenamiento.



Figura 37. Modelo de un acuífero kárstico. 1. Lapiaz, 2. Dolina, 3. Polje con sumidero, 4. Sima, 5. Cañón, 6. Gours, 7. Estalactita, 8. Estalagmita. Fuente: Mateos y González (2009).

En Quintana Roo, existen tres acuíferos, que, por el origen geológico de la Península, son del tipo kársticos, sin embargo, para fines prácticos y administrativos, la CONAGUA los ha considerado como uno sólo, del cual se extrae el 100% de agua subterránea para todos los usos. De acuerdo con Antigüedad et al., (2007) los acuíferos kársticos muestran singularidades que les diferencian del resto de acuíferos en su exploración, explotación y gestión. Presentan, por una parte, características comunes a las redes hidrográficas, tales como: drenaje organizado en conductos y, por otra, características propias de los acuíferos porosos, por ejemplo: una matriz rocosa la cual puede tener cierta porosidad primaria, o secundaria por fracturación o incipiente karstificación. En este sentido, presentan a la vez una función transmisiva (capacidad para el paso del agua) en los conductos que gobiernan el flujo del recurso hídrico, y una función capacitiva (capacidad para contener el agua) en los bloques que gobiernan el almacenamiento de las reservas. Además, señala que la característica principal de los acuíferos kársticos, es su heterogeneidad organizada, es decir, los huecos que la disolución de la roca va originando, y el propio flujo que condiciona la disolución, se van jerarquizando desde arriba (la superficie del terreno), donde se produce la recarga, hacia abajo, donde se produce la descarga, dando una estructura de drenaje.

De acuerdo con la cartografía de Hidrología Subterránea del INEGI, en el municipio de Benito Juárez convergen dos unidades geohidrológicas cuyas características físicas se describen a continuación:

Material consolidado con posibilidades altas: Esta unidad está constituida por calizas de texturas variables en estratos intercalados y cruzados, en posición casi siempre horizontal, con fracturas moderadas, presentando cavernas formadas por disolución, por lo que presenta una permeabilidad alta. Es un acuífero libre con recargas pluviales y subterráneas, la calidad de agua extraída es aceptable para el consumo humano y ocupa 69% de la superficie municipal.

Material no consolidado con posibilidades bajas: Se distribuye en íntima relación con la línea de costa y asociada a zonas de inundación, palustre y litorales; estando conformada por arcillas, limos y gran cantidad de materia orgánica. Su espesor es reducido por lo que no conforma acuífero de agua dulce, de tal manera que el agua no es de ninguna manera aceptable para el consumo humano, y ocupa 7% de la superficie municipal.

En cuanto a la dirección del flujo de agua subterránea de la Península de Yucatán, existen

diversas posturas y propuestas para su modelación y entendimiento, pasando por las más generalistas y sencillas hasta aquellas que se enfocan en los rasgos geomorfológicos particulares como fallas y fracturas. Sin embargo, la mayoría de estas propuestas o abstracciones del funcionamiento del acuífero coinciden, a grosso modo, en que el flujo de agua dominante se lleva a cabo del centro de la Península hacia la costa.

Granel y Gález (2002) mencionan que la velocidad del flujo en la zona de agua dulce en diversos estudios de la Riviera Maya es de 0.021 cm/s, en una dirección Oeste a Este rumbo al litoral. Ordoñez et al., (2010), señala que el flujo de descarga subterránea se mantiene perpendicular en dirección hacia la costa. Así también, menciona que a partir de algunos datos piezométricos, se ha obtenido un gradiente hidráulico de 3.9 cm/km. Este valor indica una superficie freática prácticamente horizontal. Por otra parte, el mismo autor señala que en las inmediaciones a la costa, el flujo subterráneo costero es muy complejo, incluso con entrada y salida de agua dulce y salada simultáneamente, que mantienen corrientes en diferente dirección e intensidad. Mientras que el volumen de agua dulce y salina somero fluye hacia la costa, existe una contracorriente de agua salina que entra hacia el interior de la Península. Inclusive en algunos cenotes localizados en la Riviera Maya, tales como: Carwash y Mayan Blue, se ha determinado una velocidad de flujo de 1 – 3 cm/s, dato que refiere un bajo gradiente hidráulico en la zona.

Por otra parte, trabajos como el de Chavert, (2009) focalizan la importancia de las formaciones kársticas y condiciones geohidrológicas de la Península de Yucatán en el flujo subterráneo del acuífero, concluyendo que dichas formaciones tienden a modificar los patrones de flujo subterráneo, evidenciando con ello, la complejidad del mismo (Figura 38).

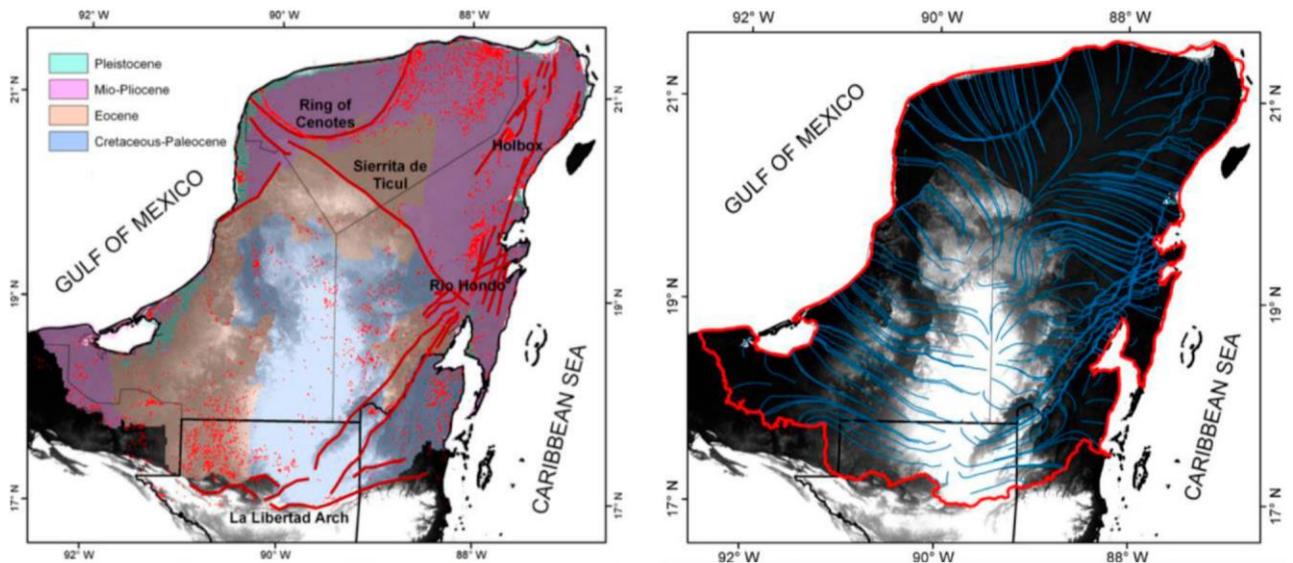


Figura 38. A. Formaciones, fallas y fracturas de la Península de Yucatán que condicionan el flujo hidrológico Fuente: Bauer et al (2010). B. Modelo del flujo hidrológico de la Península de Yucatán Fuente: Bauer et al. (2010) con base en el trabajo de Chavert (2009).

Quintana Roo, recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 Mm³, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre. La elevada precipitación pluvial aunada a la gran capacidad de infiltración del terreno (La zona es una unidad geológica constituida por calizas y dolomías de alta permeabilidad además de yesos y anhidritas altamente solubles) así como la reducida pendiente topográfica que en el máximo de los casos es de 20%, propicia que los escurrimientos superficiales sean nulos o de muy corto recorrido, favoreciendo la renovación del agua subterránea; alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se

distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

Identificación de zonas de recarga

Las zonas de recarga (o área de recarga) según el INEGI, son las partes de la cuenca hidrográfica en las cuales, por las condiciones climatológicas, geológicas y topográficas, parte de las precipitaciones se infiltran en el suelo, llegando a recargar los acuíferos en las partes más bajas de la cuenca. De tal manera que la determinación de las zonas de recarga debe considerar las condiciones de permeabilidad y pendiente del terreno además del efecto de la cobertura vegetal (evapotranspiración), entre otros parámetros.

En razón de lo anterior, existen diversos métodos y aproximaciones para la determinación de las zonas potenciales de recarga para el acuífero y en la siguiente figura se presentan dos estimaciones de zonas de recarga potencial para el Estado de Quintana Roo y Península de Yucatán respectivamente.

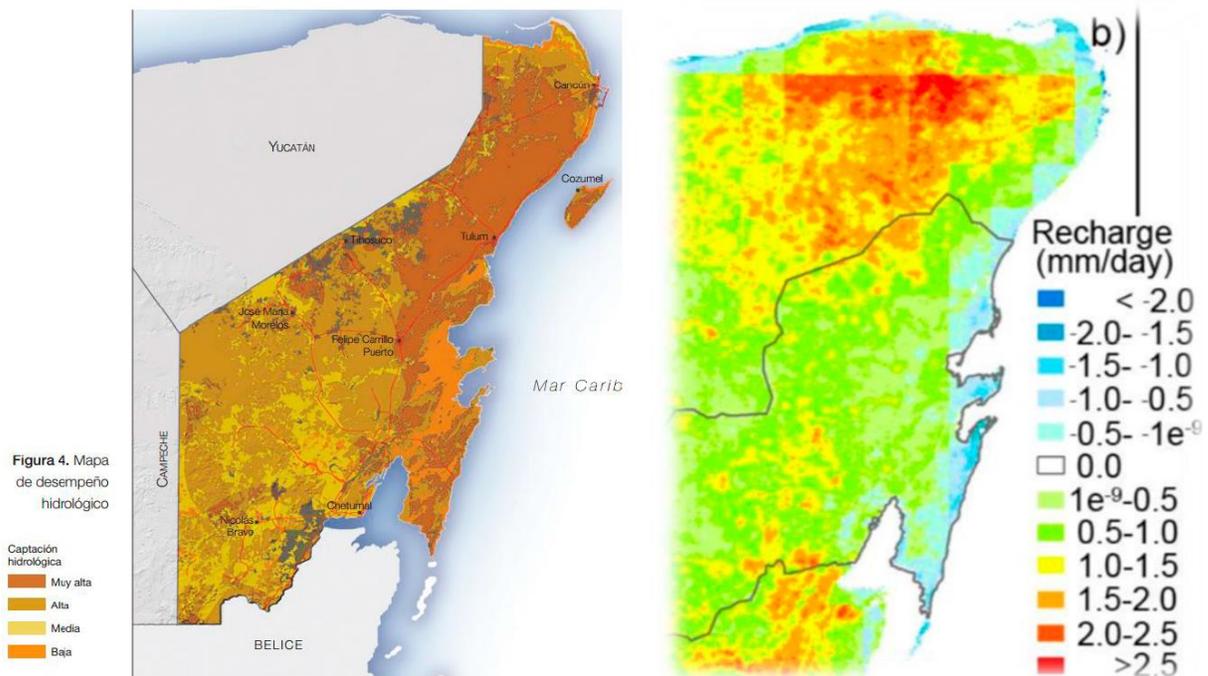


Figura 39. Zonas de recarga de agua del estado de Quintana Roo.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

La Comisión Nacional de Biodiversidad destacó aquellas regiones hidrológicas con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sustentable de las mismas.

En este programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencias para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza.

Para fines exactos, el predio del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Contoy.

Clave de Región Hidrológica Prioritaria (RHP)	Región	Nombre de la RHP	Regiones de alta biodiversidad	Regiones amenazadas	Regiones de uso por sectores
103.000000000	Sureste	Contoy	X	X	-
Regiones de desconocimiento científico	Superficie de la RHP (Ha)	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
-	276561.6781	PREDIO	Mallorca	2380.441098	2380.441098

Tabla 40. Información de la RHP donde se ubica el proyecto.

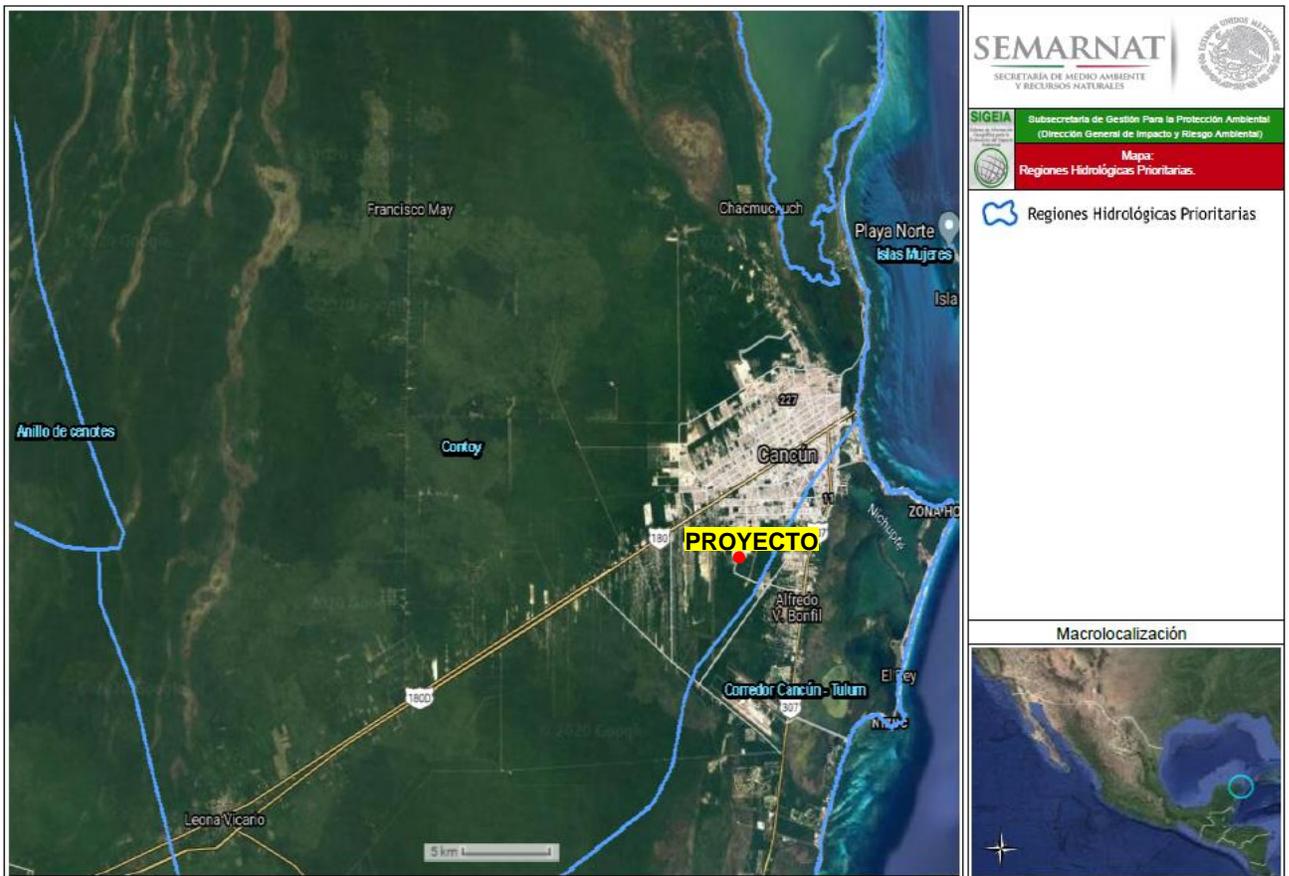


Figura 40. Ubicación del proyecto respecto a las zonas hidrológicas prioritarias del estado de Quintana Roo.

Recursos Hídricos principales:

- **Lénticos:** Laguna Talaháu y Chacmochuk, lagunas costeras, ciénegas.
- **Lóticos:** Aguas subterráneas.

Es la reserva de acuíferos más importante del noreste de la península de Yucatán. El agua subterránea forma todo un sistema de estructuras tipificadas por los cenotes y las cavernas. Las sabanas inundables propician el escurrimiento y la captación de agua de lluvia.

Problemática:

- Modificación del entorno: asentamientos irregulares, sobrepastoreo por ganado. Zona fuertemente perturbada por ciclones, quemas no controladas, explotación forestal y pesca sin manejo adecuado. Amenazada fuertemente por crecimiento urbano y construcción de caminos. Introducción de fauna exótica a la isla de Contoy.
- Contaminación: ND
- Uso de recursos: uso de trampas no selectivas y tráfico ilegal de especies. Actividad forestal, turística, pesquera y pecuaria. Cacería furtiva. Saqueo de nidos de tortuga. La región constituye una importante fuente de abastecimiento de agua y recursos forestales

ASPECTOS BIÓTICOS.

VEGETACIÓN TERRESTRE MACRO

La vegetación natural remanente que se presenta en el ámbito de aplicación del centro de población de Cancún corresponde principalmente a diversas etapas de regeneración de la selva mediana subperennifolia y en concordancia con los suelos Litosol y Rendzina. En las zonas colindantes con los cuerpos de agua Laguna Manatí y Sistema Lagunar Nichupté, en concordancia con el suelo Solonchak, se desarrollan comunidades de hidrófilas, principalmente del tipo gramínoideas y manglares.

Las selvas medianas con comunidades vegetales dominadas por árboles, plantas leñosas con tronco definido, que se desarrollan sobre suelos jóvenes (litosol y luvisol), someros y ricos en materia orgánica, con pedregosidad y rocosidad aflorante.

La vegetación de selva mediana subperennifolia en condiciones adecuadas representa 18% del municipio, mientras que vegetación secundaria de diversas etapas de recuperación representan poco más de 50% del municipio.

Se tomó como referencia del sistema vegetal macro a la Región Hidrológica no. 102 denominada **Contoy**

Tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, palmar inundable, manglar, vegetación de dunas costeras, pastizal cultivado, sabana, tinal y tular.

Flora de Contoy: *Acanthocereus tetragonus*, *Ageratum littorale*, *Ambrosia hispida*, *Avicennia germinans*, *Borrchia frutescens*, *Bumelia americana*, *Caesalpinia vesicaria*, *Canavalia rosea*, *Capparis incana*, *Cenchrus echinatus*, *Cenchrus sp.*, *Coccoloba uvifera*, *Cocos nucifera tasiste*, *Conocarpus erectus*, *Cordia sebestena*, *Eustachys petraea*, *Fimbristylis thermalis*, *Guaiacum sanctum*, *Hymenocallis sp.*, *Laguncularia racemosa*, *Opuntia stricta*, *Phyla nodiflora*, *Pisonia aculeata*, *Pithecellobium dulce*, *Rhizophora mangle*, *Sesuvium portulacastrum*, *Spartina spartinae*, *Sporolobus virginicus*, *Suriana maritima*, *Thrinax radiata*, *Trixis inula*.

VEGETACIÓN TERRESTRE MICRO

De acuerdo al SIGEIA, el predio del proyecto se encuentra en una zona de Asentamientos Humanos, por lo que la vegetación natural de la zona ya ha sido impactada previamente.

La mayor parte de zonas urbanizadas del municipio ocupadas por la población se ha desarrollado a expensas de la vegetación de selva mediana subperennifolia. La superficie estimado que ocupan diversos tipos de asentamiento humanos (regulares e irregulares) representa casi un 19% del total del municipio de Benito Juárez.

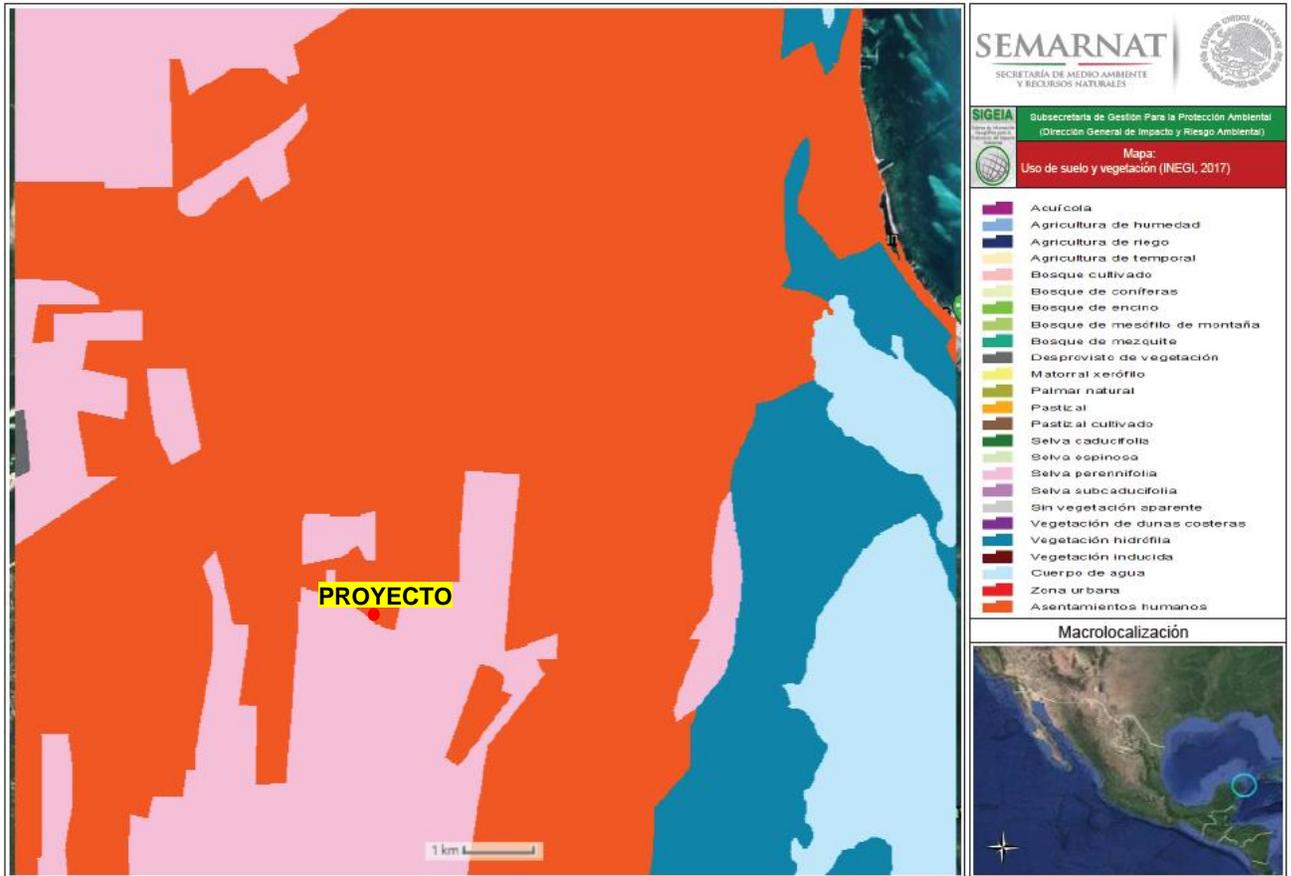


Figura 41. Mapa de uso de suelo y vegetación del municipio de Benito Juárez, Q. Roo.

El predio del proyecto actualmente se encuentra limpio, despalmado y nivelado, por lo que se encontraron pocas especies vegetales. Se observaron renuevos de *Cenchrus echinatus* (muul), *Cynodon dactylon* (chimes suk), *Arrabidaea floribunda* (bilimkook), y, *Eupatorium odoratum* (xtok' aban).

En el predio del proyecto no se observaron ejemplares de flora catalogados en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE FLORA Y FAUNA.

El estudio de la flora en el área de influencia del proyecto se inicia con la descripción de cada una de las Unidades de vegetación reconocidas. Seguidamente, se clasifica taxonómicamente y cuantifica las especies de flora por cada Unidad de vegetación. Para realizar el análisis de la diversidad biológica de la flora observada en el sitio se realizó mediante el Método Cualitativo de muestreo, se seleccionó este método ya que la flora del sitio ya fue afectada.

El procedimiento para la identificación de la flora se describe a continuación.

- Identificación de especies mediante un inventario.

- Comparación de especies encontradas con la NOM-059-SEMARNAT-2010 para identificar especies protegidas.
- Finalmente se determina la ausencia o presencia de Áreas Naturales Protegidas.

Criterios para la evaluación de la flora en el área de influencia del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCION
Presencia y distribución	Presencia de especies en el área de estudio. Número y distribución de especies en área de influencia del proyecto.
Conservación	Estado de conservación de las especies de flora.
Protección	Especies protegidas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Tamaño del predio	Se consideró la superficie del predio
Ubicación del sitio	Se encuentra dentro de la zona urbana.

Tabla 41. Criterios para la evaluación de la flora en el área de influencia del proyecto.

Metodología Cualitativa: La metodología empleada para el registro cualitativo de la flora fue el de Observación e Identificación en campo de las especies de flora dentro del área de estudio del proyecto. La identificación hasta el nivel de especie se realizó a través de la definición de las características morfológicas macroscópicas de hojas, tallos, flores y frutos de las especies detectadas. Las especies que no se llegaron a identificar en campo, fueron fotografiadas en sus características morfológicas para ser identificadas en Gabinete empleando los registros de Flora para el estado de Yucatán, Etnoflora Yucatanense, Lista florística y sinonimia maya (Victoria Sosa, J. Salvador Flores, V. Rico-Gray, Rafael Lira, J.J. Ortiz) mayo 1985.

Con base en los resultados obtenidos, y de acuerdo al DECRETO por el que se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de abril de 2018, donde se establece:

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;

Ya que el predio del proyecto se encuentra considerado dentro de la Zona Urbana de Cancún, municipio de Benito Juárez, **no se requiere cambio de uso de suelo.**

FAUNA.

Antecedentes y descripción general

La información más actualizada del conjunto de fauna de vertebrados en el Municipio de Benito Juárez corresponde al texto de caracterización ambiental para la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez. El resumen de dicha información

señala un total de 566 especies de vertebrados distribuidos en: peces continentales, anfibios, reptiles, aves y mamíferos; tal y como se indica en el siguiente cuadro. La diversidad de fauna representa 74.6% de los vertebrados terrestres y 20% de la ictiofauna continental registrada para el Estado de Quintana Roo.

GRUPO	ESPECIES	FAMILIAS	NOM -059	P	A	Pr
Peces continentales	26	15	2	1	1	
Anfibios	15	7	3			3
Reptiles	57	19	27	4	9	14
Aves	406	65	78	11	19	48
Mamíferos	62	26	13	7	6	
TOTALES	566	132	124			65

Tabla 42. Riqueza Faunística del municipio de Benito Juárez.

P: Peligro de extinción; A: Amenazadas; Pr: Protección Especial

Fauna en el predio del proyecto.

Debido a que el predio se encuentra en plena zona urbana del municipio de Benito Juárez, no se tuvieron registros de fauna silvestre presente en el predio.

En resumen, se tiene que el sitio del proyecto se encuentra francamente afectado por las actividades humanas, estando situado en un área ya absorbida por la urbanización, por lo que los efectos sobre la presencia de fauna silvestre son determinantes. Así, se considera que son dos las causas para dicha escases de organismos en el sitio: la urbanización del área y el tamaño del predio.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Población.

De acuerdo con la información de la Encuesta Intercensal del año 2015 del INEGI, el municipio de Benito Juárez cuenta con una población total de 743,626 habitantes.

AÑO	TMCA C/10 AÑOS			TMCA C/5 AÑOS			
	1980-1990	1990-2000	2000-2010	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
Estado Quintana Roo	8.1	5.9	4.2	7.4	4.5	5.3	3.1
Benito Juárez	16.9	9.0	4.8	12.0	6.1	6.4	2.9
Cancún	17.6	9.0	4.7	12.1	6.0	5.8	3.6
Alfredo V. Bonfil	12.3	11.7	6.2	15.0	8.5	11.1	1.5
Leona Vicario	5.9	6.6	3.5	7.6	5.6	3.1	4.0
Puerto Morelos	7.5	9.6	10.3	9.9	9.3	17.6	3.5
Resto del Municipio		9.8	NA	6.0	13.7	24.6	-34.9

Tabla 43. Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) del estado de Quintana Roo.

Fuente: Inegi, 2010

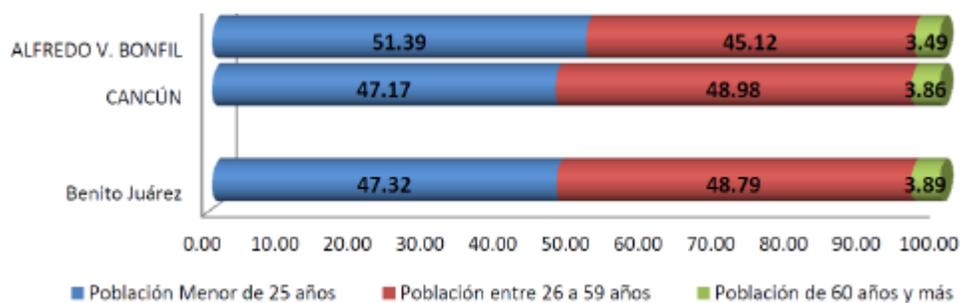


Figura 42. Estructura de población en el centro de población de Cancún y el municipio de Benito Juárez.

Fuente: Inegi, 2010

El PDU del Centro de Población de Cancún (2019), divide a Cancún en 21 distritos. El proyecto se encuentra dentro del Distrito 10.

De acuerdo a estimaciones de Inegi y CONAPO (2018), la población total en el distrito 10 representaba el 1.3% de la población total de Cancún, esto es 10,436 habitantes.

Composición por género

48%, Hombres; y, 52% mujeres.

Estructura por edad

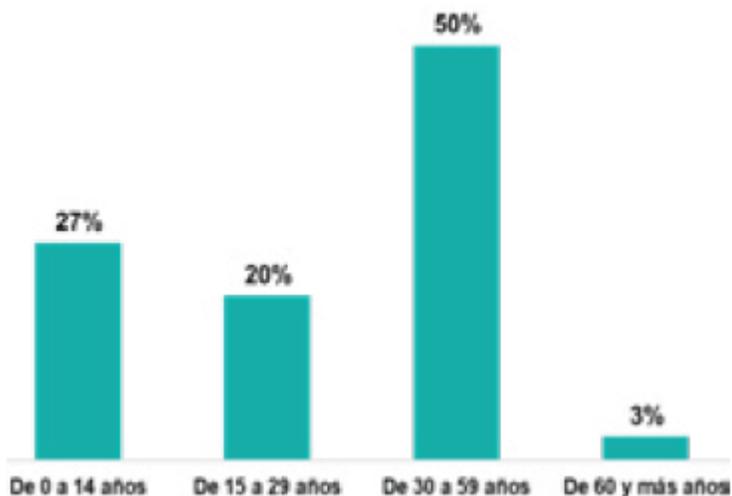


Figura 43. Estructura por edad, Distrito 10 de Cancún.

Educación e infraestructura.

Tasa de alfabetismo

99.9%

Tasa de inasistencia escolar por nivel

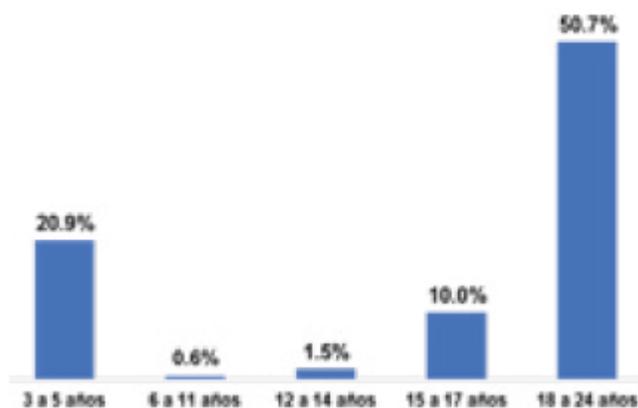


Figura 44. Población de 15 años y más según escolaridad.

Infraestructura educativa

66 aulas

Preescolar	24.2%	Secundaria	22.7%
Especial	0.0%	M. superior	10.6%
Primaria	42.4%	Superior	0.0%

Tabla 44. Infraestructura educativa.

Servicios de Salud.

En el distrito 10, el 77.5% de la población está afiliada a una institución de salud pública: 87% está afiliada al IMSS; el 13% está afiliada al ISSSTE y el 1%, se encuentra afiliada al seguro popular.

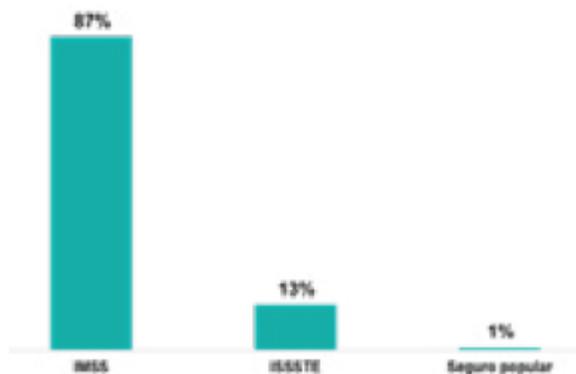


Figura 45. Población afiliada a instituciones de salud pública.

Número de unidades de salud, según tipo

Tipo	No. de unidades
Unidad de Consulta Externa	35
Unidad de Hospitalización	6
Establecimiento de Apoyo	5
Establecimiento de Asistencia Social	0

Tabla 45. Número de unidades médicas, según tipo.

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2018), el distrito 10 cuenta con dos establecimientos relacionados con el servicio de salud.

Consultorios	No	Actividad	No
Generales	1	Hospitales generales	0
Especialidad	0	Hospitales especialidad	0
Dentales	1	Laboratorios	0
Cuidado de la salud	0	Otros servicios	0

Tabla 46. Establecimientos relacionados con el servicio de salud.

Actividad económica.

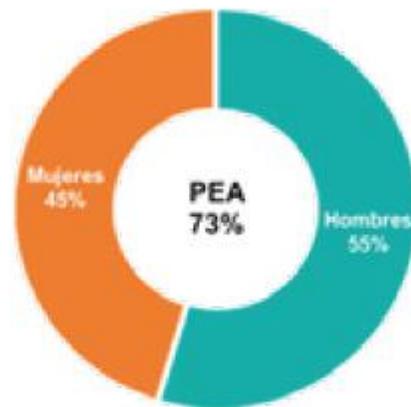
Población de 12 años y más según condición de actividad económica, 2010

	Total [2]	Población Económicamente Activa (PEA) [3]			Población no Económicamente Activa [6]	No especificada [7]
		Total	Ocupada [4]	Desocupada [5]		
Absolutos						
Nacional	84,927,468	44,701,044	42,669,675	2,031,369	39,657,833	568,591
Estatad	996,474	593,121	574,027	19,094	389,407	13,946
Municipal	498,351	307,649	296,663	10,986	181,512	9,190

Tabla 47. Población Económicamente Activa en el municipio de Benito Juárez.

Población Económica Activa en el distrito 10

Población de 12 años y más:



Tasa de participación económica:

Hombres 82.6% y Mujeres 64.1%

Tabla 48. Población Económicamente Activa en el Distrito 10.

Tasa de ocupación distrital: 97.5%

Condiciones de Vivienda.

Carencia de calidad y espacios de la vivienda 2010 (Absolutos)

	Nacional	Estatad	Municipal
Viviendas particulares habitadas [1]	28,138,556	362,762	184,105
Viviendas con piso de tierra [1]	1,731,414	13,427	5,276
Viviendas con techos endebls [2]	7,039,011	21,546	11,838
Viviendas con muros endebls [2]	1,907,670	39,447	12,408
Viviendas con algún nivel de hacinamiento [3]	10,231,622	153,523	70,292

Tabla 49. Estadísticas absolutas de espacios de la vivienda.

El 1.3% de Viviendas particulares habitadas en el municipio se encuentra en el distrito 10, que corresponde a 3,162 viviendas, las cuales, la mayoría goza de los servicios básicos.

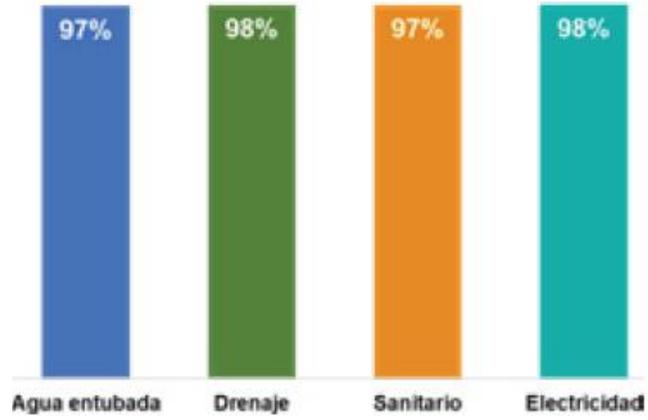


Figura 46. Disponibilidad de servicios básicos en las viviendas.

Factores socioculturales.

Quintana Roo es un estado con una gran diversidad cultural.

Las zonas arqueológicas de Quintana Roo, a través de las cuales puede admirarse la majestuosidad de su pasado, son principalmente Tulum, que es una de las más visitadas del país y se constituye en un referente internacional de la cultura maya, seguidas de Cobá, Kohunlich y Dzibanché, también de gran relevancia.

En cuanto a la gastronomía, los platillos que más sobresalen son la cochinita pibil, los panuchos y salbutes, además de su cocina a base de mariscos y su gran variedad de ceviches.

Son particulares de esta región los siguientes bailes: la jarana, los chicleros, las cintas, la cabeza de cochino, Samba y macho. Otras de las expresiones tradicionales representativas del estado son las artesanías elaboradas con materiales de conchas y caracoles, las hamacas de algodón y nylon y el bordado de huipiles.

En relación a la infraestructura existente para difundir la cultura, en 2013 estaban habilitados para su funcionamiento 13 auditorios, 18 centros culturales, 4 galerías, 16 librerías, 12 museos y 9 teatros

Los principales centros turísticos se localizan en el norte del estado, entre los cuales se encuentra Cancún, que es el principal destino de playa del país y está reconocido mundialmente como un centro turístico de primera categoría. Sus principales atractivos son las playas y mar de belleza excepcional, las zonas arqueológicas que lo rodean, sus centros de entretenimientos, servicios comerciales y turísticos.

PAISAJE.

El paisaje en el sitio es característico de una zona habitacional, en este caso, una vialidad tipo avenida con camellón central y acotamiento, así como una serie de comercios y servicios que se localizan directamente sobre la vialidad.

A continuación, se describen los efectos del proyecto sobre el paisaje.

Visibilidad: la obra será visible desde la vialidad avenida 135, ya que se localiza a un costado de esta. Las condiciones de topografía, altura de la vegetación y asentamientos comerciales se localizan fácilmente desde la vialidad.

La calidad paisajística del sitio es notablemente urbana, ya que la zona está condicionada para el desarrollo urbano y asentamientos humanos. Hacia el noreste se puede observar un cambio de paisaje ya que se encuentra la zona turística y hotelera de la región. La avenida 135 conecta con las avenidas y vialidades importantes como la Avenida 56, Avenida Bonampak, Avenida Andrés Quintana Roo, las cuales conducen hacia la zona hotelera de la ciudad de Cancún.

No se observan otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto básicamente está conformado principalmente por vialidades, casas habitacionales y áreas verdes urbanísticas.

La fragilidad del paisaje es mínima, ya que se encuentra en un medio profundamente alterado por la construcción y operación de vialidades urbanas, además de la construcción y operación de fraccionamientos habitacionales.

Uso de los recursos naturales

El estado de Quintana Roo cuenta con un capital natural valioso en sus 50 mil 483 km² de extensión territorial y sus 900 kilómetros de litoral costero. Frente a sus costas se extiende parte de la segunda cadena arrecifal más importante del mundo. Cuenta también con más de tres millones de hectáreas de superficie forestal de alta diversidad biológica, un medio natural de extraordinaria belleza y gran fragilidad, así como con una gran cantidad de cenotes y lagunas producto de la particular conformación geológica del territorio peninsular. Los avances alcanzados en materia de Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) y áreas naturales protegidas, son reconocidos nacionalmente. Quintana Roo cuenta con siete POETs aprobados y uno más en elaboración, cuya cobertura comprende todo el litoral caribeño y particularmente las zonas turísticas más importantes y dinámicas del Estado; mientras que para la zona interior de la entidad tenemos en forma concurrente al PEOT.

Los principales recursos naturales del municipio Benito Juárez son la selva con sus diferentes especies maderables, la fauna marina, las playas, arrecifes coralinos y el mar de incomparable belleza. Existe potencial para la fruticultura y actividades pecuarias.

Estos sistemas ambientales y paisajes no serán afectados por el proyecto, ya que el predio se encuentra ubicado en la zona urbana del municipio de Benito Juárez, sobre la avenida 135, hacia el suroeste de la ciudad de Cancún.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

A) Integración e interpretación del inventario ambiental.

El proyecto se encuentra en la **Unidad de Gestión Ambiental 21**, la cual tiene una **Política Ambiental de Aprovechamiento sustentable** de acuerdo al **POEL del municipio de Benito Juárez**.

De acuerdo a las observaciones en campo y a la ubicación del sitio se puede decir que:

- a) **El predio del proyecto se encuentra ubicado en la avenida 135 entre la avenida Mallorca. La avenida 135 conecta al norte con las principales avenidas de la ciudad de Cancún, mismas que comunican con la Zona hotelera y turística del municipio de Benito Juárez.**
- b) **El predio del proyecto se encuentra limpio y nivelado. Se observaron algunos crecimientos de vegetación de Selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria, derivada de este tipo de vegetación.**
- c) **La fauna de la zona ha sido ahuyentada por la operación de fraccionamientos residenciales.**
- d) **No se observaron ejemplares de flora y fauna catalogados como especies en riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.**
- e) **El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida.**
- f) **El uso de suelo de Estación de Servicio y Locales Comerciales (gasolinera) es compatible con el POEL de Benito Juárez, POEMR del Golfo de México y Mar Caribe y del PDU del centro de Población de Cancún, estado de Quintana Roo.**

El continuo desarrollo de las actividades industriales, comerciales, de servicios y turísticas en la región, motor de la economía del estado, requiere de la utilización de espacios urbanos con el objeto de habilitar actividades industriales, comerciales y turísticas destinadas a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen.

Dentro de esta lógica, las medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan ocasionar al medio la creación de proyectos de desarrollo, se constituyen en la estrategia para asegurar la sustentabilidad de las actividades comerciales, industriales y turísticas.

El predio del proyecto se encuentra cubierto por vegetación de Selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria, derivado de este tipo de vegetación, sobre todo la zona colindante con la carretera federal.

En el caso de la fauna, está siendo ahuyentada de la zona, por la operación de la vía de comunicación, sin embargo, se instruirá a los trabajadores para que eviten cazar o perturbar a las especies que puedan encontrarse en el área.

B) Síntesis del inventario.

El predio del proyecto se encuentra en la zona urbana del municipio de Benito Juárez, el cual se encuentra cubierto por vegetación de Selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria, derivado de este tipo de vegetación. Los componentes ambientales de la zona están siendo modificadas por la operación de la carretera, considerada apta para las actividades comerciales, turísticas, equipamiento, etc; lo que traerá consigo un aumento en la cantidad de vehículos que transitan por la zona y por ende aumento de la demanda de combustible para uso automotriz, este crecimiento demanda la instalación de Estaciones de Servicio para poder ofrecer suministro de combustible, para lo cual es necesario la creación de espacios para el almacenamiento de dicho energético, por lo que se utilizan los espacios disponibles en la zona.

El continuo desarrollo de las actividades industriales, comerciales, de servicios y turísticas en la región, motor de la economía del estado, requiere de la utilización de espacios naturales con el objeto de habilitar actividades industriales y comerciales, destinadas a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen. Tal es el caso del presente proyecto que dotará de un servicio que no existe en la zona.

Dentro de esta lógica, las medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan ocasionar al medio la creación de proyectos de desarrollo, se constituyen en la estrategia para asegurar la sustentabilidad de las actividades de la zona.

III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

A) METODO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de impactos ambientales derivados de la construcción y operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales “Buque de Vela, S.A. de C.V.” se utilizó el método de Matriz de Interacciones desarrollada por Leopold (1971), el cual consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

La matriz interactiva muestra las acciones del proyecto en un eje y los factores ambientales a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de intersección de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

Las cuadrículas que representan las interacciones admiten dos valores:

Magnitud: de una interacción es su extensión y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (el cero no es válido), precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos. Los valores próximos al 5 en la magnitud representan impactos de extensión intermedia. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción se basa en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

Importancia: pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

La matriz de Leopold puede ser MODIFICADA para identificar impactos benéficos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como el + y el -. Adicionalmente, la matriz de Leopold puede emplearse para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto por ejemplo, para fases de construcción, operación, etc. y para describir los impactos asociados a varios ámbitos espaciales.

La Evaluación Ambiental de este proyecto (construcción y operación de una Estación de Servicio y Locales Comerciales en el municipio de Mérida, Yucatán), se efectuó teniendo en cuenta el **Nivel de Significación** de los impactos ambientales favorables o adversos al medio ambiente, utilizando el método de la matriz de Leopold.

El Nivel de Significación se efectuó utilizando los siguientes parámetros:

Magnitud (m): Grado de incidencia o afectación de los aspectos de la actividad sobre el componente ambiental determinado en el ámbito de extensión que actúa.

Duración (d): Tiempo necesario para que desaparezcan los efectos de una actividad dada o bien se disipen o dispersen hasta niveles no significativos para el medio.

Extensión (e): Evaluación espacial de los efectos de un aspecto dado, generalmente relacionado con la superficie afectada, calificando el impacto de acuerdo al ámbito de influencia de su efecto.

Fragilidad (f): Grado de susceptibilidad que tiene el componente a ser deteriorado ante la incidencia de los aspectos ambientales del proyecto.

La manera más eficaz de utilizar la matriz es identificar las acciones más significativas. En general, sólo alrededor de una docena de acciones serán significativas. Cada acción se evalúa en términos de la magnitud del efecto sobre las características y condiciones medioambientales que figuran en el eje vertical. Se coloca una barra diagonal (/) en cada casilla donde se espera una interacción significativa. La discusión en el texto del informe deberá indicar si la evaluación es a corto o a largo plazo.

La calificación del Nivel de Significación del impacto se asoció a tres variables propias del mismo: la magnitud (m), extensión (e) y duración del impacto (d) y una propia del elemento afectado, la fragilidad del medio (f).

Fragilidad (f)	
Calificativo	Valores

Muy poco frágil	1
Poco frágil	2
Medianamente frágil	3
Frágil	4
Extremadamente frágil	5

Tabla 50. Criterio y calificación del medio (fragilidad).

El valor numérico del **Nivel de Significación** se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Significación} = ((2m + d + e) / 20) * f.$$

Los valores obtenidos se consignaron en los respectivos casilleros de la matriz de calificación y permitieron agrupar los impactos favorables o adversos de acuerdo al valor de significación en cinco rangos:

Muy poco significativo	0,00 – 1,00
Poco significativo	1,00 – 2,00
Moderadamente significativo	2,00 – 3,00
Muy significativo	3,00 – 4,00
Altamente significativo	4,00 – 5,00

Tabla 51. Valores de significación.

Criterios y Calificación de los Impactos

Valor Numérico	Magnitud (m)	Extensión (e)	Duración (d)
1	Muy pequeña	Puntual	Días
	Casi imperceptible	En un punto del proyecto	1-7
2	Pequeña	Local	Meses
	Leve alteración	En una sección del proyecto.	1-12
3	Mediana	Área del proyecto	Años
	Moderada alteración	En el área del proyecto	1-10
4	Alta	Mas allá del proyecto	Años
	Se produce modificación	Dentro del área de influencia	1-10 años
5	Muy alta	Distrital	Décadas
	Modificación sustancial	Fuera del área de influencia	1-10 años

Tabla 52. Criterios y Calificación de los Impactos.

Se evalúan las casillas marcadas más significativas, y se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina superior izquierda de cada casilla para indicar la magnitud relativa de los efectos (1 representa la menor magnitud, y 10 la mayor). Asimismo, se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina inferior derecha para indicar la importancia relativa de los efectos.

El siguiente paso es evaluar los números que se han colocado en las casillas. Es importante mencionar que el análisis se hace sobre una matriz reducida, la cual consiste sólo de las acciones y factores que han sido identificados como interactuantes. Debe tomarse especial atención a las casillas con números elevados. El alto o bajo número en cualquier casilla indica el grado de impacto de las medidas. La asignación de magnitud e importancia se basa, en la medida de lo posible, en datos reales y no en la preferencia del evaluador.

El sistema de calificación requiere que el evaluador cuantifique su juicio sobre las probables consecuencias. El esquema permite que un revisor siga sistemáticamente el razonamiento del evaluador, para asistir en la identificación de puntos de acuerdo y desacuerdo. La matriz de Leopold constituye un resumen del texto de la evaluación del impacto ambiental.

Indicadores de impacto.

Los impactos ambientales que se producirían en los diferentes factores del medio ambiente, en las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

Físicos: Atmósfera, Agua Subterránea, Ruido y Suelo.

Biológicos: Flora y Fauna.

Socioeconómicos: Empleo, Servicios, Tecnología y Seguridad e Higiene.

Criterios.

Magnitud: por medio de la valoración de 1 a 10, precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.

Importancia: pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, también en una escala de 1 a 10.

Signo: Muestra si el impacto es positivo (+) o negativo (-).

Reversibilidad: Se consideró si existía la posibilidad de que, una vez inducido el impacto, el sistema pueda volver a su estado inicial.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Se consideraron algunas medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos.

A continuación, se analizan todas las interacciones que serán significativas para cada una de las etapas del proyecto.

Etapas del proyecto / factores del medio ambiente.

1. Construcción y Equipamiento

A. Construcción de Obra Civil.

A.1. Construcción de Obra Civil/Atmósfera.

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará para esta actividad, generará emisiones a la atmósfera.

A.2. Construcción de Obra Civil/Ruido.

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará ruido.

A.3. Construcción de Obra Civil/Suelo.

Magnitud -1

Importancia 1

La pavimentación como parte de la obra civil, afectará al suelo porque no le permitirá su regeneración.

A.4. Construcción de Obra Civil/Agua subterránea.

Magnitud +1

Importancia 1

La pavimentación en el área de despacho, almacenamiento y descarga de combustibles se realizará con concreto armado impermeable para evitar la contaminación del agua subterránea.

A.5. Construcción de Obra Civil/Empleo.

Magnitud +2

Importancia 1

La construcción generará empleos temporales directos e indirectos que beneficiarán a la población.

A.6. Construcción de Obra Civil/Seguridad e Higiene.

Magnitud +2

Importancia 2

Las características de la obra civil cumplirán con los requisitos y especificaciones para garantizar la seguridad de los empleados.

B. Construcción de Obra Hidráulica.

B.1. Construcción de Obra Hidráulica/Atmósfera.

Magnitud -1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica generará emisiones de gases por efecto de la maquinaria que se empleará.

B.2. Construcción de Obra Hidráulica/Ruido.

Magnitud -1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica generará ruido producido por la maquinaria que se empleará.

B.3. Construcción de Obra Hidráulica/Agua subterránea.

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica tiene como finalidad evitar la contaminación del agua subterránea, ya que se contará con drenaje de aguas residuales, misma que se conectará con la red de drenaje de aguas residuales del municipio para enviarlas a plantas de tratamiento especializadas. Las aguas aceitosas y aguas pluviales se manejarán de manera independiente.

B.4. Construcción de Obra Hidráulica/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica generará empleos en la población.

B.5. Construcción de Obra Hidráulica/Seguridad e Higiene.

Magnitud +1

Importancia 1

Las características de la obra hidráulica cumplirán con los requisitos y especificaciones de la CONAGUA para las descargas.

C. Obra Electromecánica.

C.1. Obra Electromecánica/Atmósfera.

Magnitud -1

Importancia 1

La construcción de la obra electromecánica generará emisiones de gases por efecto de la maquinaria empleada.

C.2. Obra Electromecánica/Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas obras generará ruido.

C.3. Obra Electromecánica/Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La necesidad de personal y mano de obra calificada en esta etapa generará la necesidad de contar con los recursos humanos calificados, generando empleos.

C.4. Obra Electromecánica/Tecnología.

Magnitud +1

Importancia 2

El montaje e instalación electromecánica contribuyen a la incorporación de tecnologías

ecológicamente compatibles en la rama de almacenamiento de combustibles.

C.5. Obra Electromecánica/Seguridad e Higiene.

Magnitud +2

Importancia 2

El equipamiento adecuado de las instalaciones, al incorporar los elementos de seguridad, protección e higiene para los trabajadores asegurará un adecuado ambiente laboral.

2. Operación y Mantenimiento.

D. Recepción de combustible.

D.1. Recepción de combustible/Atmósfera.

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores (pipas) que llevarán el combustible a la Estación de Servicio generarán emisiones a la atmósfera.

D.2. Recepción de combustible/Ruido.

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores (pipas) que llevarán el combustible generarán ruido.

D.3. Recepción de combustible/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 2

Esta operación requerirá de mano de obra capacitada para llevarse a cabo, generando empleos.

D.4. Recepción de combustible/Servicios.

Magnitud +1

Importancia 1

Una parte fundamental para la operación de la Estación de Servicio es el abastecimiento de combustible para poder ofrecer el servicio a los vehículos que transiten en la vía colindante.

D.5. Recepción de combustible/Tecnología.

Magnitud +1

Importancia 1

El tanque de almacenamiento, tuberías, así como las medidas de seguridad para la recepción incorporan en su diseño y construcción las más avanzadas tecnologías.

D.6. Recepción de combustible/Seguridad e Higiene.

Magnitud -1

Importancia 1

No obstante, las medidas preventivas y de seguridad, esta operación disminuirá la seguridad de la zona.

E. Despacho de combustible.

E.1. Despacho de combustible/Atmósfera

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores que acudan a la Estación de Servicio para abastecerse de combustible generarán emisiones a la atmósfera.

E.2. Despacho de combustible/Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

Los vehículos automotores que cargarán combustible en la Estación de Servicio generarán ruido.

E.3. Despacho de combustible/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 2

Esta actividad requerirá de mano de obra, generando empleos permanentes en la localidad.

E.4. Despacho de combustible/Servicios.

Magnitud +2

Importancia 2

Al contar con una Estación de Servicio en la zona se proporcionará un servicio que no existe, contribuyendo al equipamiento de la vialidad Avenida Luis Donaldo Colosio.

E.5. Despacho de combustible/Tecnología.

Magnitud +1

Importancia 1

Para estas actividades se incorporarán las tecnologías más avanzadas y adecuadas para una operación eficiente del despacho de combustible.

E.6. Despacho de combustible/Seguridad e Higiene.

Magnitud -1

Importancia 2

Esta actividad puede considerarse como riesgosa, debido a las características inflamables y explosivas de los combustibles, incorporándose a las actividades existentes en la zona.

F. Vigilancia e Inspección.

F.1. Vigilancia e Inspección/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

Se requerirá de mano de obra para esta actividad, generando empleo.

F.2. Vigilancia e Inspección/Servicios.

Magnitud +1

Importancia 1

El contar con una buena vigilancia y realizar una inspección rutinaria como parte de la operación establece un mejor nivel de servicios en la zona.

F.3. Vigilancia e Inspección/Seguridad e Higiene.

Magnitud +1

Importancia 3

Las labores de vigilancia e inspección diarias constituyen una de las mejores herramientas preventivas en materia de seguridad e higiene.

G. Mantenimiento.

G.1. Mantenimiento/Agua

Magnitud -1

Importancia 1

El mantenimiento de la Estación de Servicio requerirá agua, generando descargas.

G.2. Mantenimiento/Fauna.

Magnitud +1

Importancia 1

La limpieza adecuada y remoción de desechos impedirá el establecimiento de fauna indeseable como cucarachas, roedores o moscos.

G.3. Mantenimiento/Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

Esta labor requerirá de mano de obra, generando empleos permanentes

G.4. Mantenimiento/Servicios.

Magnitud +1

Importancia 1

El mantenimiento adecuado de las instalaciones permitirá ofrecer el servicio en condiciones óptimas.

G.5. Mantenimiento/Seguridad e Higiene

Magnitud +1

Importancia 3

Las medidas de higiene y seguridad consideran implementar en el proyecto un programa de mantenimiento que favorece la compatibilidad de la obra con el medio suburbano donde se construirá la obra.

De acuerdo a lo anterior, no se determinaron interacciones negativas muy significativas o altamente significativas por tratarse de una obra de pequeñas dimensiones (estación de servicio y locales comerciales), estar ubicada en una zona urbana, modificada desde hace muchos años y donde se consideran medidas preventivas de los impactos ambientales identificados.

En la página siguiente se presenta la matriz de iteraciones resultante.

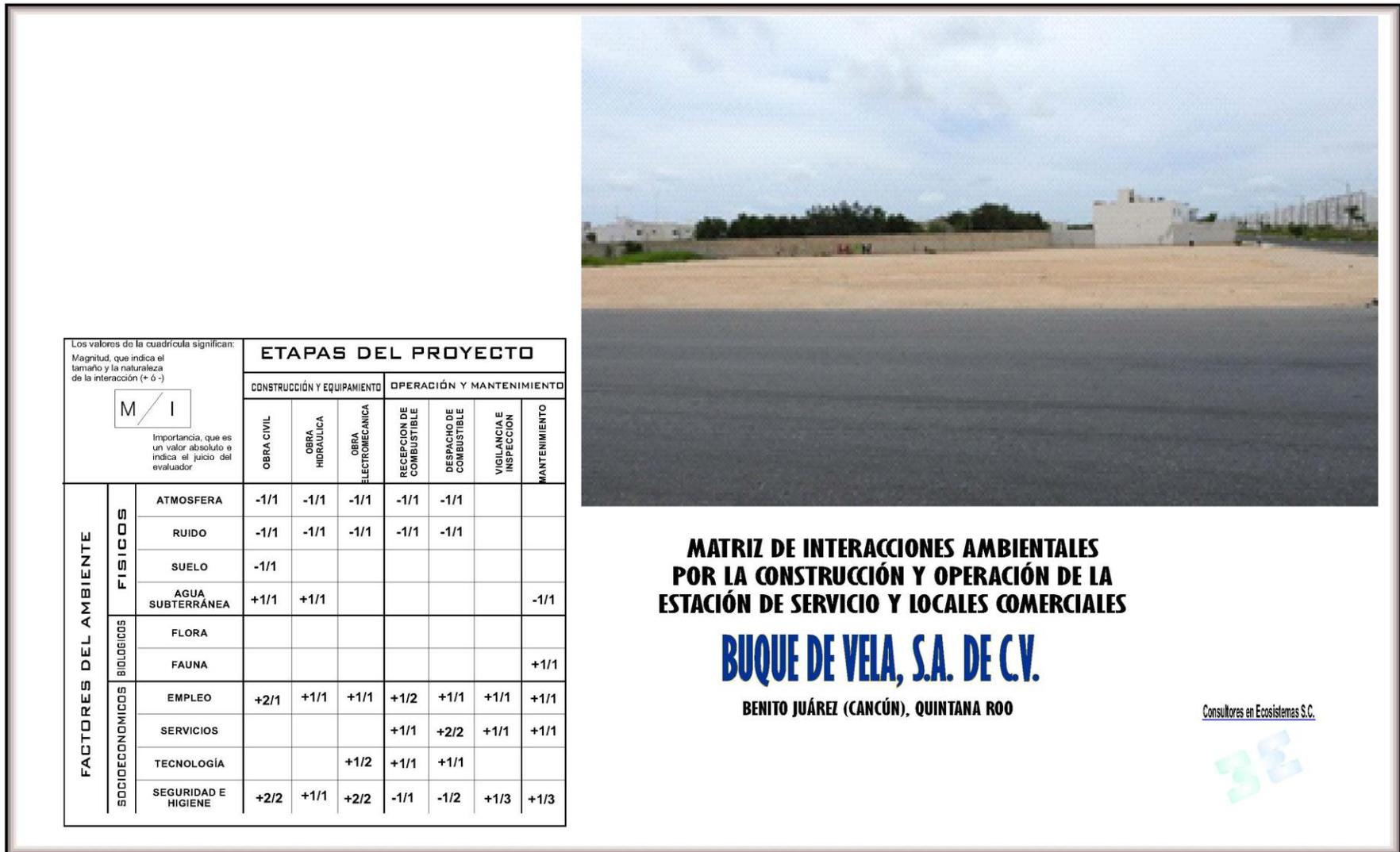


Figura 47. Matriz de interacciones ambientales.

B) IDENTIFICACIÓN, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

1. Anteproyecto.

- ▣ Cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016.

2. Etapa de construcción.

- ▣ Mantenimiento de maquinaria y equipo.
- ▣ Instalación de letrinas portátiles.
- ▣ Instalación de botes de basura.
- ▣ Riego del terreno.
- ▣ Instalación de letreros informativos.
- ▣ Barda perimetral.

3. Etapa de operación.

- ▣ Sistema de drenaje de aguas pluviales.
- ▣ Sistema de drenaje para aguas aceitosas.
- ▣ Sistema de drenaje de aguas residuales.
- ▣ Sistema de recuperación de vapores Fase II.
- ▣ Tanque subterráneo de doble pared.
- ▣ Fosa para tanque de combustible.
- ▣ Áreas verdes.
- ▣ Pozo de observación.
- ▣ Pozo de monitoreo.
- ▣ Monitoreo electrónico.
- ▣ Limpieza general de la Estación de Servicio.
- ▣ Limpieza ecológica de la trampa de combustible.
- ▣ Programa de separación de residuos.
- ▣ Servicio de recolección de residuos.
- ▣ Sistema de seguridad.
- ▣ Normatividad ambiental.
- ▣ Programa de mantenimiento.
- ▣ Pruebas de hermeticidad.
- ▣ Extintores.
- ▣ Programa de capacitación.
- ▣ Programa Interno de Protección Civil.

1. ETAPA: ANTEPROYECTO.

Cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016. Para la construcción de la Estación de Servicio y Locales Comerciales, se tomaron en cuenta las especificaciones técnicas contenidas en la NOM-005-ASEA-2016 "Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas", donde se establecen las características de todas

las instalaciones para garantizar la seguridad del usuario y del trabajador, así como de las zonas aledañas al predio donde se ubicará la Estación de Servicio y para minimizar el impacto al ambiente.

2. ETAPA: CONSTRUCCIÓN.

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.

Mantenimiento de maquinaria y equipo. A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán durante la construcción del proyecto se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 10/Junio/2015), NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición (D.O.F. 8/Marzo/2018), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.

Riego del terreno. Se regará de manera constante el terreno para mantenerlo húmedo y prevenir de esta manera el levantamiento de polvo que pudiera afectar a las inmediaciones, esta medida evitará que el polvo ocasionado por la construcción, se propague a otras áreas ocasionando molestias o hasta provocando algún accidente de tránsito.

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

Instalación de letrinas portátiles. En el predio se instalará una letrina portátil para el uso exclusivo de los trabajadores, evitando de esta manera la contaminación del suelo por excretas. A estas letrinas se les dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que los rentará.

Instalación de botes de basura. Se instalarán botes de basura perfectamente rotulados en el predio, esta medida prevendrá la contaminación del suelo debido a los residuos orgánicos e inorgánicos que generarán los trabajadores durante la construcción.

Instalación de letreros informativos. Se instalarán señalamientos informativos alrededor del predio y en la vía de comunicación aledaña se instalarán señalamientos viales de acuerdo al reglamento de tránsito y a las normas de la materia vigente, esta medida tiene la intención de prevenir accidentes de tránsito por las obras y actividades que se realizarán en el predio.

Barda perimetral. El predio será delimitado con polines de madera y láminas de cartón que evitarán molestias a los usuarios de la vía de comunicación colindante y para evitar que se perturben otras áreas.

3. ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA.

Sistema de drenaje de aguas pluviales. Se contará con un sistema de drenaje para aguas pluviales que se descargarán al manto freático, lo que favorecerá la recarga del mismo y evitando la contaminación del agua, ya que este drenaje será independiente del drenaje de aguas residuales y aceitosas.

Sistema de drenaje para aguas aceitosas. Se contará con un sistema de drenaje de aguas aceitosas con su respectiva trampa de combustible y depósito de residuos, que en caso de la ruptura de equipos o de derrame de combustible esta trampa evitará que pueda ocurrir una filtración al acuífero, esta medida evitará contaminaciones al manto freático. En las zonas de descarga, despacho y almacenamiento que son las áreas donde se puede producir un derrame de combustible se contará con piso de concreto armado impermeable.

Sistema de drenaje de aguas residuales. Se contará con un sistema de drenaje de aguas residuales que se conectará a la red de drenaje municipal.

Tanque subterráneo de doble pared. La Estación de Servicio contará con tanque subterráneo de doble pared acero-resina poliéster reforzado con fibra de vidrio, del tipo ecológico, esta medida evitará la contaminación del acuífero por fugas de combustible, ya que contará con doble pared y sensores que detectarán posibles fugas.

Construcción de fosa para tanque de combustible. Se construirá una fosa de contención para alojar el tanque de almacenamiento con acabado interior impermeable, con el fin de evitar que en caso de derrames o siniestros estos se extiendan a otras áreas y evitar la contaminación del manto freático.

Sistema de seguridad. Se contará con válvulas de emergencia Break Away en las mangueras de despacho, válvulas de emergencia Shut Off en tuberías de suministro de combustible. Así como, con sistema de paro de emergencia y de control de llenado de tanque de almacenamiento. Con estos equipos modernos se prevendrán posibles derrames de combustible evitando la contaminación del acuífero y accidentes.

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.

Sistema de recuperación de vapores. Se contará con un sistema de recuperación de vapores, la cual evitará la emanación de vapores a la atmósfera, producto del trasiego de combustible del tanque de almacenamiento de la Estación al tanque de almacenamiento del vehículo.

Extintores. Se contará con extintores para combate contra incendio para actuar en caso de incendio.

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA Y FAUNA.

Construcción de áreas verdes. La Estación de Servicio contará con áreas verdes que mitigará la vegetación que fue removida, para lo cual se utilizarán especies nativas y se prohibirá el uso de especies exóticas.

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

Pozo de observación. En la Estación de Servicio se contará con dos pozos de observación en las esquinas de la fosa de contención, para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo, evitando de esta manera la contaminación del suelo.

Monitoreo electrónico. Se contará con un sistema de monitoreo eléctrico que detectarán posibles fugas de combustible en dispensarios, tanques de almacenamiento y en tuberías de transporte de combustible.

Limpieza general de la Estación de Servicio. Se mantendrán siempre limpias las instalaciones de la gasolinera, áreas de circulación y oficina, depositando los residuos en las zonas destinadas para el acopio de residuos. Esta medida previene la diseminación de residuos en las inmediaciones y el terreno de la gasolinera.

Limpieza de la trampa de combustible. Se verificará de manera constante que la trampa de combustibles se encuentre en óptimas condiciones y se limpiará inmediatamente después de algún derrame. Esta medida garantizará la seguridad de empleados y consumidores al prevenir posibles accidentes por el derrame de combustibles que pudieran provocar un incendio.

Programa de separación de residuos. Se implementará un programa de separación de residuos en orgánicos e inorgánicos, esta medida posibilita la reutilización de materiales inorgánicos como

los plásticos, vidrios y metales, así como de los materiales orgánicos, mediante su reutilización como fertilizantes. También previene la proliferación de fauna nociva como ratas, insectos, etc.

Servicio de recolección de residuos. Se contratará a una empresa autorizada para que periódicamente retire de las instalaciones los residuos generados. La remoción continua de estos residuos previene su acumulación y posibilidades de contaminación en la zona.

Normatividad ambiental. Durante la operación de la Estación de Servicio se acatarán las normas ambientales y de seguridad respectivas vigentes. Con esta acción se previene la contaminación del ambiente y se garantiza la seguridad de las inmediaciones, trabajadores y consumidores en la gasolinera.

Programa de mantenimiento. Se deberá cumplir estrictamente con los programas de mantenimiento preventivos establecidos para las instalaciones y los equipos. Esta medida garantiza el buen funcionamiento de las instalaciones y equipos, evitando de esta manera algún derrame de combustible.

Pruebas de hermeticidad. Previo a su puesta en servicio se deberá efectuar pruebas de hermeticidad al tanque de almacenamiento y tuberías de trasiego de combustible. Esta medida evitará alguna posible fuga de combustible en los equipos, evitando accidentes, contaminación del ambiente y pérdidas económicas en la Estación y sus alrededores.

Programa de capacitación. Previo a la puesta en operación de la Estación de Servicio se deberá capacitar al personal en el manejo de los equipos y combustibles que se expendrán. Con esto se garantiza el buen manejo de los combustibles, la seguridad de los trabajadores y se le ofrece un buen servicio al consumidor.

Programa Interno de Protección Civil. Se contará además con un Programa Interno de Protección Civil para proteger a los usuarios de la Estación de Servicio y a los habitantes de las inmediaciones, con los procedimientos necesarios para actuar en caso de emergencia.

Cuando por cualquier motivo se ponga fuera de operación total o parcialmente una Estación de Servicio, para ejecutar trabajos de ampliación, reparación o sustitución de sus instalaciones, deberá de contarse con la previa autorización por escrito de la ASEA.

Los materiales y procedimientos constructivos, seleccionados por la firma responsable de la ejecución de la obra, se deben apegar a las diversas normas y especificaciones vigentes.

Los locales y demás áreas habitables, incluyendo baños y sanitarios, así como la bodega que por los productos que almacenen, contarán con iluminación y ventilación natural, independientemente de que se utilice cualquier otro medio.

Se utilizarán productos biodegradables para las labores de limpieza de las instalaciones de la Estación de Servicio.

En las áreas donde se determine el uso de pavimentos de concreto armado, para su elaboración se debe emplear concreto tipo I de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo grado estructural $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. El espesor de las losas no podrá ser menor de 15 cm.

No obstante, se considera a la obra de bajo impacto ambiental, el manejo de combustible está considerado como una actividad riesgosa, por lo que se deben de tomar en cuenta las características de las sustancias que se manejarán.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL MANEJO SEGURO DE LOS COMBUSTIBLES

Determinación de acciones a nivel interno.

Procedimientos específicos de respuesta a emergencias o contingencias.

Derrame de combustible por mala conexión o rotura de la manguera, durante la descarga de combustible.

- Accionar el botón de paro de la bomba de recibo de combustible.
- Cerrar válvula de descarga del autotanque.
- No permitir el acceso al área a personas no autorizadas.
- Recoger el combustible derramado empleando material absorbente (telas oleofilicas, arena o sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.
- Corregir las conexiones o cambiar la manguera fallada, según sea el caso.

Incendio ocasionado por un derrame de combustible.

- Dar la voz de alarma (la persona que lo detecte).
- Accionar el paro de emergencia más próximo.
- Tratar de sofocar el incendio con los extintores que estén a su alcance.
- Dar aviso a los bomberos.
- Desalojar los vehículos que se encuentren dentro de la Estación de Servicio.
- No permitir el acceso al área de personas no autorizadas.
- Esperar instrucciones del encargado para abandonar las instalaciones y situarse en la zona de seguridad previamente establecida.
- Una vez apagado el fuego, remover los escombros y apagar llamas y brasas ocultas.
- Hacer limpieza del área afectada, depositando los residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.
- Corregir la falla que ocasionó el problema.
- Volver a activar el interruptor de paro de emergencia.
- Recargar los extintores que se hayan usado.

Derrame de combustible por rebose del tanque de almacenamiento.

Los tanques de almacenamiento tienen instaladas válvulas de sobrellenado (una por tanque) que cierra el paso del líquido al tanque cuando alcanza el 95 % de su capacidad, lo que evita el derrame de combustible al llenar el tanque, sin embargo, en caso de una supuesta falla de la válvula y ocurra un derrame, se procederá de la siguiente forma:

- Cerrar la válvula del autotanque.
- Aislar el área del derrame.
- No permitir el acceso al área de personas no autorizadas.
- No arrancar el motor del autotanque.
- Recoger el combustible derramado empleando material absorbente (telas oleofilicas, arena o sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar el área afectada con agua y desengrasante biodegradable.

Derrame de combustible por rebose del tanque del vehículo que se está llenando.

- Cortar de inmediato de suministro de combustible, dejando de accionar la pistola de despacho.
- En caso de no cortarse el flujo de combustible con la acción anterior, accionar el paro de emergencia más próximo.
- No permitir que se arranque el motor del vehículo, que se encuentren en la isla de despacho.
- No permitir el acceso de personas al área del derrame.

- Colocar avisos de “Peligro no pasar”.
- Recoger el combustible derramado, empleando material absorbente (tela oleofilica, arena, sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar el área afectada con agua y desengrasante biodegradable.
- No volver a usar la pistola fallada, hasta que haya sido reparada.
- Una vez terminada la limpieza retirar letrero de restricción.

Derrame de combustible por desprendimiento de una manguera del dispensario.

Si al desprenderse una manguera no opera la válvula de corte rápido (Shut off), proceder de la forma siguiente:

- Accionar el botón de paro de emergencia.
- Parar los motores de vehículos cercanos.
- Avisar al encargado de la Estación de Servicio.
- No permitir el acceso de personas no autorizadas al área del dispensario con falla.
- Colocar letreros de avisos restrictivos y aviso de peligro.
- Recoger el combustible que se haya derramado, utilizando material absorbente (tela oleofilica, arena, sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar con agua y desengrasante biodegradable el área afectada.
- Restablecer el interruptor cuando se haya reparado la manguera.
- Retirar letreros.

Derrame de combustible por desprendimiento de un dispensario por impacto.

Si al desprenderse un dispensario no opera la válvula de cierre rápido (Shut off), proceder de la siguiente manera:

- Accionar el paro de emergencia.
- Parar los motores de los vehículos cercanos.
- Avisar al encargado de la Estación de Servicio.
- No permitir el acceso de personas no autorizadas al área del dispensario desprendido.
- Colocar letreros de avisos restrictivos y de peligro.
- Recoger el combustible derramado empleando material absorbente (tela oleofilica, sascab) y depositar residuos en tambores.
- Lavar con agua y desengrasante biodegradable el área afectada.
- Restablecer el interruptor cuando se haya corregido el problema.
- Retirar letreros.

Falla eléctrica con incendio.

- Dar la voz de alarma.
- Accionar botón de paro de emergencia más cercano y desconectar interruptor principal de la corriente eléctrica.
- Tratar de sofocar el incendio con los extintores que están a su alcance.
- Dar aviso a los bomberos.
- Desalojar la zona afectada y cerrar el acceso poniendo el señalamiento respectivo.
- Esperar instrucciones del encargado para abandonar las instalaciones y situarse en la zona de seguridad previamente establecida.
- Una vez apagado el fuego remover los escombros y apagar llamas y brasas ocultas.
- Hacer limpieza del área afectada depositando residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.
- Corregir la falla que ocasionó el incendio.

- Volver a activar el interruptor de paro de emergencia y restablecer la corriente eléctrica.
- Retirar los señalamientos.
- Mandar a recargar los extintores utilizados.

Huracanes.

- Verificar el buen estado de los edificios como bardas, alambradas, rejas, ventanales y protectores de hierro.
- Solicitar las reparaciones necesarias.
- Verificar el buen estado y funcionamiento de los equipos de comunicación.
- Adiestrar al personal que integra la brigada y al que considere necesario para cubrir las guardias de 24 horas y que tomará decisiones durante el tiempo que dure la emergencia.
- Sintonizar los noticiarios de la frecuencia local comercial por medio de un radioreceptor y estar atento al curso de las condiciones meteorológicas.
- Mantener en bodega suficientes botellones de agua para su consumo durante y después del siniestro.
- Revisar y solicitar que se complete, si es necesario, el botiquín de primeros auxilios.
- Determinar las áreas de mayor seguridad para almacenar archivos y equipos delicados.
- Abastecerse de materiales tales como: Cinta canela, sogas, lámparas de mano, baterías, lonas impermeables, equipo de protección personal, etc.
- Desalojar todos los vehículos de la Estación de Servicio.
- Resguardar objetos livianos, asegurándolos con amarras. Acostar objetos largos, empaquetar los archivos forrándolos con plásticos y estibarlos en áreas de almacenaje. Proteger con material impermeable los equipos eléctricos y electrónicos.
- Planear las actividades que se desarrollarán (en cuanto a venta de producto) hasta mínimo 2 horas antes del inicio del meteoro.
- Eliminar cualquier objeto suelto que se encuentre en la Estación de Servicio, área de maniobras, y sobre todo los que estén cerca de los tanques de almacenamiento, para evitar que sean afectados.
- Asegurar puertas y ventanas protegiendo los cristales internamente con cinta canela colocada en forma de "X".
- Reunir al personal explicándoles la situación, haciéndoles conciencia de que deberán presentarse a las instalaciones inmediatamente al término de la emergencia.
- Establecer el personal de guardia.
- Sintonizar la radio para mantenerse informado del desarrollo del huracán.
- Cerrar las válvulas de los tanques de almacenamiento.

Durante el ataque del Huracán efectuar las siguientes acciones:

- Al inicio de los vientos, desconectar los interruptores principales de energía eléctrica para evitar un corto circuito y como consecuencia un incendio.
- Establecer el personal de guardia en el recinto preestablecido, de preferencia con alguna vista al exterior.
- No salir del lugar de reunión que se ha determinado como la más segura, salvo en casos de emergencia.
- Mantenerse alejado de puertas y ventanas.
- Si el viento abre alguna puerta, no dirigirse a ella en forma frontal.
- Mantenerse informado del desarrollo del meteoro por medio de la radio.
- NO salir del refugio hasta que las autoridades indiquen que ha pasado el peligro.

Después de concluida la emergencia se procederá como sigue:

- Realizar una inspección para evaluar daños a la Estación de Servicio y redactar un reporte.

- Cerciorarse de que no existan líneas de energía eléctrica dañadas o tiradas antes de cerrar los interruptores de acometida.
- Despejar las áreas afectadas por los derrumbes a fin de normalizar las actividades.

Evacuación de la Estación de Servicio.

Para evacuar la Estación de Servicio, en caso de emergencia, se deben tomar las siguientes medidas:

- Contar con plano del inmueble, indicando, accesos, extintores, salida de emergencia, ruta de evacuación y áreas de seguridad.
- Enlistar los tipos de riesgo a los que se encuentra expuestos el inmueble.
- Eliminar riesgo y obstáculos que puedan entorpecer el proceso de evacuación. (autos estacionados a la entrada, equipo u objetos fuera de su sitio).
- Conocer el procedimiento de evacuación de la Estación de Servicio.

Para efectuar la evacuación de la Estación de Servicio, en caso necesario, se tomarán las medidas siguientes:

- En caso de emergencia, se dará aviso a todo el personal de la Estación de Servicio y personas que estén cargando gasolina.
- El responsable del inmueble, deberá evaluar la situación.
- Si es necesario se inicia el proceso de evacuación.
- Indicar la vía de salida, dando prioridad a personas que a vehículos.
- Conducir a la población del inmueble a la zona de seguridad más cercana.
- Elaborar un censo con las personas evacuadas
- Dirigir el acceso de las unidades de emergencia hacia el sitio del siniestro.
- Colaborar en lo posible con las unidades de apoyo.
- Una vez concluida la evacuación, se procederá como sigue:
 - Realizar un informe del número de personas presentes al momento del siniestro y el número de elementos (personas y vehículos) participantes en la emergencia.
 - Estimar las pérdidas de vidas humanas y cantidad de heridos.
 - Evaluar las condiciones de la Estación de Servicio, reportando el nivel de afectación.

Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas eléctricas.

Bloqueo, etiquetado y candado es un conjunto de procedimientos de seguridad diseñados para reducir el riesgo de lesiones debido a una activación accidental de la maquinaria o energización del sistema eléctrico durante el servicio o mantenimiento.

El bloqueo, etiquetado y candado es obligatorio para asegurarse que, antes que cualquier empleado realice servicios o mantenimiento en una maquina o equipo donde el encendido o energización pudiera ocurrir o el escape de energía almacenada y pueda causar lesiones. La máquina o equipo debe ser aislada de la fuente de energía de manera que no se pueda operar.

Procedimiento de bloqueo.

1. *Notifique a los empleados implicados.*
2. *Preparación para apagado.* Antes de que el personal autorizado apague la maquina o el equipo, necesita saber el tipo y la cantidad de energía, los riesgos de la energía, y el método y los medios de controlarla.
3. *Apagado de Maquinas o Equipos.* Después la máquina será apagada de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante. Un apagado en orden evita el aumento de los peligros para los empleados.

4. *Aislamiento de Maquinas o equipo.* Toda la energía que la maquina utiliza será localizada y aislada de sus fuentes.
5. *Aplicación de dispositivos de Bloqueo/Etiquetado.* Luego, el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado será colocado en el dispositivo de aislamiento de energía por un empleado autorizado.
 - A. El dispositivo de bloqueo debe bloquear el dispositivo de aislamiento de energía en una posición de seguro u off.
 - B. Los dispositivos de etiquetado serán de material duradero.
 - i. La etiqueta debe ser colocada en el mismo lugar en que se hubiera colocado el dispositivo de bloqueo.
 - ii. El dispositivo de etiquetado debe prohibir claramente la activación de la maquina o equipo.
6. *Energía Almacenada.* La energía almacenada será liberada, desconectada, contenida o de otra manera asegurada. Estas fuentes de energía incluyen eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica, termal química y la fuerza de gravedad.
7. *Verificación de aislamiento.* Antes de comenzar a trabajar en la máquina que ha sido bloqueada o etiquetada, el empleado autorizado verificará que el aislamiento en la maquina o equipo se ha completado. Intentando encender el equipo o con algún instrumento de medición de voltaje.

Eliminación del bloqueo/etiquetado y procedimientos de puesta en marcha.

1. Los empleados autorizados deben asegurarse de que las herramientas han sido retiradas de la maquina o equipo y que todos los componentes pueden ser operados.
2. Todos los empleados deben permanecer a una distancia segura de la maquina o el equipo.
3. Cada dispositivo de Bloqueo/Etiquetado debe ser removido por el empleado que lo aplico. Si el empleado que aplico el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado no está presente, el dispositivo debe ser retirado bajo la dirección del jefe de mantenimiento. El procedimiento a seguir en caso de la ausencia del empleado autorizado debe contener:
 - a. Verificación de parte del jefe de mantenimiento que el empleado autorizado está ausente de la instalación.
 - b. Esfuerzos razonables para contactar al empleado autorizado para el retiro de los dispositivos de Bloqueo/Etiquetado.
 - c. Comunicar al empleado antes que regrese a trabajar, que el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado ha sido retirado durante su ausencia.
4. Notifique a todos los empleados implicados y al encargado de la Estación de Servicio antes de volver a activar el equipo.
5. Retire los dispositivos de bloqueo/etiquetado.
6. Vuelva a activar el equipo para garantizar que el funcionamiento sea seguro.

Procedimiento para prueba o posicionamiento de un candado o etiqueta en una maquina:

1. Retire cualquier herramienta o material usados.
2. Asegúrese de que no hay otros empleados en la máquina.
3. Retire los dispositivos de bloqueo/etiquetado del dispositivo de aislamiento de energía.
4. Energice y proceda con la prueba o posicionamiento.
5. Desactive todos los sistemas y re aplique los procedimientos de control de energía establecidos por los procedimientos .de bloqueo/etiquetado.

Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con productos.

Bloqueo, etiquetado y candado es un conjunto de procedimientos de seguridad diseñados para reducir el riesgo debido a una activación accidental de una línea de combustible durante el servicio o mantenimiento.

El bloqueo, etiquetado y candado es obligatorio para asegurarse que, antes que cualquier empleado realice servicios o mantenimiento en una maquina o equipo donde el flujo de combustible pudiera ocurrir o la fuga del mismo pueda causar lesiones o accidentes. La máquina, equipo o sección de tubería debe ser aislada, de manera que no pueda existir combustible.

Procedimiento de bloqueo.

- *Notifique a los empleados afectados.*
- *Preparación.* Antes de que el empleado autorizado bloquee la línea, se deberá de realizar el procedimiento de etiquetado, bloqueo y candado de líneas eléctricas en caso de existir maquina o equipo, el empleado autorizado necesita saber el tipo de combustible, los riesgos, y el método y los medios de controlar una fuga o derrame.
- Después la sección de trabajo será bloqueada de acuerdo con los procedimientos establecidos por el constructor de la línea de tuberías. Un bloqueo en orden evita el aumento de los peligros para los empleados.
- *Aislamiento.* Todo el combustible que se ubique en las tuberías será localizada y aislada del tanque de almacenamiento que es su fuente.
- *Aplicación de dispositivos de Bloqueo/Etiquetado.* Luego, el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado será colocado en las válvulas del sistema de tuberías de productos por un empleado autorizado.
 - El dispositivo de bloqueo debe bloquear la válvula de corte o emergencia en una posición de cerrado.
 - Los dispositivos de etiquetado que se utilizarán serán de material resistente.
- La etiqueta debe ser colocada en el mismo lugar en que se hubiera colocado el dispositivo de bloqueo.
- El dispositivo de etiquetado debe prohibir claramente la apertura de la válvula.
- *Combustible almacenado.* El combustible remanente en la tubería que se bloqueó deber contenida, recuperada y en caso de derrames recogida con materiales absorbentes y dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos.
- *Verificación de aislamiento.* Antes de comenzar a trabajar en la zona, el empleado autorizado debe verificar que no existan atmosferas inflamables por medio de un detector.

Eliminación del bloqueo/etiquetado y procedimientos de puesta en marcha.

- Los empleados autorizados se asegurarán de que las herramientas han sido retiradas de la zona y que toda la sección de la tubería se encuentre bien instalada.
- Se debe de verificar la hermeticidad de la tubería de productos, realizando las pruebas necesarias por medio de una unidad de verificación autorizada.
- Cada dispositivo de Bloqueo/Etiquetado será removido por el empleado que lo aplico. Si el empleado que aplico el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado no está presente, el dispositivo debe ser retirado bajo la dirección de encargado de mantenimiento. El procedimiento a seguir en caso de la ausencia del empleado autorizado debe contener:
 - Verificación de parte del empleador que el empleado autorizado está ausente de la instalación
 - Esfuerzos razonables para contactar al empleado autorizado para el retiro de los dispositivos de Bloqueo/Etiquetado
 - Comunicar al empleado antes que regrese a trabajar, que el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado ha sido retirado durante su ausencia.

- Notifique a todos los empleados afectados y al supervisor del sitio antes de volver a abrir las válvulas.
- Retire los dispositivos de bloqueo/etiquetado.
- Vuelva a abrir las válvulas de la tubería de conducción de combustibles.

Medidas de seguridad para realizar trabajos “en caliente” o que generen fuentes de ignición.

Para los casos en los que se justifique realizar trabajos “en caliente”, antes de iniciar se analizarán las actividades a realizar y las áreas donde se llevarán a cabo, para identificar los riesgos potenciales y definir las medidas a seguir para garantizar la seguridad de las personas e instalaciones durante el desarrollo de las actividades. Además, se cumplirá con lo establecido en los procedimientos de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.

- Suspender el suministro de energía eléctrica a todos los equipos de bombeo y despacho de combustibles y aplicar procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candado donde sea requerido.
- Despresurizar y vaciar las líneas de producto.
- Inspeccionar las áreas donde se realizarán las actividades, y eliminar fugas, derrames o acumulaciones de combustibles.
- Los equipos que previamente contuvieron materiales combustibles o inflamables hayan sido purgados, estos se deben limpiar a fondo, las tuberías o las conexiones de los equipos, las válvulas deben encontrarse en posición cerrada (bloqueadas) y deben colocarse juntas ciegas.
- Limpiar las áreas de trabajo.
- Retirar los residuos peligrosos generados.
- Verificar con un explosímetro que no existan concentraciones explosivas de vapores.
- El equipo que produce llamas o chispas se inspeccionará y comprobará que se encuentra en buen estado de funcionamiento, como son: las máquinas de soldar, equipo oxiacetileno, motores de combustión interna, equipos eléctricos, etc.

Trabajos en alturas con escaleras o plataformas superiores a 1.5 m.

Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, limpieza y sustitución de equipo e instalaciones que se realicen en escaleras o plataformas superiores a 1.5 m de altura, deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Instalar plataforma en áreas con suelo firme.
- b. Para estabilizar la plataforma, la relación entre la altura y ancho de la plataforma no debe exceder de 3.5:1 para instalación fija y 3:1 para instalación móvil.
- c. Verificar que las ruedas instaladas en los montantes de las plataformas móviles sean de por lo menos 125 mm de diámetro y que estén equipadas con dispositivos de frenos en las ruedas que no se puedan soltar por accidente.
- d. Instalar la escalera de acceso en el interior de la plataforma y contar con una tapa de acceso con seguro en la sección superior.
- e. Al realizar los trabajos sobre la plataforma utilizar equipo de protección personal, tales como: casco, guantes, calzado dieléctrico y equipo de protección personal para interrumpir caídas de altura.

Las reglas generales a observar para trabajos en alturas son:

Todo trabajo de altura debe considerarse como trabajo potencialmente peligroso y como tal para su ejecución deberá elaborarse un análisis del riesgo y considerar los siguientes puntos:

- Al trabajar en lugares elevados es indispensable estar al menos amarrado de un punto y si es posible de dos puntos diferentes, los puntos de amarre deben ser lo suficientemente robustos para resistir una caída libre, (no utilizar como punto de amarre tubería conduit eléctrica, charolas de instrumentación, tubería de instrumentación, líneas de servicio menores de 3" de diámetro, líneas calientes).
- Las herramientas autorizadas para realizar trabajos en alturas son: escaleras rectas y/o de tijera, andamios, canastillas, plataformas entre otros. Queda estrictamente prohibido el uso de accesorios como tambores, cubetas, plataformas inestables etc.
- Las escaleras y andamios deberán sujetarse a una estructura diferente a ductos eléctricos o de instrumentos.
- Queda prohibido a las personas que trabajan en lugares elevados caminar en camas de tuberías, charolas eléctricas, instrumentos, equipos o líneas.
- Es obligatorio el uso de arnés de seguridad cuando se trabaje en alturas que sobrepasen los barandales en cualquier nivel de la planta.
- Es obligatorio utilizar arnés y cable de vida donde se realicen actividades con pisos resbalosos, en escaleras fijas, plataformas sin barandal o en lugares similares donde se requiera minimizar el riesgo de caída libre.
- El personal manual que va a trabajar en altura deberá acatar las medidas de seguridad indicadas en el permiso de trabajo.
- Durante la ejecución de las actividades en altura, cumplir con el procedimiento para el manejo y disposición de residuos peligrosos e industriales que se generen, con el fin de eliminar toda posibilidad de que ocurra un incidente ambiental.
- Para los trabajos en altura deberá considerar lo especificado en "medidas de seguridad para trabajos en altura"
- En todos los trabajos de altura deberá ser usado el arnés con cable de sujeción, punto fijo y casco con barbiquejo.
- El trabajador que va a realizar una actividad en altura, debe revisar que las escaleras, andamios, canastillas y plataformas estén en buenas condiciones así como el equipo de protección contra caídas, en caso contrario deberá reportarlo a su jefe inmediato, suspender la actividad y reanudar el trabajo hasta que se corrijan las desviaciones.
- No deben realizarse trabajos en altura a cielo abierto durante lluvia, tormentas eléctricas, niebla o vientos mayores de 30 km/hr. En los casos en que la prioridad de la actividad lo requiera el grupo técnico tomara acciones preventivas para continuar la actividad.

Líneas de vida

- En las áreas en donde no se tenga un punto de anclaje para asegurar el cable de sujeción del arnés deberá instalarse una línea de vida en forma vertical u horizontal soportada por dos o más anclajes, independientes de la superficie de trabajo, para poder desplazarse sin exposición a la caída, manteniendo siempre la línea de vida por encima de la cabeza del trabajador, procurando situarla a una distancia que permita engancharse y poderse desplazar en la actividad.
- El personal responsable de la ejecución de los trabajos en altura deberá inspeccionar las líneas de vida antes de su uso, debiendo verificar que la cuerda al flexionarse no presente roturas de hilos, cortes o excesiva abrasión.
- La línea de vida se debe sujetar firmemente de dos puntos fijos como mínimo.
- Cuando se realicen actividades en alturas los trabajadores deben asegurarse que la línea de vida no está cortada, pinchada, o colocada sobre una parte filosa, de manera que la línea de vida se mantenga permanentemente conectada a una estructura.

- Si la longitud de línea de vida es mayor a 20 metros se recomienda tener o facilitarse soportes intermedios cada 10 mts; y que el cable pase por un “ojillo” a través del ángulo de cada soporte.
- La línea de vida no deberá tener nudos ni irregularidades en el trayecto de su longitud, si son necesarias solo se permiten “Gasas”.
- La línea de vida no deberá tener empates intermedios solo deberán realizarse en el punto de un soporte con adecuado amarre al mismo.
- Al trabajar en techos, se recomienda habilitar “Gasas” en la línea de vida necesarias para sujetar los cables de sujeción cada 2 metros.

Cable de sujeción

- Para desplazamientos en trabajos de altura se deberán de usar 2 cables de sujeción, con la finalidad de no desengancharse uno hasta no tener enganchado el otro.
- No está permitido realizar o habilitar cuerdas de extensiones al cable de sujeción por ningún motivo. Es necesario implementar una línea de vida para acercarse al punto de trabajo.
- El cable de sujeción deberá ser independiente para cada trabajador.
- El cable de sujeción debe ser de fibras sintéticas, metálicas o combinadas provista de ganchos en ambos extremos para que sea conectado fácilmente al anillo “D” del arnés. No deben ser usadas líneas de sujeción de cuero.
- Para trabajos donde exista el potencial de contacto del cable de sujeción con una superficie caliente o filosa, se deberá de usar línea de sujeción de alambre de acero con arrestador de caídas.
- Para reducir la distancia de caída libre se pueden usar cables de sujeción de medidas más cortas (0.90 m, 1.20 m, 1.50 m y 1.80 m).

Arnés

Antes de iniciar la actividad el personal responsable de la ejecución de los trabajos deberá realizar la revisión del arnés, de la siguiente manera:

- Flexionando o doblando el cinturón para verificar que no tenga partes dañadas.
- Las costuras no deben mostrar deshilachamiento, cortaduras, quemaduras u otros signos de debilidad.
- Los herrajes (anillos, ganchos, hebillas, etc.) no deben presentar fisuras, fracturas, accesorios falsos u otros signos que puedan afectar su resistencia mecánica.

Punto fijo

- Verifique que el punto de anclaje de donde se colocará el punto fijo sea lo suficientemente fuerte, para resistir la fuerza necesaria para detener una caída.
- Inspeccione el punto de anclaje y verifique que no tenga daños antes de conectarse a él.
- Use un punto de anclaje que no tenga obstáculos debajo de él, sobre los cuales podría caer o golpear.

Andamios

Características y Selección de los Componentes del Andamio:

- a) Bases del andamio. Deberán ser seleccionadas dependiendo de las características de la superficie ó del terreno en donde se instalará el andamio, con las siguientes consideraciones:
 - Base Fija: Para superficies planas y firmes.
 - Base Móvil o Rodante: Para superficies planas y firmes.
 - Base de Tornillo o Niveladora: Para superficies o terrenos irregulares y/o con desnivel.

- b) En caso de usar bases móviles o rodantes deberán contar con seguro o cuñas para poder evitar desplazamientos cuando el andamio este fijo.
- c) La mariposa de las bases de tornillo o niveladoras no deberán exceder una altura mayor a las dos terceras partes de su altura total.

Medidas de seguridad para el uso de andamios.

- Todo el material que se esté utilizando sobre la plataforma del andamio como puede ser: ladrillo, bloques de concreto ó algún otro material, no debe ser apilado más de 60cm de alto en la plataforma del andamio.
- Nunca utilice el barandal o los miembros estructurales del andamio para levantar cargas, ya que al sufrir alteraciones se afecta su integridad mecánica.
- No se debe accesar por los barandales ó por los puntales del andamio, utilice sus escaleras del mismo.
- Nunca deberá soportar o apoyar un andamio sobre objetos inestables como tanques, latas, cubetas, cajas, blocks de concreto, ladrillos sueltos, etc.
- En caso de superficies suaves como arena, arcilla, grava, etc., se deberá usar blocks de madera o tablones u otro material para dar firmeza y apoyo a cada una de las bases (esto solo aplica para las bases fijas y de tornillo).
- Deberá utilizarse una cuerda para subir o bajar lo necesario y no deberá arrojarse desde o hacia el andamio ninguna de sus partes, herramientas, materiales, equipos y/o cualquier otro objeto.
- No se deberá usar el andamio para levantar o sostener objetos con diferenciales, etc.
- No se deberá de mover o trasladar un andamio con material, objetos o personas sobre el mismo.
- Cuando la altura del nivel de la plataforma de trabajo exceda los 3 metros el andamio deberá ser amarrado a una estructura cercana y cuando rebase los 5 metros deberá ser reforzado contraventeos tubulares desde su base, en forma transversal.
- Cuando se utilice un andamio móvil las ruedas deben de tener sus tornillos de sujeción en buen estado.
- Las plataformas de los andamios deberán cubrir completamente el espacio de trabajo y deberán ser metálicas. En casos especiales, podrán utilizarse tablones de madera que cumplan con las siguientes características de seguridad: ancho de 12 pulgadas (30 cm) y 2 pulgadas (5 cm) de espesor, madera libre de ojillos o rajaduras, sujetarse de manera segura y ser autorizado su uso por la máxima autoridad de mantenimiento del centro de trabajo o instalación.

Medidas de seguridad para el uso de Escalera.

- Las escaleras deberán utilizarse en espacios donde no se pueda colocar un andamio.
- Las personas que trabajan cerca de líneas, equipos o partes energizadas con potencial eléctrico (voltaje) deberán usar escaleras con material dieléctrico.
- Antes de iniciar una actividad en escalera el operario responsable del trabajo; deberá de verificar que los peldaños, soportes y zapatas estén libres de grasas o aceites e inspeccionar que los peldaños no tengan astillas, extremos cortantes, filos o proyecciones. Las escaleras con reparaciones improvisadas roturas, peldaños faltantes, largueros rotos u otro daño no deberán ser utilizadas.
- Las escaleras de mano (rectas de una sola pieza) no deben exceder 6.0 m de longitud, durante su uso deberán estar sujetas a un lugar firme y seguro (preferentemente de la parte superior de la escalera y no serán usadas para accesar a un techo, salvo que la parte superior de la escalera se extienda o sobresalga al menos un metro por encima del soporte en el alero, canal o techo.
- En caso de que la escalera no pueda sujetarse de ninguna parte, un trabajador sostendrá la escalera de la parte inferior todo el tiempo que el trabajador este realizando la actividad asignada.

- Para una correcta colocación de las escaleras, es importante que la inclinación de las escaleras sea aproximadamente de unos 15°-20°, y la separación con respecto a la pared sea de 1/4 de la longitud de la escalera, debiendo apoyarse sobre piso firme y contra una superficie sólida y fija, de tal forma que no se pueda resbalar ni oscilar.
- En trabajos en el interior del cuarto de control de motores, registros de cableado y subestaciones eléctricas sólo se usará escalera de madera ó de fibra de vidrio, debiendo el operario responsable del trabajo asegurarse que los puntos de amarre sean los adecuados para soportar las cargas.
- Se deberá bajar y subir las escaleras siempre de frente y no se deberán llevar materiales o herramientas que impidan el uso de las manos, los largueros laterales podrán ser usados como ayuda para subir, pero deberán ser de tal manera que brinden un agarre adecuado y no presenten puntas filosas, astillas o protuberancias.
- La persona que trabaje arriba en la escalera deberá utilizar arnés con cable de sujeción asegurado a un punto firme.
- No se permite subir en la escalera a más de una persona ya que están diseñadas, para una carga trabajo de 100 kg.
- Cuando use escalera de tijera, debe quedar abierta al máximo de sus topes o seguros para que no resbale durante su uso.
- Las escaleras no deberán ser colocadas en frente de puertas que abran hacia la escalera a menos que la puerta este bloqueada, señaliza con barricadas o cerrada con llave.
- Las escaleras no se deberán usar en posición horizontal como plataforma o andamio.
- Las escaleras de extensión no deben abarcar una longitud mayor a 9.0 mts.
- Las escaleras de tijera no deben ser usadas a alturas mayores a 3.6 mts.
- Las escaleras no deberán sujetarse de tubería conduit y tubings de instrumentos ni recargarse sobre tuberías de 1 1/2" de diámetro o menor.
- Las escaleras no deberán moverse mientras tengan gente trabajando arriba de ellas.
- Las escaleras de longitud mayor de 3.5 m, deben ser transportadas por dos personas.
- No separar escaleras de extensión en sus secciones para ser usadas en forma separada.
- No utilizar las escaleras de tijera en forma recta.
- No utilizar cajas, tambores, u objetos similares como escaleras o soportes de escaleras.
- Se deberán pintar de color rojo los dos últimos travesados de la escalera como señal de prohibición para subir o pararse.
- Por ningún motivo se deberán amarrar escaleras para lograr una mayor longitud.

Trabajos en áreas confinadas.

El trabajo en áreas confinadas que se pueden realizar en la Estación de Servicio son por trabajos de mantenimiento y limpieza de los tanques de almacenamiento. El Responsable de la Estación de Servicio realizará estos trabajos de acuerdo al procedimiento interno de trabajos en áreas confinadas y a la norma NOM-005-ASEA-2016.

Antes de ingresar a un espacio confinado se contará con un permiso de trabajo y se harán las pruebas de atmósfera para determinar el porcentaje de explosividad, el contenido de oxígeno y la concentración de los posibles materiales tóxicos que pudieran estar presentes.

Se tomarán las medidas preventivas requeridas según el caso en cuanto a: equipo de protección personal, características de las herramientas y equipos a utilizarse, ventilación, uso de materiales en el interior del espacio, iluminación, vigía en el exterior, comunicación, toma de muestras de atmósfera, etc., y se evitará la presencia en el interior de cilindros de gas. Asimismo, se tendrán los medios necesarios para dar la voz de alarma en caso necesario.

Monitoreo al interior en espacios confinados.

Se monitoreará constantemente el interior del tanque para verificar que la atmósfera cumpla con los requisitos indicados en la NOM-005-ASEA-2016.

Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, deben ser de uso rudo y a prueba de explosión. Todos los equipos de bombeo, venteo, y herramientas deben ser de función neumática, anti chispa o a prueba de explosión.

Limpieza interior de tanques.

La limpieza de los tanques se debe realizar preferentemente con equipo automatizado de limpieza de tanques, con base en su programa de mantenimiento o cuando la administración de la Estación de Servicio así lo determine. Las actividades de limpieza deben ser ejecutadas con personal interno o externo, competente en la actividad y se debe registrar en bitácora. Se deben cumplir los requisitos siguientes:

- Extender autorización por escrito, registrando esta autorización y los trabajos realizados en la Bitácora.
- Drenar y vaporizar los tanques de almacenamiento, antes de realizar cualquier trabajo en su interior, en caso de que ingrese personal al interior. Durante el tiempo que el trabajador se encuentre dentro del tanque de almacenamiento de combustibles, estará vigilado y supervisado por trabajadores de acuerdo con los procedimientos de seguridad establecidos, además utilizará equipo de protección y seguridad personal, un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo cuando se requiera, y equipo de respiración en caso de ser necesario.

El responsable de la Estación de Servicio debe cumplir los procedimientos internos Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas eléctricas; Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con productos y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen las restricciones mientras se lleva a cabo el trabajo.

Requisitos de la atmósfera para trabajos en el interior del tanque.

- Que el contenido de oxígeno esté entre 19.5% y 23.5%; en caso contrario se tomarán las medidas pertinentes, tanto para el uso de equipo de protección respiratoria autónomo con suministro de aire, como para la realización de actividades en atmósferas no respirables.
- La concentración de gases o vapores inflamables no será superior en ningún momento al 5% del valor del límite inferior de inflamabilidad y de 0% en el caso de que se vaya a realizar un trabajo de corte y/o soldadura.
- Se debe contar con un sistema de extracción mecánica portátil para ventilar el espacio confinado.
- Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, deben ser de uso rudo y a prueba de explosión.

C) PROCEDIMIENTOS PARA SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN

ETAPA: CONSTRUCCIÓN.

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.

A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán durante la construcción del proyecto se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 10/Junio/2015), NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición (D.O.F. 8/Marzo/2018), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

Para la supervisión de la letrina portátil se solicitará a la empresa encargada, la documentación correspondiente que avale la limpieza y mantenimiento de la misma.

Se realizará una memoria fotográfica de botes de basura perfectamente rotulados en el predio.

COMPONENTE AMBIENTAL FLORA.

De igual manera se realizó una memoria fotográfica que evidencie la vegetación presente.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA.

Los residuos que se encuentren dentro del sistema de drenaje de aguas aceitosas, serán dispuestos en contenedores especiales para que una empresa autorizada los recolecte. Esto se demostrará con las copias de los manifiestos de la empresa recolectora.

La Estación de Servicio contará con tanque subterráneo de doble pared acero-fibra de vidrio, del tipo ecológico, esta medida evita la contaminación del acuífero por fugas de combustible, ya que contará con doble pared y sensores que detectarán posibles fugas.

Se contará con fosa para alojar el tanque de almacenamiento, con acabado interior impermeable, con el fin de evitar que en caso de derrames o siniestros estos se extiendan a otras áreas y evitar la contaminación del manto freático.

Por medio de los pozos de observación se podrá detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo y por medio de los pozos de monitoreo se evaluará la calidad del agua subterránea.

Se contará con válvulas de emergencia Break Away en las mangueras de despacho, válvulas de emergencia Shut Off en tuberías de suministro de combustible. Así como, con sistema de paro de emergencia y de control de llenado de los tanques de almacenamiento. Con estos equipos modernos se prevendrán posibles derrames de combustible evitando la contaminación del acuífero y accidentes.

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.

Se contará con un sistema de recuperación de vapores, la cual evitará la emanación de vapores a la atmósfera, producto del trasiego de combustible del tanque de almacenamiento de la Estación al tanque de almacenamiento del vehículo. Se realizará en su debido tiempo la simulación de falla del sistema de recuperación de la siguiente manera:

Procedimiento:

a. Simule la alteración de alguna de las variables de operación del sistema (puede simularse una

falla en la consola del sistema).

- b. Verifique que se active la alarma auditiva del sistema.
- c. Restablezca las condiciones iniciales.

En caso de falla reparar el sistema o sustituir los accesorios y equipos dañados.

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA.

Se mantendrán las áreas verdes que se construirán y se les dará el debido cuidado, como riego y abono para evitar la pérdida de la vegetación.

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

Las actividades de limpieza serán registradas en la bitácora. Los registros de bitácora harán referencia a los informes externos, las actividades señaladas en el inciso b) (u otras cuando aplique) se realizarán por personal especializado y competente en la actividad e incluir evidencias objetivas (reportes de servicio, fotografías, manejo de residuos, manifiestos de disposición de residuos, entre otros) de haber desarrollado dichas actividades.

- a) Actividades que se deben realizar diariamente:
 - Limpieza general en áreas comunes, paredes, bardas, herrería en general, puertas, ventanas y señales y avisos.
 - Limpieza de sanitarios, paredes, muebles de baño, espejos y piso.
 - Limpieza de dispensarios por el exterior, mangueras y pistolas de despacho.
- b) Actividades que se deben de realizar cada 30 días:
 - Lavado de piso en áreas de despacho. Lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas.
 - Limpieza en zona de almacenamiento. Lavar con agua y productos biodegradables la zona próxima a la bocatoma de llenado de tanques.
 - Limpieza de registros y rejillas. Retirar rejillas y lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas.
 - Realizar inspección y hacer limpieza de trampas de combustibles y de grasas, cuando se requiera lavar con agua y productos biodegradables y recolectar los residuos flotantes y lodos en depósitos de cierre hermético.
- c) Actividades que se deben de realizar cada 90 días:
 - 1. Limpieza de drenajes. Desazolvar drenajes.

III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

En el anexo No. 1 se presentan planos de localización del proyecto que se realizaron tomando como base cartas del INEGI, del POEGT, POEMyRGMMyMC, POET del estado de Quintana Roo, del PDU del centro de Población de Cancún e imágenes de satélite Google Earth. A continuación, se enlistan los planos.

- Figura 1. Ubicación del predio en la localidad de Cancún, municipio de Benito Juárez estado de Quintana Roo.
- Figura 2. Ubicación del predio del proyecto en la localidad de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:22,000.
- Figura 3. Ubicación del predio del proyecto en la localidad de Cancún, supermanzana 327, avenida 135, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:3,500.
- Figura 4. Ubicación del predio en la supermanzana 327, manzana 33, lotes 50 al 54 y 98 al 103, avenida 135 por avenida Mallorca de la ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:500.
- Figura 5. Ubicación del predio en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: PMDU, 2018, ESCALA: Gráfica.

III.7. CONDICIONES ADICIONALES.

Las condiciones adicionales, con el objeto de verificar que no existan impactos ambientales que no estén considerados en el estudio o que sean resultado de no implementar los programas y medidas de mitigación, se proponen los siguientes indicadores de calidad ambiental en un programa de monitoreo que pueda realizarse cada 6 meses y considere los siguientes puntos:

- a) Hidrocarburos en sedimentos (en los sitios cercanos a la Estación de Servicio).
- b) Monitoreo electrónico, mediante el pozo de monitoreo se evaluará la calidad del agua subterránea.

Los riesgos derivados de la operación de la Estación de Servicio son los asociados al manejo de combustibles, sin embargo, su operación **NO SE CONSIDERA COMO UNA ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA**; ya que el volumen de combustibles que se manejará es menor que la cantidad del reporte de acuerdo al segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.

El sistema ambiental del sitio donde se construirá el proyecto ha sido impactado desde hace varios años, ya que se ubica en una zona de uso urbano. Se observa la carretera Avenida 135, la cual conecta hacia el norte con las principales avenidas de la ciudad de Cancún; además se observan fraccionamientos habitacionales, predios comerciales, infraestructura y equipamiento urbano cerca del sitio del proyecto, lo que ha incidido en el deterioro de los factores ambientales principalmente en la vegetación y la fauna.

De acuerdo a las observaciones de campo, el predio del proyecto se modificará al pasar de un terreno baldío a una Estación de Servicio y Locales Comerciales con áreas verdes propias de la región.

El predio del proyecto se encuentra actualmente limpio y nivelado. Sin embargo, se encontraron renuevos de vegetación secundaria de Selva mediana subperennifolia con especies como *Cenchrus echinatus*, *Cynodon dactylon*, *Arrabidaea floribunda* y *Eupatorium odoratum*. Como medida de mitigación se construirán áreas verdes. En las zonas consideradas para áreas verdes se dejarán en pie los ejemplares arbóreos y palmas que no representen riesgo para las instalaciones.

En el predio no se observaron ejemplares catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La futura Estación de Servicio y Locales Comerciales se encontrará ubicada en la Avenida 135 en lotes 50, 51, 52, 53, 54, 98, 99, 100, 101, 102, 103 en la SM 137 en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, que de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de Cancún, y al plano 101.01.3 Zonificación de Distritos 10, el proyecto se encuentra en el **distrito 10**, específicamente en una zona donde el uso de suelo es denominado como **Reserva Intraurbana-Mixto**, en la cual está permitido el desarrollo de aquellas obras e instalaciones de equipamiento urbano básico, por lo que el establecimiento de una estación de servicio en esta zona prevé un crecimiento de las actividades comerciales, de servicios y equipamiento. Este aumento traerá consigo un considerable flujo de vehículos, los cuales requieren un suministro de combustible de manera oportuna y eficiente.

En el caso de que la Estación de Servicio y Locales Comerciales no fuera construida, el escenario ambiental del área seguiría siendo de unos predios con construcciones que con el tiempo se dañarían, se frenaría un desarrollo que generaría empleos directos e indirectos, y no se prestaría el servicio de suministro de combustible hacia la población.

La Estación de Servicio y Locales Comerciales contará con personal altamente capacitado, equipos e

instalaciones de alta tecnología, especialmente diseñados para el manejo de combustibles; por lo que su operación es segura y confiable, lo cual hace poco probable que ocurra algún evento que afecte al ambiente y a las inmediaciones.

De acuerdo a las características del proyecto, así como al lugar donde se construirá, se considera a la obra de bajo impacto ambiental. Sus principales interacciones son socioeconómicas, ya que los beneficios que generará son el de favorecer el desarrollo socioeconómico de la localidad y la producción de bienes y servicios, con lo que se incrementará la demanda de combustibles para uso automotriz en el área; teniendo un efecto multiplicador en la economía local. Además de crear fuentes de empleo para la población, favoreciendo el arraigo en su localidad.

Con base en lo anterior, y de llevarse a cabo las acciones de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, se concluye que el proyecto de la Construcción y Operación de la Estación de Servicio y Locales Comerciales "Buque de Vela, S.A. de C.V." ubicada en la Avenida 135, super manzana 137 en la ciudad de Cancún, municipio Benito Juárez, estado de Quintana Roo es **AMBIENTALMENTE VIABLE.**

Documentos legales.

A continuación, se enlistan los documentos que se presentan:

- Copia del acta constitutiva de la sociedad.
- Copia del acta de protocolización de asamblea.
- Copia de la identificación del representante.
- Copia de la licencia de uso de suelo.
- Copia del plano del proyecto.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

ASEA: Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente.

Actividad altamente riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Aguas aceitosas: Desechos líquidos provenientes de las zonas de almacenamiento y despacho.

Aguas pluviales: Aguas que provienen de la precipitación pluvial.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Área o zona de despacho: Zona comprendida por los módulos de abastecimiento y posiciones de carga donde se ubican los vehículos automotores para abastecerse de combustible o junto al muelle donde atracan las embarcaciones.

Áreas peligrosas: Zonas en las cuales la concentración de gases o vapores de combustibles existe de manera continua, intermitente o periódica en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

Arenero y trampa de grasas: Elementos del sistema de drenaje localizados en el servicio de lavado y lubricado, en los cuales se efectúa el proceso de tratamiento primario a las aguas aceitosas de esta área.

Atmósfera explosiva: Mezcla de gases o vapores de combustibles en el aire que alcanzan concentración de explosividad.

Autotanque: Vehículo automotor equipado para transportar y suministrar combustibles líquidos automotrices a las Estaciones de Servicio.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bomba centrífuga: Equipo instalado en el exterior del tanque de almacenamiento para el recibo o despacho de combustibles.

Bomba sumergible: Equipo instalado en el interior del tanque de almacenamiento para suministrar combustible al dispensario mediante el sistema de control remoto.

Boquilla de llenado: Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento para el llenado del mismo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Conexiones de retorno de vapores: Dispositivos instalados en los tanques de almacenamiento y en autotanques que permiten la recuperación de vapores en la operación de carga y descarga de gasolinas.

Contenedor: Recipiente empleado para contener derrames de combustible.

Contenedor primario: Recipiente y tubería herméticos empleados para almacenar o conducir combustibles (tanques de almacenamiento y tuberías para producto).

Contenedor secundario: Recipiente y tubería herméticos empleados para contener al elemento primario y evitar la contaminación del subsuelo en caso de la presencia de fugas de combustibles en los contenedores primarios (tanques o tuberías).

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Lugar resguardado del mar y el oleaje en los puertos, para abrigo o refugio de las naves.

Detección electrónica de fugas: Equipo electrónico que detecta por medio de sensores la presencia de líquidos y vapores de gasolinas y diesel.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Dispensario: Equipo electro-mecánico con el cual se abastece de combustible al vehículo automotor.

Dispositivo para llenado: Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento por medio del cual se transfiere el combustible del autotanque hacia el tanque de almacenamiento.

Dispositivo para purga: Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento, mediante el cual se puede succionar el agua y sedimentos que se lleguen a almacenar en el fondo del tanque a causa de la condensación.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Espacio anular: Espacio libre entre los contenedores primario y secundario de los tanques de almacenamiento o de las tuberías de doble pared.

Especificaciones Técnicas: Documento denominado Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio.

Fosa de contención: Edificación que consiste de cuatro muros, piso y tapa losa, cuyo propósito es el de alojar un tanque de almacenamiento. La fosa no debe ser ocupada por personal alguno, a menos que realice inspecciones, reparaciones o mantenimiento tanto de la fosa, como del tanque de almacenamiento o sus accesorios e instalaciones.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Incineración de residuos: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Insumos directos: Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

Instalación eléctrica a prueba de explosión: Sistema de accesorios y tuberías que no permiten la salida de atmósfera caliente generada por corto circuito en su interior y evita el acceso de vapores explosivos o inflamables del exterior.

Insumos indirectos: Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productivos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reuso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Manguera de descarga: Manguera para efectuar la operación de descarga hermética de combustible del autotanque a los tanques de almacenamiento.

Manifestación de impacto ambiental: Documento mediante el cual se da a conocer con base a estudios, el impacto ambiental significativo y potencia de un proyecto y la forma de evitarlo o atenderlo en caso de que sea negativo. Existen diversos grados de detalle de estos estudios, dependiendo de la importancia y magnitud de la obra y del medio natural que la rodea.

Manual de Procedimientos: Documento denominado Manual de Procedimientos de Operación, Seguridad y Mantenimiento para Estaciones de Servicio, elaborado por Pemex Refinación.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Pararrayos: Dispositivo para recibir, coleccionar o desviar las descargas eléctricas atmosféricas a tierra.

Pistola para despacho: Accesorio que se encuentra al final de la manguera del dispensario. Sirve para suministrar combustible a los tanques de los vehículos automotores.

Posición de carga: Área de la zona de abastecimiento destinada para el despacho de combustible a vehículos automotores, ubicada a los costados de los dispensarios del módulo de abastecimiento.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Pozo de monitoreo: Permite evaluar la calidad del agua subterránea de los niveles freáticos existentes en el predio.

Pozo de observación: Permite detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.

Producto: En Estaciones de Servicio se refiere a los combustibles líquidos automotrices que se expenden a través de la misma.

Programa Interno de Protección Civil: Programa de actividades enfocadas a salvaguardar la integridad física de las personas, así como de proteger las instalaciones, bienes e información vital ante la ocurrencia de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre.

Protección anticorrosiva: Método para prevenir la corrosión de las superficies metálicas a base de recubrimiento o protección catódica.

Pruebas de hermeticidad: Prueba no destructiva utilizada para evaluar la posible existencia de fugas de combustible en tanques y tuberías.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o rehúso, o a los sitios para su disposición final.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sensor: Dispositivo que detecta la presencia de líquidos, gases o vapores y la trasmite a un sistema de control.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistemas de conducción y distribución: Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

Señalización: Tablero o franja en postes, dentro del derecho de vía, con leyendas o símbolos que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por la carretera, a lugares de interés o a la Estación de Servicio.

Sistema de control de inventarios: Sistema que cuantifica y emite reportes impresos y/o en pantalla de las existencias de combustibles y/o agua en los tanques de almacenamiento.

Sistema de control remoto: Equipo destinado al control y distribución de combustible desde la motobomba a través de un dispensario.

Sistema de drenaje: Instalación que permite recolectar, conducir y desalojar las aguas negras, aceitosas y pluviales de la Estación de Servicio.

Sistema de iluminación: Conjunto de luminarias destinadas a proporcionar un nivel de iluminación para la realización de actividades específicas.

Sistema de paro de emergencia: Sistema capaz de suspender el suministro de energía eléctrica de forma inmediata, en toda la red que se encuentra conectada al centro de control de motores y alimentación de dispensarios.

Sistema de prevención de sobrellenado: Accesorios instalados en el tanque de almacenamiento para evitar derrames por sobrellenado de combustibles durante la operación de descarga.

Sistema de recuperación de vapores: Conjunto de accesorios, tuberías, conexiones y equipos especialmente diseñados para controlar, recuperar, almacenar y/o procesar los vapores de hidrocarburos producidos en las operaciones de transferencia de gasolinas. Contempla las fases I y II.

Sistema de succión directa: Equipo destinado a la distribución de combustible a través de una bomba instalada en el dispensario que succiona, a través de una tubería, el combustible del tanque de almacenamiento.

Sistema de tierras: Conjunto de conductores, electrodos, accesorios y otros elementos que interconectados eficazmente entre sí, tienen por objeto conectar a tierra a elementos que pueden generar o acumular electricidad estática.

Sistema de tierra física: Accesorios e instalación eléctrica a base de cable de cobre desnudo interconectado en red, diseñado para evitar la acumulación de cargas electrostáticas y para enviar a tierra las fallas causadas por aislamiento que por una diferencia de potencial puedan producir una chispa.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia inflamable: Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Tapa hermética: Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento que impide la emisión de vapores a la atmósfera.

Tanque de almacenamiento: Recipiente de cuerpo cilíndrico diseñado para almacenar combustibles, formado por dos contenedores (primario en el interior y secundario en el exterior).

Tanque protegido: Tanque de almacenamiento superficial que ha sido certificado como protegido a la exposición de envolventes de fuego de alta intensidad por un periodo no menor a 2 horas, sin que la temperatura máxima en el interior del contenedor primario supere los 204°C (400°F).

Tanque resistente al fuego: Tanque de almacenamiento superficial que ha sido certificado como resistente a la exposición de envolventes de fuego de alta intensidad por un periodo no menor a 2 horas, sin que la temperatura máxima en el interior del contenedor primario supere los 556°C (1000°F).

Tanque superficial confinado: Tanque de almacenamiento de doble pared instalado por encima del nivel de piso terminado dentro de muros de contención y gravilla o material de relleno.

Tanque superficial no confinado: Tanque de almacenamiento de doble pared instalado por encima del nivel de piso terminado, apoyado en bases de concreto armado o de acero estructural.

Tanque subterráneo: Tanque de almacenamiento de doble pared instalado completamente bajo tierra.

Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia

para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

Trampa de combustibles: Elemento del sistema de drenaje aceitoso en el cual se efectúa el proceso de tratamiento primario a las aguas aceitosas.

Tubería de producto: Contenedor cilíndrico que se instala desde los tanques de almacenamiento hasta los dispensarios, y servirá para la conducción de gasolinas y/o combustible diesel.

Tubería de retorno de vapores: Contenedor cilíndrico de pared sencilla que se instala desde los dispensarios de gasolina hasta los tanques de almacenamiento y servirá para la conducción de los vapores resultantes de la evaporación de gasolinas.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Unidad de Verificación de Instalación Eléctrica: Persona física o moral acreditada por la autoridad competente para verificar el cumplimiento de las normas para la instalación eléctrica de Estaciones de Servicio.

Unidad de Verificación de Instrumentos de Medición: Persona física o moral acreditada y aprobada por la autoridad competente para realizar la constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos con el fin de evaluar la conformidad en un momento determinado de los instrumentos de medición.

Unidad de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Estaciones de Servicio: Persona física o moral acreditada por la autoridad competente para verificar el cumplimiento de las normas para el proyecto, construcción y mantenimiento de Estaciones de Servicio.

Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad: Persona física o moral acreditada por la autoridad competente para la realización de pruebas de hermeticidad no destructivas de tanques y tuberías.

Válvula de control: Conjunto de piezas ensambladas con objeto de mantener una presión constante en todo el sistema de medición, amortiguando las posibles sobrepresiones que se puedan presentar o deteniendo la operación de medición al ocurrir desabasto de combustible líquido en el sistema.

Válvula de corte rápido en mangueras: Accesorio que corta el flujo de combustible en forma inmediata al presentarse un esfuerzo de sobretensión en las mangueras de despacho.

Válvula de corte rápido en dispensarios (shut off): Accesorio instalado en la base del dispensario que corta el flujo de combustible o vapor en forma inmediata al producirse un accidente por colisión o fuego que afecte directamente al dispensario.

Vehículo automotor: Es un vehículo de transporte terrestre de carga o de pasajeros que se utiliza en la vía pública, propulsado por su propia fuente motriz.

Viento dominante: Dirección en la que incide el viento con velocidades máximas durante el período de observación.

Viento reinante: Dirección en la que incide el viento con mayor frecuencia durante el período de observación.

Vientos locales: Son los que influyen directamente para el diseño de los muelles (orientación), maniobras de los buques y en general, diseño y cálculo de obras interiores.

Zona aledaña: Predio colindante con una carretera federal hasta una distancia de 100 metros contados a partir del límite del derecho de vía.

BIBLIOGRAFÍA

- Agnew, D.C., 2007. Earth Tides. En Treatise on Geophysics. Ed. Gerald Schubert. Elsevier. Vol. 3:163-195.
- American Ornithologist's Union (AOU). 1998. Check-list of North American Birds. 6ª ed. Published by the Amer. Ornithol. Union. Allen Press. 887 pp.
- Aranda, M. 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. Instituto nacional de investigaciones sobre recursos bióticos. Xalapa, Ver. México. 198 pp.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jimenez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra. (1998). Regiones Prioritarias Marinas de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México .
- Berlanga, M. 2002. Comunidades de aves terrestres en hábitats perturbados del norte de Quintana Roo. México. UNAM. Tesis de Licenciatura. 89 pp.
- BERLANGA-BIOCENOSIS. 2012-2014. Monitoreo de aves terrestres en la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos. Informes finales: diciembre de 2012, diciembre de 2013 y diciembre de 2014. Programa Nacional de monitoreo biológico (PROMOBI), SEMARNAT.
- Bretschneider, C.L. (1990). Tropical Cyclones. Handbook of Coastal and Ocean Engineering, Vol. 1, Gulf Publishing Co. USA. pp. 249-370
- Carreón-Santos, Roy J.; Valdez-Hernández, Juan I. ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD ARBÓREA DE VEGETACIÓN SECUNDARIA DERIVADA DE UNA SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA EN QUINTANA ROO Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, vol. 20, núm. 1, 2014, pp. 119-130 Universidad Autónoma Chapingo Chapingo, México
- CENAPRED (2001) Diagnostico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. Secretaría de Gobernación. ISBN: 970-628-593-8.
- Defant, A., 1958. Ebb and flow: the tides of Earth, air, and water. Ann Arbor science library. Mayflower Publishing Co. usa. 121 p.
- Escolero, O.(1989) "Criterios para evaluar la vulnerabilidad de contaminación de acuíferos". 4o. Simposium Binacional sobre Hidrogeología.
- Espejel, I. (1984). La vegetación de las dunas costeras de la Península de Yucatán. *Biótica* 9:183-210. México.
- Emmons, L., and F- Feer. 1990. *Neotropical Rainforest Mammals*. The University of Chicago Press. Chicago. USA. xiv + 281 pp.
- Gardiner, S. (1978). Biología de los invertebrados. Cuello, J., Vilageli, M. Traductores. Editorial Omega. España.
- García E. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. UNAM. CETENAL. México, D.F.
- Greenberg, R. 1990 a). El sur de México, cruce de caminos para las aves migratorias. Smithsonian Institution. Washington, D.C. pp 32.
- Holland, G.L. (1980). An analytical model of wind and pressure profiles in hurricanes. *Monthly Weather Review*, Vol. 108, pp. 1212-1218.

- Howell, S., and S. Webb. 1995. *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. Hong Kong, China. xvi + 851 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Geología de la República Mexicana*, 2ª Edición: México D.F., agosto de 1985.
- Lee, J.C. 1996. *The amphibians and reptiles of the Yucatán Peninsula*. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. USA. xii + 500 pp.
- Kanter, L. W. (1989). *Environmental risk assessment and management: a literature review*. Pan American Center for Human Ecology and Health. World Health Organization. Metepec, México.
- Lopez-Ornat, A. 1990 b). *Avifauna de la reserva de la biosfera de Sian Ka'an*. In: *Diversidad biológica en la reserva de la biosfera de Sian Ka'an*. D. Navarro y J.G. Robinson (eds.) pp 331-369.
- Lynch, J. F. 1989 a). *Distribution of overwintering nearctic migrants in the Yucatán Peninsula, I: General patterns of occurrence*. Condor 91: 515-544.
- Lynch, J. F. 1989 b). *Distribution of overwintering nearctic migrants in the Yucatán Peninsula, II: Use of native and human-modified vegetation*. In: *Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds*. Eds. J.M. Hagan III and D.W. Johnston Smith. Inst. Oress 1989. pp 178-195.
- MacKinnon, B. 1993. *Ornitología de la Península de Yucatán. Bibliografía anotada*. Amigos de Sian Ka'an A.C. Cancún, Quintana Roo.
- Marín, L. 1990 "Field investigations & numerical simulation of groundwater flow in the karstic aquifer of northwestern Yucatán, Thesis Northern Illinois University
- MacKinnon, B. 1986. *A checklist of the Birds of Central & Northern Quintana Roo, Mexico*. Edición privada, Cancun, México. 11 pp.
- Morey S. L., Schroeder W. W., O'Brien J. J. and Zavala-Hidalgo J., 2003. *The Annual Cycle of Riverine Influence in the Eastern Gulf of México Basin*. *Geophysical Research Letter*, 30 (16): 10.1029/2003GL017348.
- National Geographic Society. 1983. *Field guide to the birds of North America*. National Geographic Society. Washington D.C. pp 464.
- National Hurricane Center. (1989). *Preliminary report Hurricane Gilbert*. University of Florida, Coral Gables Fla. USA
- Navarro, D. T. Jiménez y J. Juárez. 1990. *Los mamíferos de Quintana Roo*. En: Navarro, D., y J. Robinson (eds). *Diversidad biológica en la reserva de la biosfera Sian Ka'an Quintana Roo, México*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal, México. pp: 371-450.
- Petersen, R. (1973). *A field guide to mexican birds*. Houghton Mifflin Co., Boston, USA.
- Waide, R. Emlen, J. T., y E. J. Tramer. 1980. *Distribution of migrant birds in the Yucatan Peninsula*. En: Keast and Morton eds. *Migrant birds in the Neotropics: ecology, behavior, and conservation*. Smithsonian Institution Press.

Pulido J., Bretton M., Perdomo A., Castro A. (1986) Guía de los mamíferos de México. Referencias hasta 1983. Departamento de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana. México.

Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Silva-Casarín, R., Mariño-Tapia, I; Mendoza-Baldwin, E., Ruíz-Martínez, G., Rivillas-Ospina, G., Pedrozo-Acuña, D., Escalante-Mancera, E., Rentería, F. (2008) Evaluación de Alternativas para la recuperación de playas en la zona norte del estado de Quintana Roo. Fondo Mixto CONACYT-Quintana Roo: CO1-16924. Informe Técnico Final.

Silva, R., Govaere, G., Salles, P., Bautista, G., Diaz, G. (2002). Oceanographic vulnerability to hurricanes on the Mexican coast. Proc. 28th International Conference on Coastal Engineering. World Scientific. Singapore.

Ward, W.C. 1974. In: Field Trip 2, Annual Meeting of the Geol. Soc. Of America Carbonate sand and gravel on the shallow shelf Northeastern Yucatan Peninsula, pp.106-122.

Ward, W.C., y Brady, M.J. (1973) High energy carbonates on the inner shelf, Northeastern Yucatan Peninsula, Assoc. Geol. Soc. Trans Mexico: Gulf Coast. 23:226-238.

Ward, W.C. y Wilson, J.L. (1974) In : Field Trip 2, Annual Meeting of the Geol. Soc. of America General aspects of the Northeastern coast of the Yucatan Peninsula, pp. 96-105.

Weirzenfeld, H. (1990). Manual básico de Evaluación del impacto en el ambiente y la salud de proyectos de desarrollo Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Programa de Salud Ambiental. Organización Mundial de la Salud. Metepec, México.