

RESUMEN EJECUTIVO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

ESTACIÓN DE SERVICIO COSTCO TIJUANA II

Costco Gas, S.A. de C.V.



AGOSTO 2021
TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

COACMA Corporativo Empresarial, S.C.

TABLA DE CONTENIDO

I.	Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	5
I.1	Proyecto	5
I.1.1	Nombre del proyecto	5
I.1.2	Ubicación del proyecto	5
I.2	Promovente	5
I.2.1	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	5
I.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	6
II.	Descripción del proyecto	6
II.1	Información general del proyecto	6
II.1.2	Ubicación física del proyecto y planos de localización	16
II.1.3	Programa general de trabajo	19
III.	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación sobre uso del suelo.	20
IV.	Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	21
IV.1	Caracterización y análisis del sistema ambiental	21
IV.1.1	Aspectos abióticos	21
IV.1.2	Aspectos bióticos	23
IV.1.3	Paisaje	23
IV.1.4	Medio socioeconómico	24
IV.1.5	Diagnóstico ambiental	24
V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	25
V.1	Análisis de escenarios	25
V.1.1	Análisis sin medidas de mitigación	25
V.1.2	Distribución de impactos negativos por factor –Sin medidas de mitigación	27

V.1.3	Análisis con medidas de mitigación.....	28
V.1.4	Distribución de impactos negativos por factor – Con medidas de mitigación	30
V.1.5	Resultados.....	31
VI.	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	32
VI.1.1	Impactos residuales	32
VII.	Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.	35
VII.1	Conclusiones.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	DAÑOS ESPERADOS POR EXPLOSIÓN. REFERENCIA SCRI.....	15
TABLA 2.	COORDENADAS GEOGRÁFICAS.....	16
TABLA 3.	REFERENTES NORMATIVOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA, ÁREA NÚCLEO Y ZONA DE AMORTIGUAMIENTO.....	17
TABLA 4.	AGEB’S URBANAS QUE INTERSECTAN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL L PROYECTO.....	19
TABLA 5	ETAPAS PARA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.....	19
TABLA 6.	ETAPAS DEL PROYECTO.....	20
TABLA 7.	FISIOGRAFÍA EN EL MUNICIPIO DE TIJUANA.....	22
TABLA 8.	EDAFOLOGÍA EN TIJUANA.....	22
TABLA 9.	HIDROGRAFÍA EN TIJUANA.....	22
TABLA 10.	USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN.....	23
TABLA 11.	ATRIBUTOS DEL PAISAJE.....	23
TABLA 12.	ESCALA DE CALIDAD AMBIENTAL.....	24
TABLA 13.	MATRIZ – ANÁLISIS PROYECTO “SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN”.....	26
TABLA 14.	MATRIZ – ANÁLISIS PROYECTO “CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN”.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PROYECTO EJECUTIVO DE COSTCO MASTER PLAN MÉXICO.....	6
FIGURA 2. SEMBRADO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO EN EL PREDIO DE COSTCO TIJUANA II.....	7
FIGURA 3. ÁREA DE CONSTRUCCIÓN PROPUESTA.	7
FIGURA 4. ISLAS CON DISPENSARIOS DOBLES.	7
FIGURA 5. TANQUES SUBTERRÁNEOS.	8
FIGURA 6. TANQUES SUBTERRÁNEOS DE DOBLE PARED DE ACERO AL CARBÓN Y REVESTIDOS CON FIBRA DE VIDRIO.....	8
FIGURA 7. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE MÉXICO.....	9
FIGURA 8. MACRO LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.	10
FIGURA 9. SIMULACIÓN DE MÁXIMO CATASTRÓFICO.	14
FIGURA 10. SIMULACIÓN DE MÁXIMO CATASTRÓFICO.....	14
FIGURA 11. SEMBRADO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO EN EL PREDIO DE COSTCO TIJUANA II.....	16
FIGURA 12. ÁREA NÚCLEO DEL PROYECTO.	17
FIGURA 13. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PROYECTO.	18
FIGURA 14. GEOLOGÍA EN TIJUANA	22
FIGURA 15. CRECIMIENTO DE POBLACIÓN EN TIJUANA, 2019.	24
FIGURA 16. DISTRIBUCIÓN DE MAGNITUD EN IMPACTOS NEGATIVOS.	27
FIGURA 17. DISTRIBUCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS POR FACTOR.....	27
FIGURA 18. DISTRIBUCIÓN DE MAGNITUD EN IMPACTOS POSITIVOS.	28
FIGURA 19. DISTRIBUCIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS POR FACTOR –“PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN”	28
FIGURA 20. DISTRIBUCIÓN DE MAGNITUD DE IMPACTOS NEGATIVOS.	30
FIGURA 21. DISTRIBUCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS POR FACTOR.....	30
FIGURA 22. DISTRIBUCIÓN DE MAGNITUD DE IMPACTOS POSITIVOS.....	31
FIGURA 23. DISTRIBUCIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS POR FACTOR – CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	31
FIGURA 24. COMPARATIVA – ESCENARIOS SIN/CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS NEGATIVOS.	32

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Estación de Servicio **COSTCO GAS TIJUANA II**

I.1.2 Ubicación del proyecto

La Estación de Servicio **COSTCO GAS TIJUANA II**, se pretende construir en el mismo predio de la tienda COSTCO, que se localiza en Blvd. Gral. Rodolfo Sánchez Taboada 8944, Zona Urbana Rio Tijuana, Tijuana, B.C. CP. 22010. (COSTCO. *Memoria descriptiva del proyecto de nueva gasolinera en la tienda de autoservicio Costco Tijuana II*, 9-04-21. **ANEXO IX**)

I.1.2.1 Tiempo de vida útil del proyecto.

Duración total: 30 años (incluye 18 meses de licenciamientos y construcción).

El presente estudio comprende las etapas de preparación del sitio y operación, mismas que se describen en este documento.

I.2 Promovente

COSTCO GAS, S.A. DE C.V.

I.2.1 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Estado:
Municipio:
Colonia:
Calle:
Código Postal:
Teléfono:
Correo electrónico:

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

COACMA Corporativo Empresarial, S.C.

II. Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una Estación de Servicio, dentro del área de estacionamiento de la tienda COSTCO, bajo los lineamientos tipo, señalados en el proyecto ejecutivo *Costco Master Plan México*.



Figura 1. Proyecto ejecutivo de Costco Master Plan México.

La Estación de Servicio **COSTCO GAS TIJUANA II**, va a satisfacer la demanda de combustible requerido por los usuarios, situación que COSTCO GAS, S.A DE C.V., su propietaria, ha identificado como una problemática generada por esta falta de servicio, por lo que pretende instalar una estación de servicio dentro del área de estacionamiento para aligerar esta situación, aprovechando las disposiciones que la Reforma Energética ofrece en términos de la importación de gasolinas. Por otro lado, el aumento de unidades vehiculares que existen en el municipio de Tijuana, implica un aumento en la demanda de combustible la cual, con la pretendida Estación de Servicio, se contribuirá a satisfacer esa creciente demanda.

El proyecto consiste en la construcción de una gasolinera para abastecimiento de combustible con servicio a los usuarios dentro del predio donde se ubica la tienda de autoservicio existente de **COSTCO TIJUANA II**. La gasolinera estará ubicada en la esquina sureste del estacionamiento de la tienda existente, tal como lo muestra la siguiente imagen.

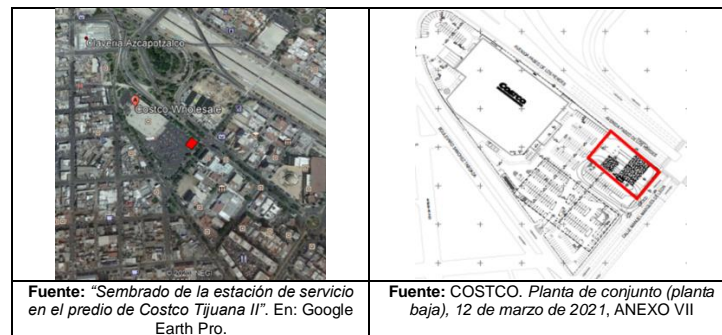


Figura 2. Sembrado de la estación de servicio en el predio de Costco Tijuana II.

El área aproximada del polígono para la gasolinera de **COSTCO GAS TIJUANA II** será de aproximadamente 3,397.870 m², mientras que el área de construcción propuesta de la gasolinera será de 586 m² aproximadamente. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II*. 09 de marzo, 2021. **ANEXO IX**)

<p>5. DATOS DE PROYECTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Áreas Propuestas con Nueva Gasolinera: <ul style="list-style-type: none"> i. Área de techumbre en nueva gasolinera: 572 m² ii. Área de caseta de seguridad: 14 m² iii. Área de terreno de la gasolinera en estacionamiento: 3,397.870 m² iv. Área de construcción Propuesta de Gasolinera: 586 m²
--

Figura 3. Área de construcción propuesta.

Fuente: COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II*. 09 de marzo, 2021. ANEXO IX

La gasolinera se encontrará bajo una techumbre de 572 m² y contará con 9 dispensarios dobles multi-producto y cuatro tanques subterráneos. (COSTCO. *Memoria descriptiva del proyecto de nueva gasolinera en la tienda de autoservicio Costco Tijuana II*, 9-04-21, p. 3. **ANEXO IX**)



Figura 4. Islas con dispensarios dobles.

Fuente: COSTCO. *Planta de conjunto (planta baja)*, 12 de marzo de 2021, ANEXO VII

Tanque #1	- 150,000 Litros 87 octanos (15.00M largo x 3.6M Diámetro)
Tanque #2	- 150,000 Litros 87 octanos (15.00M largo x 3.6M Diámetro)
Tanque #3	- 150,000 Litros 92 octanos (15.00M largo x 3.6M Diámetro)
Tanque #4	- 6,000 Litros Aditivo (2.80M largo x 1.66M Diámetro)

Figura 5. Tanques subterráneos.

Fuente: COSTCO. Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II. 09 de marzo, 2021, p. 3. ANEXO IX



Figura 6. Tanques subterráneos de doble pared de acero al carbón y revestidos con fibra de vidrio.
FUENTE: COSTCO. COSTCO MEXICO-UPDATED MASTER PLANS 3x4 -MECHANICAL-05.30.18 (2)

II.1.1.1 Características de diseño de tanques

- Cada uno, de los tanques tendrá doble contenedor, el primario será de doble pared de acero al carbón y el contenedor secundario será de fibra de vidrio apegados a los códigos internacionales UL-58, UL-1316, UL-1746 tal como lo establece la *NOM-005-ASEA-2016*.
- Se realizará una fosa para los tanques subterráneos. Esta fosa se rellenará con grava después de que los tanques sean instalados y se le colocará una losa de concreto encima.
- Los tanques subterráneos serán de doble pared de acero al carbón y revestidos con fibra de vidrio con un sistema de monitoreo hidrostático. Los tanques tienen collares integrales para asegurar la conexión de la tapa con el registro colector.
- Los tanques subterráneos estarán anclados a unos “muertos” de concreto para mantener su posición independientemente de las condiciones freáticas de cada sitio.
- Los tanques subterráneos están diseñados con factores de seguridad adecuados para instalación en la zona sísmica 4. [“C”]. (COSTCO. Memoria descriptiva del proyecto de nueva gasolinera en la tienda de autoservicio Costco Tijuana II, 9-04-21. ANEXO IX)



Figura 7. Regionalización sísmica de México.
Fuente: Secretaría de Gobernación. Zonas Sísmicas en México

II.1.1.2 Características generales

- Propuesta de Uso: La propuesta de uso es una gasolinera de uso público en general.
- Características de Operación: El servicio de gasolinera operará en conjunto con la tienda de autoservicio. La gasolinera, como ya se mencionó, proveerá el servicio de venta de combustible al público en general. No se venderán otros productos que no sea combustible. El uso de las bombas será activado con tarjeta y no se aceptará efectivo, ni habrá cajas registradoras. La circulación será de un sentido, solo con carriles de paso entre isletas de dispensadores.
- Horas de Operación: El servicio operará de 6:00 am a 9:00 pm de lunes a viernes y de 7:00 am a 9:00 pm los sábados y domingos. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II. 09 de marzo, 2021. ANEXO IX*)

II.1.1.3 Características de diseño

- Escala y Diseño: La techumbre de la gasolinera no excederá la altura de la tienda de autoservicio, y se utilizarán colores compatibles con la tienda existente. La gasolinera se encuentra abierta por los cuatro lados y contará con una techumbre de estructura metálica. Esta techumbre proveerá una cubierta ligera y su perfil será de colores compatibles a la tienda de autoservicio.
- Diseño del sitio: La gasolinera estará localizada en la esquina Nororiente de la propiedad con acceso directo al estacionamiento. La circulación es de un sentido para que los movimientos vehiculares sean más previsibles y ordenados. Las entregas de combustible se realizarán en un espacio protegido fuera del área de espera vehicular. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II. 09 de marzo, 2021, p. 3. ANEXO IX*)

- En el caso poco probable de un derrame grande (mayor a 18.90 litros (5 galones)), el asistente está entrenado para contener el derrame y bloquear la boca tormenta antes de que el derrame entre al sistema pluvial. Barreras de contención y cubre boca tormentas se localizarán en sitio.
- La descarga de gasolina para llenar los tanques subterráneos se encontrará separada de las circulaciones vehiculares del socio.
- Se contará con extintores contra incendios en cada línea de isletas.
- Un sistema de circuito cerrado monitoreará las cámaras dirigidas a las bombas, a la losa de concreto para llenado de tanques y a la cabina de control. Las cámaras estarán montadas en las columnas de la gasolinera. La tienda de autoservicio contará con un monitor dentro del cuarto de seguridad que estará monitoreando todas las actividades de la gasolinera.
- El sistema de monitoreo del tanque y las tuberías estará programado para activar alarmas visuales y auditivas en caso de alguna emergencia. Una alarma visual y auditiva está colocada al exterior de la cabina de controles. A su vez, el sistema de monitoreo está programado para que se apague en caso de pérdida de energía.
- Los tanques y el sistema de tubería serán continuamente monitoreados y tendrán un sistema redundante que incluye detección de fugas en líneas de presión, medidores automáticos de tanques, puertos de monitoreo
- Para protección ambiental, la nivelación del sitio estará diseñada para capturar los derrames bajo la techumbre de la gasolinera a través de una boca tormenta conectada a un separador de agua y aceite. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II. 09 de marzo, 2021. ANEXO IX*)

II.1.1.5 Sistemas de monitoreo de detección de fugas

- El sistema de tanques y el de tuberías, al igual que los sistemas de contención primarios y secundarios son continuamente monitoreados con sistemas de detección de fugas que cumplen o exceden los requerimientos de EPA (“Environmental Protection Agency” – Agencia de Protección Ambiental).
- El sistema incluye alarmas visuales y auditivas y un switch automático de apagado ya sea del área afectada o del sistema completo en caso de una falla de energía o en caso de que se detecte una fuga.
- El sistema de alarmas es monitoreado por una compañía de seguridad independiente en adición a las alarmas auditivas y visuales en sitio.
- Sistemas de monitoreo redundantes son utilizados como una medida adicional para detección de fugas, sobre-llenado y prevención de derrames.
- El sistema redundante de monitoreo incluye:
 - Detector de fugas en la línea de presión PLLD: Si el sistema de tubería de producto detecta una falla de .75 lts por hora (0.2 galones por hora), la línea automáticamente se apaga y la alarma se activa. Los requerimientos Federales y Estatales de Estados Unidos permiten 11.35 litros por hora (3 galones por hora).
 - Medidores Automático del Tanque (ATG): Exceden los requisitos de EPA de medición y reconciliación.
 - Puertos de monitoreo del relleno se instalan en la excavación de los tanques para monitorear cualquier fuga de líquido en el relleno de grava.
 - Se colocarán sensores en los registros de contención. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II. 09 de marzo, 2021. ANEXO IX*)

II.1.1.6 Capacitación de operaciones de seguridad

- La gasolinera operará como autoservicio con un asistente de apoyo debidamente capacitados.
- Durante las horas de operación de la gasolinera siempre habrá un asistente para monitorear la seguridad de las operaciones.
- Los empleados de la gasolinera de Costco serán entrenados antes comenzar a trabajar.
- El programa de entrenamiento es mejorado continuamente y la capacitación del empleado es continua.
- La capacitación incluye:
 - Códigos de NFPA (“National Fire Protection Agency” / Agencia Nacional de Estados Unidos para Protección contra Incendios y la Industria Americana del Petróleo (API)
 - Procedimientos de emergencia para respuesta y manejo de derrames.
 - Funcionamiento y operación de las mangueras y boquillas acorde con los requisitos de EPA (“Environmental Protection Agency”).
 - Como identificar, reportar y confirmar que el equipo que requiera mantenimiento en la gasolinera haya sido reparado o reemplazado antes de ponerlo en operación.
 - Operación de seguridad y mantenimiento incluyendo, pero sin ser limitado a válvulas, extinguidores, diagnósticos de sistemas de monitoreo, detección de fugas, sistema de alarmas y paros en caso de emergencia. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II. 09 de marzo, 2021. ANEXO IX*)
- Se procurará que el personal que trabajará en la estación de servicio se certifique en el estándar de competencia “EC1035 Suministro seguro de combustibles en la Estación de servicio para el expendio al público de gasolinas y diésel”, desarrollada por el Comité de Gestión por Competencia de la ASEA.

II.1.1.7 Características de las bombas / boquillas

- La boquilla de cada dispensador se cerrará automáticamente cuando el tanque del vehículo esté lleno, la bomba se apague, la palanca se abra antes de que empiece a funcionar la bomba y/o el detector de fugas no haya terminado su ciclo de prueba.
- Válvula para vapor en cada boquilla que se opera mecánicamente por la acción de encendido y apagado de la palanca de la boquilla. Cada boquilla estará equipada con un dispositivo único “Flo-Stop®” que cierra la boquilla si se le cae al cliente o se coloca en otra posición que no sea para llenar el tanque del vehículo.
- Las mangueras serán largas y coaxiales para permitir un llenado del lado opuesto del vehículo con válvula giratoria con doble sello para protección máxima. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II. 09 de marzo, 2021. ANEXO IX*)

II.1.1.8 Características de diseño de tuberías

- La tubería de gasolina, vapor y de ventilación cuentan con doble tubería (una contenida dentro de la otra) y están diseñadas para retornar el líquido al registro colector para monitoreo continuo.

- Los sistemas de tubería están diseñados para ser flexibles y evitar una ruptura en caso de un sismo. Las conexiones son flexibles en cada cambio de nivel y dentro de los registros colectores. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II*. 09 de marzo, 2021. **ANEXO IX**)

II.1.1.9 Características de diseño de registro colector de llenado

- Las conexiones de producto y vapor en los tanques utilizan contenedores de derrames para capturar cualquier almacenamiento en la manguera y estos se contienen en un registro colector.
- Extinguidor automático y sensor de líquidos en cada registro colector. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II*. 09 de marzo, 2021. **ANEXO IX**)

II.1.1.10 Características de diseño de registros de dispensadores

- Válvulas anti impacto en todas las conexiones de combustible y vapor para máxima protección.
- Extinguidor automático y sensor de líquidos en cada registro de dispensador.
- Registros colectores se instalan bajo cada dispensador y se monitorean con una sonda que detecta líquidos. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II*. 09 de marzo, 2021. **ANEXO IX**)

II.1.1.11 Características del sistema de recuperación de vapor y control de emisiones

- **Costco** utilizará un recuperador de vapor y un sistema para controlar las emisiones al medio ambiente que cumple con los requisitos de EPA, requisitos estatales y locales de calidad de aire de Estados Unidos.
- El sistema de permeable retiene exceso de vapor e hidrocarburos y los retorna al tanque a través de la tubería de ventilación subterránea controlando las emisiones fugitivas. Una vez que los hidrocarburos se eliminan de los vapores, aire fresco es liberado como sea necesario. El sistema es muy eficiente con una tasa conservadora de retorno del 99%. (COSTCO. *Memoria Descriptiva del Proyecto de Nueva Gasolinera en la Tienda de Autoservicio Costco Tijuana II*. 09 de marzo, 2021. **ANEXO IX**)

Dadas las condiciones previstas de construcción y operación de la estación de servicio **COSTCO GAS TIJUANA II**, estas actividades **NO DEBEN CONSIDERARSE ALTAMENTE RIESGOSAS, POR TANTO, NO APLICA LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE RIESGO**, con fundamento en el artículo 146 de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*.

Aun así, para dar certeza a la empresa y a sus clientes, se presenta el modelo de simulación a fin de tener certidumbre social, de seguridad al área núcleo y su entorno.

En la siguiente figura se muestra la gráfica de simulación de una nube explosiva de gasolina de 450,000 litros (Lo que equivale casi al 100% de la capacidad de los tanques, lo cual es muy poco probable).

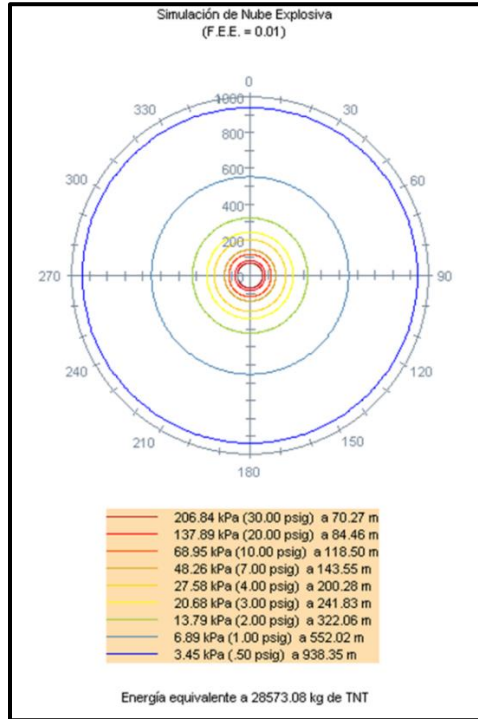


Figura 9. Simulación de máximo catastrófico.

SCR FUEGO					
Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones					
Modelo de sobrepresión provocada por nubes explosivas					
TÍTULO DEL MODELO					
Simulación de Nube Explosiva					
DESCRIPCIÓN					
DATOS DE LA SUSTANCIA					
Nombre	GASOLINA		No. CAS	8006-61-9	
PARAMETROS DE ENTRADA					
Peso del material en la nube				306000.00 kg	
Factor de Eficiencia Explosiva				0.01	
Límite Inferior de Explosividad				1.3 %	
Límite Superior de Explosividad				7.1 %	
Calor de Combustión				43700.00 kJ/kg	
Calor de Combustión del TNT (RMP)				4680.00 kJ/kg	
Masa Equivalente en TNT				28573.08 kg	
Distancia mínima de cálculo				2.06	
Distancia máxima de cálculo				1222.87	
Distancia total del cálculo				1220.81	
PRESIÓN CALCULADA A DISTANCIAS DE INTERÉS					
Distancia (m)	Presión (kPa)	Presión (psi)	Tiempo de llegada (ms)	Impulso específico (Pa-s)	Duración del impulso (ms)
5.00	22216.68	3222.28	0.03	525.07	
10.00	9065.50	1314.85	0.07	199.21	0.22
20.00	3106.31	450.54	0.22	176.76	0.46
30.00	1411.81	204.77	0.46	237.62	1.63
50.00	451.23	65.45	1.16	163.14	2.09
70.00	269.65	39.26	2.18	119.38	2.15
100.00	96.64	14.02	4.12	85.96	3.03
150.00	44.64	6.47	8.01	60.26	3.76
200.00	27.64	4.01	12.26	46.40	4.17
DISTANCIAS CALCULADAS SEGÚN LAS PRESIONES DE INTERÉS					
Presión (kPa)	Presión (psi)	Distancia (m)	Tiempo de llegada (ms)	Impulso específico (Pa-s)	Duración del impulso (ms)
206.84	30.00	70.27	2.19	117.96	2.15
137.89	20.00	84.46	3.06	99.79	2.60
68.95	10.00	118.50	5.49	74.14	3.37
48.26	7.00	143.55	7.48	62.66	3.89
27.58	4.00	200.28	12.23	46.34	4.17
20.68	3.00	241.83	15.53	38.82	4.44
13.79	2.00	322.06	23.11	29.49	4.87
6.89	1.00	552.02	44.28	17.52	5.76
3.45	0.50	938.35	80.91	10.38	6.65

Figura 10. Simulación de máximo catastrófico.

Descripción de la gráfica del modelo de simulación SCRI.

A fin de determinar los daños ocasionados por la nube explosiva se emplea la información del siguiente cuadro, la cual muestra los diferentes escenarios de sobrepresión originados por la explosión.

Tabla 1 Daños esperados por explosión. Referencia SCRI.

Sobrepresión Nube explosiva (psig)	Distancia horizontal afectada m	Daños esperados
	Gasolina de 87 octanos o 92 octanos 100,000 y 450,00 litros	
Zona crítica		
30	44.34 / 70.27	Rango de 1-99% de fatalidad entre la población expuesta debido a los efectos del choque directo.
20	50.50 / 84.46	Rango de 1-99% de fatalidad entre la población expuesta debido a los efectos del choque directo.
10	73.05 / 118.50	Probable destrucción total de los edificios.
Zona transición		
7	87.49 / 143.55	Casi completa la destrucción de casas, vagones de tren cargados, volcados.
4	110.09 / 200.28	Armazón de madera destrozada.
3	153.79 / 241.83	Estructuras de acero de construcciones distorsionadas y extraídas de sus cimientos.
Zona amortiguamiento		
2	188.28 / 233.06	Desplome parcial de paredes y techos de casas.
1	339.02 / 552.02	Demolición parcial de casas; convertidas en inhabitables.
0.5	578.98 / 938.35	Ventanas generalmente destrozadas; algunos marcos de ventanas dañados.

No obstante, que para correr el modelo de simulación SCRI aplicable, se establece un porcentaje menor para su corrimiento, se ha decidido correr los modelos a la máxima capacidad de los tanques para lograr visualizar una mayor certeza del riesgo potencial máximo catastrófico

Los puntos críticos en caso de alguna emergencia de riesgo por explosión, podrán afectar a la misma Estación de Servicios, así como parte de las instalaciones de la Tienda COSTCO, de acuerdo a los radios del modelo de simulación.

Como ya se mostró, en la figura 9 se indican los radios críticos (en rojo) de acuerdo al modelo de simulación por una nube explosiva de un tanque de gasolina de 87 octanos o 92 octanos.

Por las condiciones del área misma que se encuentra parcialmente urbanizada, no habrá afectación de especies de flora y fauna silvestre incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que

establece la protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestre—categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La Estación de Servicio **COSTCO GAS TIJUANA II**, se pretende construir en el mismo predio de la tienda COSTCO, que se localiza en Blvd. Gral. Rodolfo Sánchez Taboada 8944, Zona Urbana Rio Tijuana, Tijuana, B.C. CP. 22010. (COSTCO. *Memoria descriptiva del proyecto de nueva gasolinera en la tienda de autoservicio Costco Tijuana II*, 9-04-21. **ANEXO IX**)

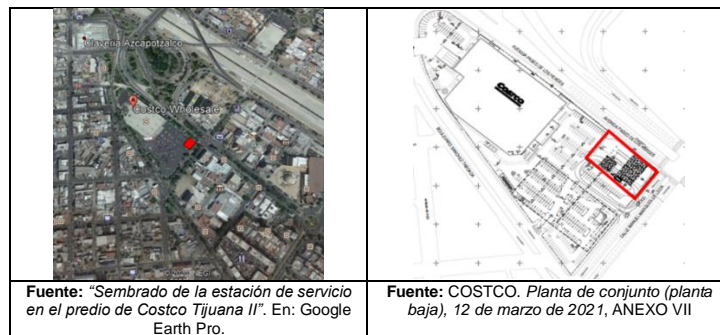


Figura 11. Sembrado de la estación de servicio en el predio de Costco Tijuana II.

Coordenadas geográficas de la ubicación del proyecto.

Tabla 2. Coordenadas geográficas.

Vértice	X	Y
1	32° 31' 53.48" N	117° 01' 38.94" O
2	32° 31' 52.45" N	117° 01' 37.46" O
3	32° 31' 51.50" N	117° 01' 38.38" O
4	32° 31' 52.54" N	117° 01' 39.83" O

Fuente: Google Earth Pro

II.1.2.1 Delimitación del área de influencia del Proyecto

Con relación al área de influencia, área núcleo y zona de amortiguamiento, en el *Acuerdo por el que se emiten las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético* (DOF 010618), se establecen las siguientes precisiones:

Tabla 3. Referentes normativos del área de influencia, área núcleo y zona de amortiguamiento.

CONCEPTO	BASE NORMATIVA
Formatos para la presentación de la evaluación	<p>Artículo 10. La Evaluación deberá presentarse conforme a los formatos anexos, mismos que se detallan a continuación.</p> <p>I. Formato de Evaluación de Impacto Social (A).</p> <p>a. Expendio al público de Petrolíferos mediante Estación de Servicio de gasolinas y diésel.</p>
Delimitación del área de influencia	<p style="text-align: center;">CAPÍTULO III ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</p> <p>Artículo 14. La Evaluación deberá contener un apartado donde se delimite e identifique el Área de Influencia del Proyecto, que deberá estar conformada por el Área Núcleo, el Área de Influencia Directa y el Área de Influencia Indirecta.</p> <p>En el caso de las actividades o Proyectos que utilicen los Formatos de Evaluación (A) y (B), el Área de Influencia del Proyecto únicamente será el Área Núcleo.</p>
Definición del área núcleo	<p>Artículo 2. Para efectos de las presentes disposiciones serán aplicables, en singular o plural, las definiciones de la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Industria Eléctrica, sus respectivos Reglamentos, la Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres, y las siguientes:</p> <p>V. Área Núcleo: El espacio físico en el que se pretende construir la infraestructura del Proyecto y donde se desarrollarán las actividades y procesos que lo componen; incluye una zona de amortiguamiento en donde las actividades del Proyecto podrían impactar de manera diferenciada a las personas que viven en los asentamientos existentes.</p>
Delimitación de la zona de amortiguamiento	<p>Artículo 15. El Área Núcleo incluye una zona de amortiguamiento en donde las actividades del Proyecto podrían impactar de manera diferenciada a las personas que viven en los asentamientos existentes.</p> <p>I. La zona de amortiguamiento está conformada por un radio de 500 metros alrededor del polígono del Área Núcleo.</p>

Fuente: Secretaría de Energía. Acuerdo por el que se emiten las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético. DOF 010618, pp. 2, 5 y 7.

Con base en lo anterior, el “área de influencia del proyecto únicamente será el área núcleo”, según lo establece el Artículo 14 del Acuerdo por el que se emiten las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético.

Es así, que el área núcleo representa una superficie aproximada de 586 m².

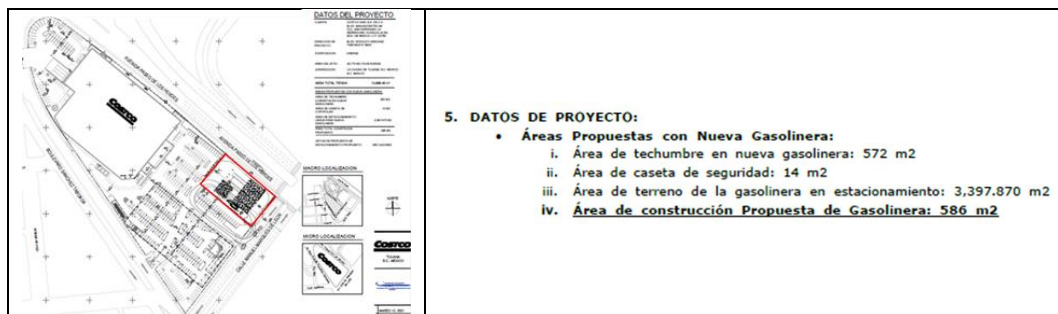


Figura 12. Área núcleo del proyecto.

Fuente: COSTCO. Planta de conjunto (planta baja), 12 de marzo de 2021, ANEXO VII y COSTCO. Memoria descriptiva del proyecto de nueva gasolinera en la tienda de autoservicio Costco Tijuana II, 9-04-21. ANEXO IX

II.1.2.2 Zona de amortiguamiento

En la siguiente imagen, se puede apreciar que zona de amortiguamiento del proyecto se encuentra conformada principalmente por zonas comerciales, de servicios y habitacionales.



Figura 13. Zona de amortiguamiento del proyecto.
Fuente: Google Earth Pro.

Destaca en el perímetro la existencia de dos áreas habitacionales Zona Centro y Zona Urbana., en las que se puede apreciar que el tipo de clase social es media alta y alta y el promedio de habitantes por vivienda, es de 3 a 4 individuos. Los comercios son negocios establecidos sobre las calles y avenidas circundantes.

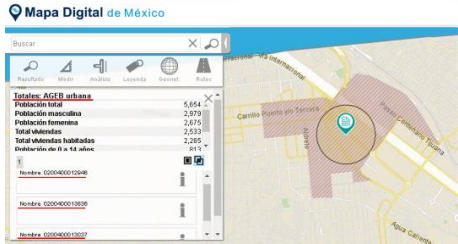
Los lugares de concentración de personas que se localizan en la zona de amortiguamiento, son los siguientes: Ready Lane San Ysidro, El Alebrije, Ready Lane San Ysidro, Ley Pueblo Amigo, Hospital mi Doctor, centro nocturno Le Container, taquería Franc, iglesia Ancla Tijuana, Centro de verificación vehicular ambiental, Gas Accesorios de Tijuana, La Corriente Cevichería Nais, Rosesland Florería Tijuana, Hotel América, Hotel B my, San Ysidro border FW5, Clavería Azcapotzalco y Smart and Final Centro.

II.1.2.3 Caracterización de las comunidades que se ubican en el área de influencia del Proyecto

Con relación al concepto de comunidades, es importante hacer notar que cuando se utilice dicho concepto en el caso particular de este proyecto urbano, se deberá entender como “personas que viven en los asentamientos existentes”, tal y como se establece en el Artículo 15 del *Acuerdo por el que se emiten las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético* (DOF 010618).

Por lo anterior, a continuación, se describen algunas características por AGEB's urbanas y claves geostatísticas que caracterizan el área de influencia del proyecto, con base en el *Mapa digital de México* del INEGI.

Tabla 4. AGEB's urbanas que intersectan en el área de influencia del I proyecto.

	<p>Totales: AGEB's urbanas (0200400012946, 0200400013836 y 0200400013037)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población total 5,654 • Población masculina 2,979 • Población femenina 2,675 • Total viviendas 2,533 • Total viviendas habitadas 2,265 • Población de 0 a 14 años 813 • Población de 15 a 65 años 4,162 • Población de 65 años y mas 679
---	---

Fuente: INEGI. Mapa digital de México.

II.1.3 Programa general de trabajo.

Para poder construir y operar la estación de servicios **COSTCO GAS TIJUANA II**, se deberá cumplir con las cuatro etapas que se describen más adelante. Los licenciamientos y actividades de cada etapa, se ejecutarán en el plazo que, para tal efecto, señale la resolución emitida por la autoridad competente.

No obstante, se tiene programado el inicio de operaciones de la gasolinera en doce meses y su periodo de actividades de 30 años, según se señala en la siguiente tabla.

Tabla 5 Etapas para para la construcción del proyecto

FASE	MES																		N
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
I LICENCIAMIENTOS	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
II CONSTRUCCIÓN															█	█	█	█	
III OPERACIÓN																			30 años
IV ABANDONO DEL SITIO																			No se preveé

Los licenciamientos y actividades que **COSTCO GAS TIJUANA II** debe cumplir para poder construir la Estación de Servicios son:

Tabla 6. Etapas del proyecto.

Etapa	Descripción de las actividades a desarrollar
Licenciamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto ejecutivo. • Mecánica de suelos. • Licencia de uso de suelo. • Factibilidad de servicios (electricidad, agua, telefonía). • Autorización de estudio de impacto social. • Resolución de impacto ambiental. • Resolución de riesgo por manejo de combustibles. • Resolución del programa de prevención de accidentes por manejo de combustibles. • Resolución de riesgo y vulnerabilidad. • Dictamen de protección civil. • Licencia construcción.
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Manifiesto de generación de residuos de manejo especial. • Manifiesto de generación de residuos peligrosos. • Bitácora de manejo de residuos de manejo especial. • Bitácora de Manejo de residuos peligrosos. • Almacén temporal de residuos en contenedores. • Verificación vehicular a automóviles y maquinaria. • Estudio de ruido perimetral. • Señalización de control. • Implementar y conservar la evidencia de la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación. • El proyecto de construcción, de acuerdo a sus necesidades, deberá considerar áreas verdes que permitan generar un impacto visual positivo.
Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Licencia de operaciones. • Evidencia del cumplimiento de las condicionantes establecidas en los estudios y resoluciones de las Dependencias. • Programa interno de protección civil. • Plan de emergencias. • Presentar a la autoridad competente, copia de las pruebas de hermeticidad realizadas. • Dictamen de seguridad. • Estudio de iluminación. • Estudio de vibraciones. • Cumplimiento Normas Oficiales Mexicanas STPS.
Desmantelamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de restitución del sitio.

Formato: Secretaría de Energía. Acuerdo [...] sobre la evaluación de impacto social en el sector energético, p. 15

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación sobre uso del suelo.

Para un análisis jurídicamente congruente de vinculación del proyecto con la normatividad aplicable, y en concordancia con las guías generadas por la SEMARNAT para la elaboración de la MIA-Particular, éste se realiza considerando los tres niveles de gobierno y con un enfoque de lo general

a lo particular, en su caso, la Constitución, leyes, reglamentos y planes y programas. Asimismo, se contempla el marco regulatorio expresado en las normas oficiales mexicanas.

III.1	Marco normativo federal	86	
III.1.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	86	
III.1.2	Leyes	88	
III.1.3	Reglamentos	103	
III.1.4	Planes y programas	111	
III.2	Marco normativo estatal	118	
III.2.1	Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California	118	
III.2.2	Leyes	118	
III.2.3	Reglamentos	137	
III.2.4	Planes y programas	143	
III.3	Marco normativo municipal	158	
III.3.1	Bando de Policía y Gobierno para el Municipio de Tijuana, Baja California	158	
III.3.2	Reglamentos	159	
III.3.3	Planes y programas	171	
III.4	Normas Oficiales Mexicanas	177	

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

IV.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.1.1 Aspectos abióticos

IV.1.1.1 Clima

La clasificación oficial que se asigna al clima de Tijuana es la basada en la escala 'Enriqueta García', la cual determina un clima predominante árido, templado y seco (también llamado mediterráneo). Los tipos climáticos son BSks (clima templado) que se presenta en la mayor parte del Estado cubriendo un área de 1103 km² (ver siguiente tabla) el tipo Cs (Templado subhúmedo) ocupa un área de 133.3 km² predominando al sureste del Municipio.

IV.1.1.2 Geología y geomorfología

Figura 14. Geología en Tijuana

Periodo	Cretácico (50.13%), Neógeno (17.67%), Cuaternario (9.69%), No definido (1.82%)
Roca	Ígnea extrusiva: andesita-toba intermedia (38.84%), basalto (2.98%), andesita (2.11%) y toba ácida (1.55%) Sedimentaria: arenisca (13.72%) y conglomerado (2.91%) Suelo: aluvial (6.64%) y litoral (0.11%) Ígnea intrusiva: granito (4.89%), granodiorita-tonalita (3.38%), granodiorita (0.29%) y diorita (0.06%). Metamórfica: pizarra (1.41%) y esquisto (0.41%)
Sitios de interés	No disponibles

Fuente: INEGI. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Tijuana, Baja California*, p. 2.

Tabla 7. Fisiografía en el municipio de Tijuana.

Provincia	Península de Baja California (100%)
Subprovincia	Sierras de Baja California Norte (100%)
Sistema de topografías	Sierra baja (35.85%), Meseta compleja (25.90%), Lomerío escarpado con bajada (9.39%), Meseta disectada con lomerío (8.93%), Lomerío tendido (7.42%), Llanura aluvial costera salina (6.38%), Valle intermontano cerrado (4.34%), Valle intermontano abierto con lomerío (0.74%), Lomerío escarpado (0.66%), Valle intermontano abierto (0.38%).

Fuente: INEGI. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Tijuana, Baja California*, p. 2.

IV.1.1.3 Suelos (edafología)

Tabla 8. Edafología en Tijuana.

Suelo dominante	Leptosol (57.96%), Vertisol (10.86%), Cambisol (4.41%), Regosol (2.60%), Fluvisol (1.89%), Phaeozem (1.52%), Luvisol (0.07%) y Arenosol (0.02%)
-----------------	---

Fuente: INEGI. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Tijuana, Baja California*, p. 2.

IV.1.1.4 Hidrología superficial y subterránea

Tabla 9. Hidrografía en Tijuana.

Región hidrológica	Baja California Noroeste (Ensenada) (100%)
Cuenca	R. Tijuana – A. de Mandadero (100%)
Subcuenca	R. Tijuana (37%), R. Las Palmas (38%), A. El Descanso (22%) y R. Guadalupe (5%).
Corrientes de agua	Intermitentes: Arroyo seco, Cuero de Venado, El Bajío, Las Calabazas y Las Palmas
Cuerpos de agua	P. Abelardo Luján Rodríguez (4.12%) y P. El Carizo (0.46%)

Fuente: INEGI. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Tijuana, Baja California*, p. 2.

IV.1.2 Aspectos bióticos

IV.1.2.1 Vegetación terrestre y uso de suelo

Tabla 10. Uso del suelo y vegetación.

Agricultura (9.44 %) y zonas urbanas (20.31%) Matorral (51.02%), bosque (0.66%) y No aplicable (18.57%)
--

Fuente: INEGI. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Tijuana, Baja California*. p. 3.

IV.1.2.2 Fauna

En cuanto a fauna, existe un desconocimiento generalizado de su distribución y abundancia, en general los cambios dados a la vegetación nativa han generado la afectación de nichos ecológicos de especies de fauna silvestre, siendo contados los sitios que aun cuentan con estos recursos, incluyendo bosques nativos que forman parte del sistema de tierras silvestres interconectadas de escala metropolitana, en donde ocurren varias especies que recorren terrenos amplios como *Canis latrans* (Coyote), *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra gris), *Lynx rufus* (Gato montés), *Puma concolor* (León o Puma), *Taxidea taxus* (Tejón), *Mephitis mephitis* (Zorrillo), *Bassariscus astutus* (Cacomixtle), y *Procyon lotor* (Mapache) que aún pueden ser encontradas en estos grandes hábitats.

IV.1.3 Paisaje

Tabla 11. Atributos del Paisaje.

Elemento del Paisaje	Clase A	Clase B	Clase C
	Distintiva	Convencional	Mínima
Morfología del Terreno	> Del 60% de Laderas con Alta Pendiente, Irregulares, con Crestas ó Rasgos Dominantes	Entre 30-60% de Laderas Moderadamente Inclínadas ó Suaves	30% de Laderas con Poca Pendiente y sin Cambios Bruscos, ni Rasgos Dominantes
Formas Rocosas	Rasgos Notorios en la Morfología del Terreno, Escombreras de Avalanchas, Laderas Erosionadas, Intrusiones Batolíticas de Tamaño y Forma Particular (Tipo las de Tecate)	Rasgos Obvios Pero no Notorios, con Escombreras de Avalancha o Sin Ellas, Laderas Erosionadas, Cornisas y Afloramientos Rocosos	Rasgos Pequeños no Sobresalientes o Inexistentes, sin Escombreras de Avalancha, Laderas Erosionadas, Cornisas o Afloramientos Rocosos
Vegetación	Cubierta Vegetal Nativa o Endémica Discontinua, Grandes Árboles Milenarios, Diversidad de Especies, Presencia de Especies Enlistadas o Catalogadas en Peligro de Extinción	Cubierta Vegetal Introducida, Continua ó con Espacios Abiertos Intercalados, Presencia de Árboles de Edades no Sobresalientes, Diversidad de Especies Convencional	Cubierta Vegetal Discontinua y Deteriorada, con Grandes Espacios Abiertos, sin Piso Arbustivo, Arbóreo, Cubierta Herbácea.
Masas y Cuerpos de Agua	De 123 Has o Más, con Configuración Definida de Orillas, Variaciones en Topoformas, Presencia de Islas, Vegetación Ribereña Bien Conservada Presencia de Formaciones Rocosas Distintivas	De 12,355 a 123 Has, Algunas Irregularidades en la Orilla, Reflexiones Menores, Vegetación Ribereña Alterada y Escasa, Presencia de Formaciones Rocosas Convencionales o Inexistentes	Menos de 12,355 Has, sin Irregularidades ni Reflexión, Escasa Vegetación Ribereña, Ausencia de Formaciones Rocosas.
Cursos de Agua	El Curso Discurre con Numerosos e Inusuales Cambios en las Condiciones de Flujo, Cascadas, Rápidos, Pozas y Meandros de Gran Volumen.	El Curso Discurre con Características Homogéneas de Flujo, en Meandros Convencionales.	Cursos Intermitentes o Pequeños Arroyos Estacionales con Poca o Ninguna Fluctuación en Flujo, Cascadas, Rápidos o Meandros Prácticamente Ausentes.

Fuente: Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B. C. (PDUUP T 2010-2030), p. 308.

IV.1.4 Medio socioeconómico

IV.1.4.1 Perfil demográfico

El comportamiento de la población desde que se tiene registro, de acuerdo con INEGI, durante el periodo de 1960 a 2019 se registró un incremento absoluto de 1, 099,767 habitantes representando, una tasa media de crecimiento anual de 1.4 %. Entre los aspectos que influyen para que Tijuana registre un crecimiento demográfico, refiere principalmente a las oportunidades que ofrecen en actividades laborales en diversos sectores productivos manufactura, construcción, comercio y servicios.

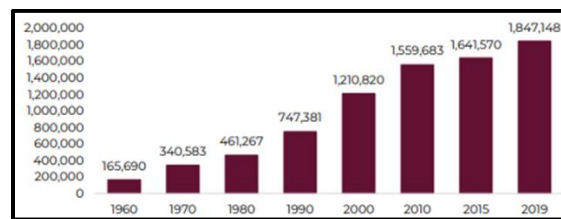


Figura 15. Crecimiento de población en Tijuana, 2019.

Fuente: XXIII Ayuntamiento de Tijuana. *Plan Municipal de Desarrollo 2020-2021*, p. 54.

En el contexto nacional, de acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en 2019 la población de México, registró cerca de 125 millones de habitantes de los cuales 51 % correspondía a mujeres y 49 % eran hombres. Por su parte, Tijuana estima un registro de 1.8 millones de habitantes, lo que representa 1.43 % del total de la población a nivel nacional y se clasifica entre los tres municipios con más población junto con Ecatepec en el Estado de México e Iztapalapa en la Ciudad de México. (XXIII Ayuntamiento de Tijuana. *Plan Municipal de Desarrollo 2020-2021*, p. 54)

IV.1.5 Diagnóstico ambiental

Evaluación in situ: La evaluación en campo consiste en la ponderación de nueve factores físico-biótico-sociales [Geoformas, Suelo, Calidad del Agua, Cubierta Vegetal, Naturalidad de la Vegetación, Presencia de Ganado, Presencia de Cultivos, Hábitat para la Fauna (Potencialidad) y Penetración Antrópica] bajo una serie de criterios que permiten tener un acercamiento de las condiciones actuales del ambiente inmediato del área de estudio. Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa según los rangos mínimo y máximo de lo que sería un ambiente completamente alterado o bien, uno en condiciones óptimas respectivamente.

Tabla 12. Escala de Calidad ambiental.

Muy alta	37.9 – 45
Alta	30.7 – 37.8
Media	23.5 – 30.6
Baja	16.3 – 23.4
Muy baja	9 – 16.2

IV.1.5.1 Resultados

El resultado del Análisis Ambiental realizado en campo (evaluación *in situ*), muestra que las Condiciones Ambientales para el área de estudio y sus colindancias sobre el Proyecto, se sitúa en una Calidad Ambiental “Baja” con un valor total de 15 unidades.

IV.1.5.2 Conclusión

De manera general, se puede concluir que el área donde se pretende ubicar el proyecto es dentro del estacionamiento de la tienda **COSTCO TIJUANA II** y no hay factor ambiental que vaya hacer impactado por la construcción de estación de gas. No hay vegetación ni fauna por afectar. Por lo que el diagnóstico ambiental nos marca que esta impactada y es factible su construcción.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1 Análisis de escenarios

V.1.1 Análisis sin medidas de mitigación

Tabla 13. Matriz – Análisis Proyecto “sin medidas de mitigación”.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			FACTORES																	
			Medio Abiótico			Medio Biótico		Perceptual			Económico			Social						
			Agua	Atmósfera	Suelo	Vegetación	Fauna	Paisaje	Calidad perceptible del aire	Calidad perceptible del agua	Empleo temporal	Comercio	Red de Transporte	Uso de suelo	Red de Servicios	Seguridad de la población	Ruido	Vibraciones		
ACTIVIDADES	Preparación del sitio	Movimiento de pisos existentes	-	-	-			-	-	-					-		-	-		
		Nivelación y compactación								+										
		Cimentación						-								-	-	-		
	Construcción	Instalación Sanitaria	-							+	+					-	-	-		
		Instalación Hidráulica		-	-					+				+		-	-	-		
		Edificación	-		-			-	-	-					-	-	-	-		
		Instalación Mecánica	+						+											
		Instalación Eléctrica						-					-		-	-	-	-		
		Pavimentos		-	-			-	-	-						-	-	-	-	
		Acabados			+				-							-	-	-	-	
	Operación y mantenimiento	Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.								+					-	-	-	-		
								-							-	-	-	-		
		Tecnologías que se utilizan en especial que tengan reacción directa con la emisión y control de residuos líquidos sólidos o gaseosos.			+			+	+	+										
									-			+	+		+	-	-	-	-	

Del total de impactos negativos (56) el 7% son de magnitud menor, el 73% son de magnitud moderada y el 20% son de magnitud alta.

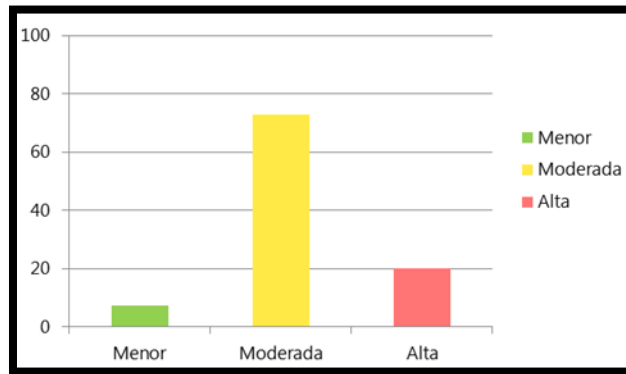


Figura 16. Distribución de magnitud en impactos negativos.

De la misma forma se realiza un análisis de los factores afectados de manera positiva o negativa, sin considerar la magnitud de la afectación, obteniendo los siguientes resultados.

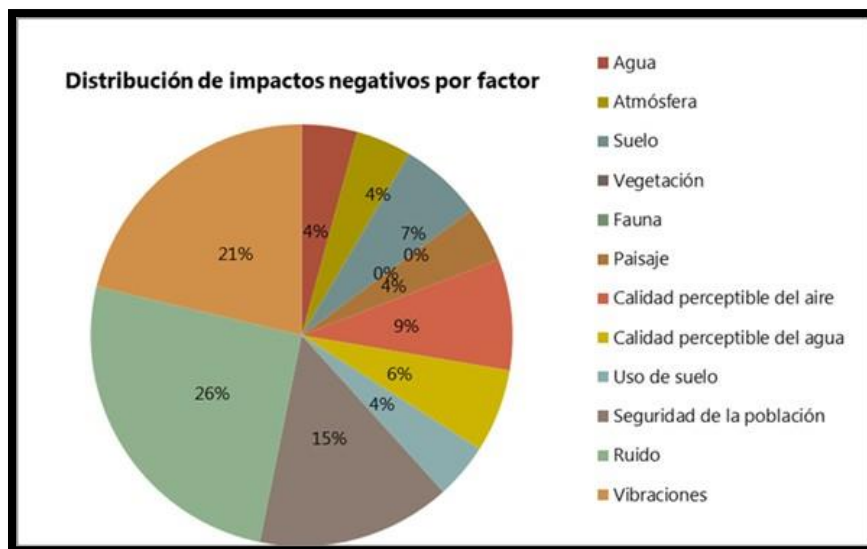


Figura 17. Distribución de impactos negativos por factor.

V.1.2 Distribución de impactos negativos por factor –Sin medidas de mitigación

Por otro lado, del total de impactos positivos, el 74 % son de magnitud menor, el 21 % de magnitud moderada, y el 5 % es de magnitud alta.

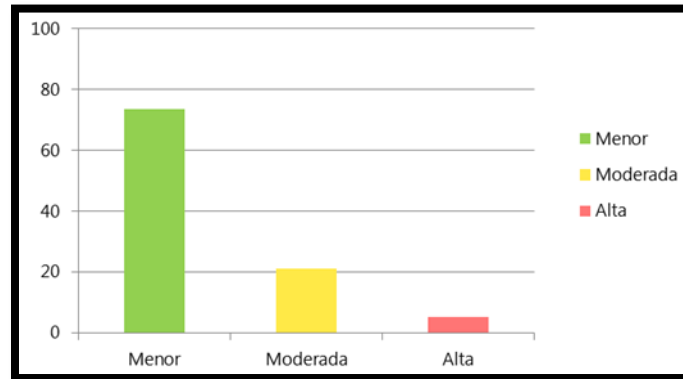


Figura 18. Distribución de magnitud en impactos positivos.

Al observar los **impactos positivos** identificados, sin considerar su magnitud, se obtiene que los factores con mayores beneficios son el empleo temporal, la calidad perceptible del agua y la seguridad de la población; y se puede observar, que estos factores también se ubica en las categorías Social y Perceptual, agregándose esta vez la Económica.

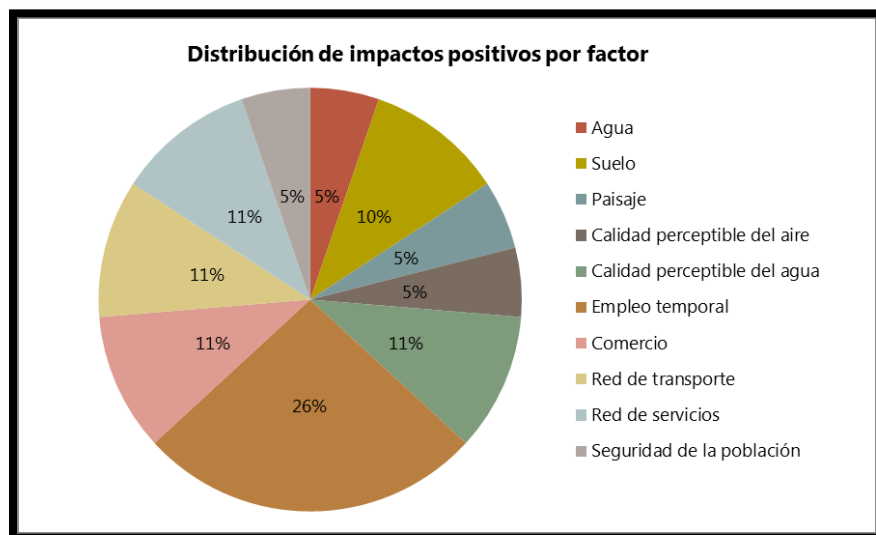


Figura 19. Distribución de impactos positivos por factor –“Proyecto sin medidas de mitigación”

V.1.3 Análisis con medidas de mitigación.

Utilizando la misma matriz presentada, se realiza el análisis de los factores ambientales en un escenario que considera la aplicación de medidas de mitigación. Obteniendo lo siguiente:

Tabla 14. Matriz – Análisis Proyecto “con medidas de mitigación”.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		FACTORES																
		Medio Abiótico			Medio Biótico		Perceptual			Económico			Social					
		Agua	Atmósfera	Suelo	Vegetación	Fauna	Paisaje	Calidad perceptible del aire	Calidad perceptible del agua	Empleo temporal	Comercio	Red de Transporte	Uso de suelo	Red de Servicios	Seguridad de la población	Ruido	Vibraciones	
ACTIVIDADES	Preparación del sitio	Movimiento de pisos existentes																
		Nivelación y compactación									+							
		Cimentación						-								-	-	-
	Construcción	Instalación Sanitaria		-	-				-							-	-	-
		Instalación Hidráulica							-									
		Edificación	-		-				-							-	-	-
		Instalación Mecánica											+					
		Instalación Eléctrica								-						-	-	-
		Pavimentos		-	-					-						-	-	-
		Acabados			+											-	-	-
	Operación y mantenimiento	Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.										+				-	-	-
		Tecnologías que se utilizan en especial que tengan reacción directa con la emisión y control de residuos líquidos sólidos o gaseosos.			+					+	+	+				-	-	-
															+	+	-	-
												+		+	+	-	-	

De las interacciones presentes para la construcción del proyecto denominado estación de servicio **COSTCO GAS TIJUANA II** se observan 68 interacciones Actividad-Factor, es decir 68 impactos, de los cuales el 28% son positivos y el 72% son negativos.

Se puede observar en la tabla anterior que los impactos negativos disminuyen en la magnitud con las medidas de mitigación propuestas. Lo anterior se muestra de forma más clara en las gráficas de distribución de magnitud siguientes:

En el caso de los **impactos negativos** se tiene que la mayor parte de los impactos son menores, existe menos del 20% moderado, y esta vez, con las medidas de mitigación propuestas, los impactos altos son nulos.

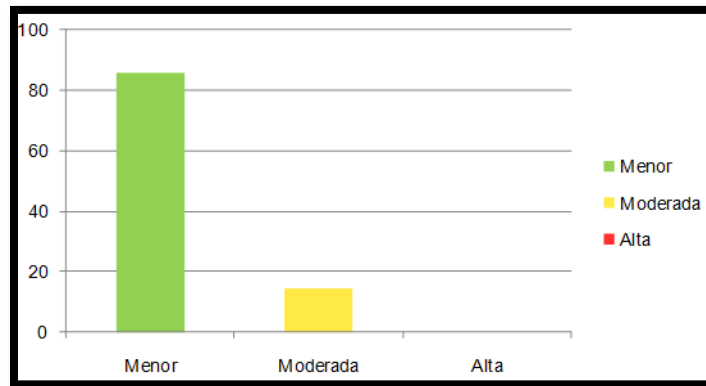


Figura 20. Distribución de magnitud de impactos negativos.

Estos **impactos negativos**, se encuentran principalmente en los factores de ruido, vibraciones y seguridad, sin embargo, se pretende que su magnitud se disminuya con las medidas de mitigación aplicables.

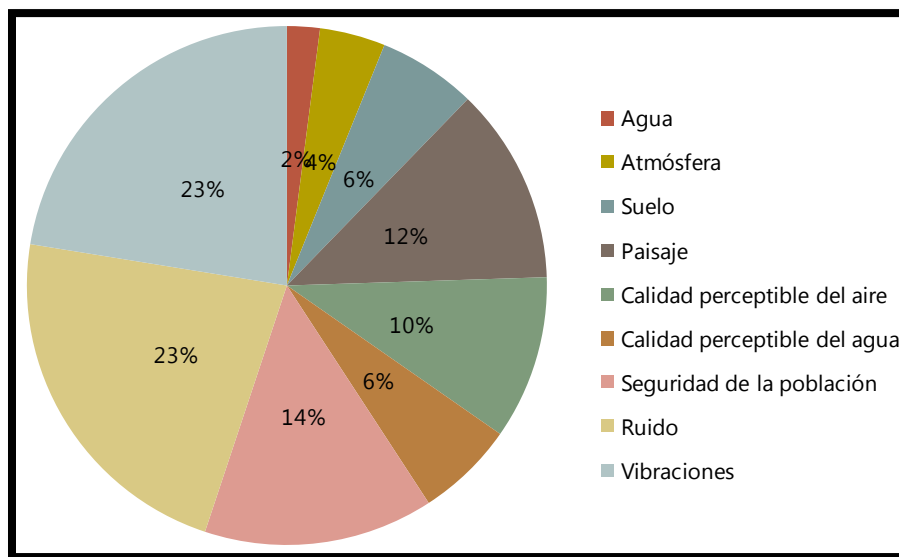


Figura 21. Distribución de impactos negativos por factor.

V.1.4 Distribución de impactos negativos por factor – Con medidas de mitigación

En el caso de los **impactos positivos**, se observan 70% de magnitud menor, 20% de magnitud moderada y 10% de magnitud alta.

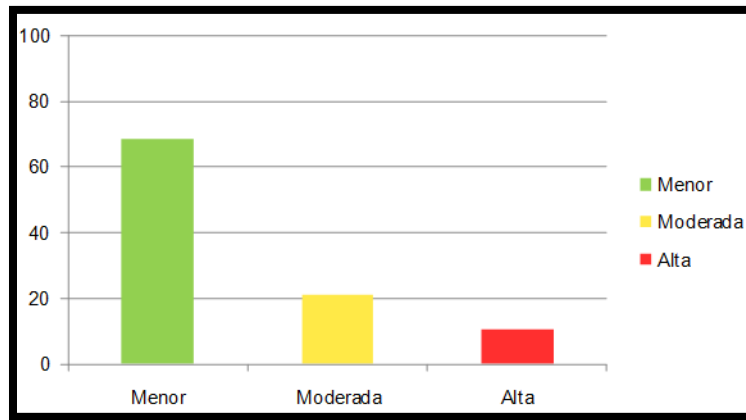


Figura 22. Distribución de magnitud de impactos positivos.

Los impactos positivos se encuentran en los factores de empleo temporal y seguridad de la población. En este caso los impactos positivos con magnitud alta son referentes al comercio y la red de transporte, esta última será la más beneficiada, y en consecuencia el beneficio es para los usuarios tanto de áreas cercanas como aquellos de paso, que utilizarán la estación de servicio de manera de evitar el tránsito en gasolineras centrales de la ciudad.

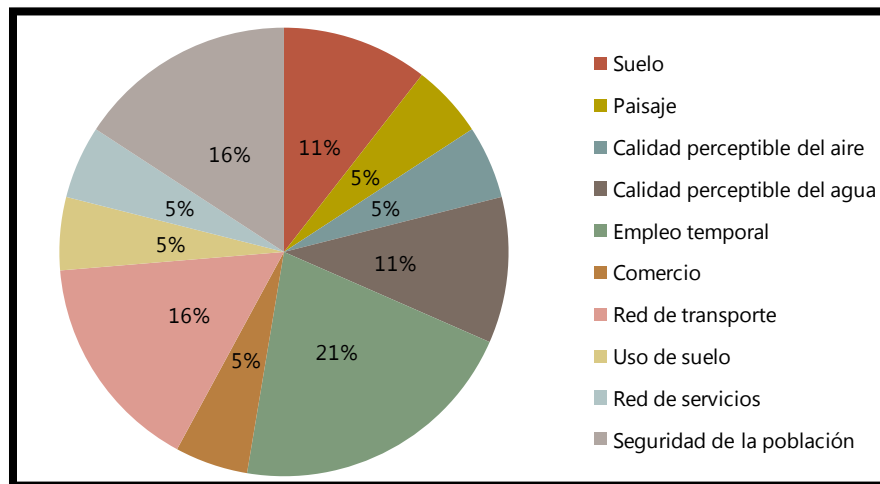


Figura 23. Distribución de impactos positivos por factor – Con medidas de mitigación.

V.1.5 Resultados

El análisis de los dos escenarios (ejecución de las obras **sin** medidas de mitigación y su ejecución **con** las medidas de mitigación) indica, como ya se ha ido observando, la importancia y utilidad de la aplicación de las medidas de mitigación adecuadas al impacto identificado. A continuación, se

muestra la comparación de ambos escenarios; si bien continúan presentándose los impactos negativos, éstos han disminuido su magnitud y es notable la ausencia de impactos de magnitud alta en el escenario “con medidas de mitigación”.

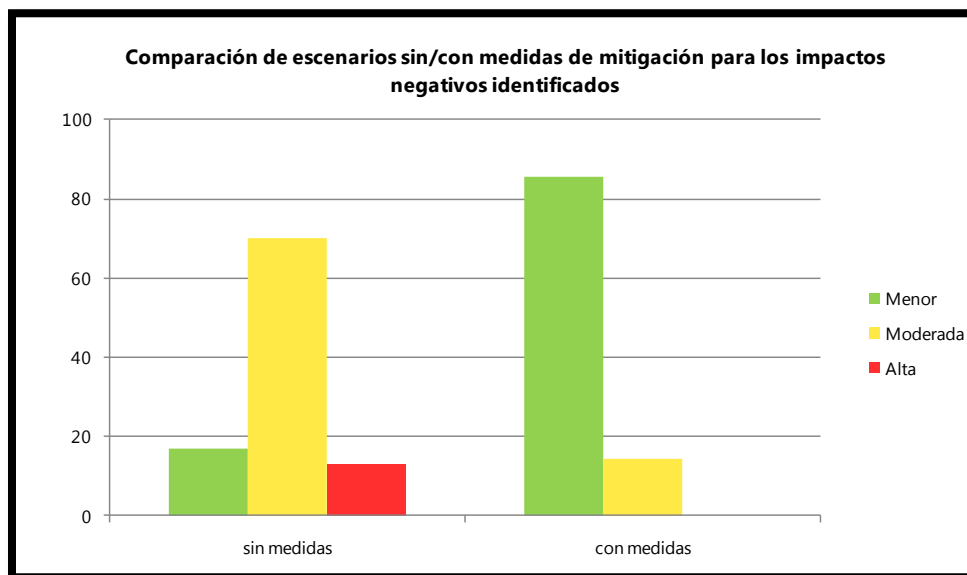


Figura 24. Comparativa – Escenarios sin/con medidas de mitigación para los impactos negativos.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

VI.1.1 Impactos residuales

Los impactos negativos que permanecen, aunque con menor magnitud, después del análisis considerando las medidas de mitigación, son aquellos que son señalados como residuales. Estos impactos fueron:

- Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos utilizados.
- Desprendimiento de partículas de suelo en actividades la remoción de la carpeta asfáltica así como el acarreo del material producto de las excavaciones generadas.
- Generación de polvo por el desplazamiento de maquinaria y vehículos de acarreo.
- Generación de ruido de la maquinaria, vehículos y equipo utilizado.
- Generación de vibraciones por el uso y tránsito de maquinaria y equipo.
- Generación de residuos urbanos.
- Generación de RP's.

La siguiente tabla, pretende proporcionar una base en cuanto a la organización de actividades referentes a la aplicación de las medidas de mitigación, de acuerdo a la calendarización de la instalación del proyecto **COSTCO GAS TIJUANA II** Sin embargo el supervisor ambiental debe analizar el conjunto de actividades a realizar y modificar o ajustar la programación presentada.

PERIODOS EN LOS QUE SE APLICARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS, DE ACUERDO AL PROGRAMA DE TRABAJO DEL PROYECTO	Trámites previos		Prep. del sitio				Construcción					Op. y Mtto.		
	Trazo del proyecto	Otros estudios	movimiento de Pisos Existentes	Nivelación y compactación	Cimentación	Instalación sanitaria	Instalación Hidráulica	Edificación	Instalación mecánica	Instalación eléctrica	Pavimentación	Acabados	Descripción general del tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones	Tecnologías que se utilizan en especial que tengan reacción directa con la emisión y control de los residuos líquidos o gases.
Preparación del sitio														
Dar mantenimiento al equipo utilizado														
Evitar la temporada de lluvia														
Dar mantenimiento preventivo a maquinaria y equipo														
Correcta instalación de almacenes de RP's y combustibles														
Contar con equipo de protección personal para los trabajadores														
Contratar personal de la región														
Contar con botiquín de emergencia														
Contar con agua para consumo en los frentes de trabajo														
Evitar el paso de personas ajenas al proyecto a las áreas de trabajo														
Prohibir actividades durante la noche														

PERIODOS EN LOS QUE SE APLICARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS, DE ACUERDO AL PROGRAMA DE TRABAJO DEL PROYECTO	Trámites previos		Prep. del sitio				Construcción					Op. y Mtto.			
	Trazo del proyecto	Otros estudios	movimiento de Pisos Existentes	Nivelación y compactación	Cimentación	Instalación sanitaria	Instalación Hidráulica	Edificación	Instalación mecánica	Instalación eléctrica	Pavimentación	Acabados	Descripción general del tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones	Tecnologías que se utilizan en especial que tengan reacción directa con la emisión y control de los residuos líquidos o gases.	
Construcción															
Mantenimiento preventivo y correctivo a maquinaria															
Evitar sobrecargar los camiones de acarreo															
Limitar el área de tránsito de maquinaria															
Recolectar suelo impregnado con combustible y/o aceite así como cualquier otro material impregnado y depositarlo en los contenedores correspondientes															
Entrega de RP's a empresa autorizada															
Correcta disposición de RS															
Operación y mantenimiento															
Establecer un sistema de colecta de RS en el área del proyecto															
Mantenimiento preventivo y correctivo de la superficie de rodamiento															
Mantenimiento preventivo y correctivo de la superficie de rodamiento															

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.

VII.1 Conclusiones.

1. A lo largo de este documento se han descrito los factores involucrados para el desarrollo de la actividad que se pretende realizar en la zona en estudio, esta actividad se refiere a la construcción y operación de una Estación de Servicio denominada **COSTCO GAS TIJUANA II**
2. El proyecto tiene la finalidad de abastecer el mercado de los clientes de COSTCO. La capacidad total de un tanque será de 150,000 litros de gasolina de 92 octanos, 2 tanques de gasolina de 87 octanos de 150,000 litros cada uno, y 1 tanque de aditivo “*Split*” (sustancia para mejorar el octanaje de los combustibles y proteger al motor de corrosión) de 6,000 litros, involucra una inversión importante de capital nacional y extranjero, será una fuente de empleos fijos y de manera temporal en sus diversas etapas.
3. La Estación estará compuesta por diferentes áreas cumpliendo la NOM-005-ASEA-2016. Se contempla su desarrollo en una primera etapa en el predio donde ya se encuentra construido un estacionamiento de COSTCO.
4. **COSTCO GAS TIJUANA II** deberá de cumplir con las especificaciones de calidad de los petrolíferos indicados en la Norma Oficial Mexicana *NOM-016-CRE-2016. Especificaciones de calidad de los petrolíferos*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de agosto de 2016.
5. Enfocándose en la evaluación ambiental, se establecen las condiciones para el manejo y la prevención de los impactos que podrían generarse durante el desarrollo de las actividades, para lo cual se contará con las medidas de mitigación señalada en el capítulo VI o en su caso mitigar las que se pudieran generar para evitar en gran medida los impactos negativos. El análisis de las matrices de identificación de impactos y la matriz de valoración muestra impactos de baja magnitud.
6. Para el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos generados, se contratará a empresas especializadas y autorizadas con registro vigente.
7. La matriz de impactos indica que la mayoría de estos se encuentran en la etapa de construcción, este resultado es de esperarse ya que será la etapa de mayor duración, con mayores actividades y con una mayor probabilidad de que ocurra un evento, sin embargo, también esta etapa es la que contará con mayor vigilancia en cuanto a la normatividad aplicable, así como la aplicación de las medidas de prevención y mitigación en caso de un percance.
8. Con respecto a los factores a impactar, se observa que los aspectos fisicoquímicos y en especial el suelo, es el más susceptible del proyecto, esto es, debido a que los demás factores se encuentran en menor proporción relacionados con el sitio o con la actividad en sí, recalcando una vez más que se contará con las medidas necesarias para su protección.

9. El análisis de la información concluye que el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto es adecuado para el establecimiento de la actividad, ya que es un sitio adecuado para la actividad proyectada, además de que el sitio no cuenta con zonas muy frágiles y susceptibles de impacto en los diversos factores ambientales.
10. Una vez cubierto el análisis de los factores ambientales, desde el punto de vista social y económico, se hace énfasis en que la actividad tiene ventajas tales como: Aumento de la productividad y competitividad del Municipio; Menores costos monetarios; Menores riesgos de contaminación debido al uso de mejores combustibles para automóviles.
11. En la ciudad se encuentran otras estaciones que abastecen el mercado local, sin embargo, como ya se ha mencionado, la infraestructura aún es insuficiente, aunado a esto, la demanda cada vez mayor de los servicios automotrices genera un incremento en el uso de mejores combustibles, los que, con la Reforma Energética, **COSTCO GAS TIJUANA II** contribuirá significativamente.
12. En la fase de construcción se produce un impacto positivo al generar fuentes de trabajo temporal; representa un beneficio directo para los trabajadores de la Estación e indirecto para el Sector donde habitan.
13. En la fase de Operación se generarán plazas de trabajo directamente para el personal que labore en la Estación. Asimismo, se dotará de un combustible de calidad, una atención esmerada y, sobre todo, una seguridad a toda prueba.
14. La Estación representa una opción más en el mercado al ofrecer una oportunidad de elección con mejor calidad y precio para el consumidor.
15. Supervisar que la maquinaria y los vehículos empleados durante las diferentes etapas de la obra cumplan con las normas establecidas en materia de prevención y control de la contaminación del aire, particularmente en lo que se refiere a los límites máximos permisibles para automotores (NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006) por lo que se deberá solicitar a la empresa constructora que realice la verificación de su parque vehicular.
16. El camión de volteo y transporte de materiales deberán circular siempre con lonas cubre carga, evitando la expulsión accidental de tierra y polvo.
17. Supervisar que la empresa constructora disponga correctamente, conforme a las normas establecidas, todo lo que implique estopas y trapos impregnados de grasa, aceites, pintura, solventes, así como los recipientes de dichas sustancias u otras que se encuentren en igual condición.
18. Es recomendable la elaboración de las bitácoras específicas para las acciones relacionadas con la seguridad, protección civil y el mejoramiento ambiental.
19. El impacto ambiental hacia la modificación de la estructura edáfica o contaminación del recurso suelo se considera con un valor relativo bajo, dado que actualmente se encuentra modificado por la actividad del estacionamiento de la tienda COSTCO.

20. De acuerdo con los procesos constructivos de la Estación de Servicios y su operación no se prevé la contaminación del recurso agua debido a que no existen ríos, arroyos y manantiales dentro del área de impacto.
21. Se recomienda llevar a cabo la jardinería del sitio con especies propias de la zona, como los elementos que ya forman parte del paisaje.
22. La Empresa se compromete a cumplir con lo señalado en la NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, así como, con todas y cada una de las medidas de mitigación y compensación que se proponen en la presente manifestación de impacto ambiental particular.
23. Al término de la vida útil del Proyecto, se deberá presentar el informe final de abandono y rehabilitación del sitio.