ÍNDICE GENERAL.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2
I.1. PROYECTO..... 2
I.1.1. Nombre del Proyecto. 2
I.1.2. Ubicación del proyecto..... 2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto..... 7
1.1.4. Superficie total del predio y del proyecto. 7
1.1.5. Inversión Requerida. 18
1.1.6. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto. 18
1.1.7. Duración Total del Proyecto. 19
I.2. PROMOVENTE..... 21
I.2.1. Nombre o Razón Social. 21
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. 21
I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal. 21
I.2.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal. 21
I.2.5. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Oír y Recibir Notificaciones. 21
1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO. 24
I.3.1. Nombre o Razón Social. 24
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa. 24
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Informe. 24
I.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico del Informe. 24
I.3.5. Dirección del Responsable Técnico del Informe. 24

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen I. 1. Localización del Proyecto..... 3
Imagen I. 2. Vista Satelital. 4
Imagen I. 3. Vías de Acceso al Proyecto. 5
Imagen I. 4. Coordenadas del Predio Total del Proyecto. 6
Imagen I. 5. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio. 16
Imagen I. 6. Plano de Conjunto del Proyecto Terreno Completo. 20
Imagen I. 7. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente. 22
Imagen I. 8. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente. 23
Imagen I. 9. Cédula de Licenciatura. 24
Imagen I. 10. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe. 25
Imagen I. 11. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe. 26

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla I. 1. Coordenadas del Predio Total. 2
Tabla I. 2. Cuadro de Áreas Totales. 7
Tabla I. 3. Cuadro Área de Despacho. 7
Tabla I. 4. Cuadro de Áreas de la Estación de Servicio. 8
Tabla I. 5. Pozos de observación mínimos. 14
Tabla I. 6. Pozos de monitoreos. 15
Tabla I. 7. Cuadro Área de Despacho. 16
Tabla I. 8. Desglose de la Inversión requerida Estación. 18
Tabla I. 9. Generación de empleos por etapa en el proyecto. 18

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía I. 1. Vista actual del predio a utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio. 17

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

I.1. PROYECTO.

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

El proyecto que pongo a su consideración, para su evaluación corresponde al siguiente:

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en el Camino Libramiento al Tejocote, Número 5, Zona 15, Lote 5, Manzana 51, San Mateo Ixtacalco, Municipio de Cuautitlán, Estado de México, Código Postal 54840, la superficie total del terreno es de 2,162.00 m^2, con una superficie de construcción de 819.69 m^2, como lo menciona el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexos 1 y 2).** Con relación al Estado de México se puede mencionar que se localiza en las siguientes coordenadas geográficas: 22°17'20" latitud Norte, y los meridianos 98 °35'50" y 105°36'34" longitud Oeste. Colinda al Norte con los estados de Querétaro e Hidalgo; al Sur con los estados de Guerrero, Morelos y la Ciudad de México; al Este con los estados de Tlaxcala, Puebla y también con la Ciudad de México; al Oeste colinda con el estado de Michoacán y Guerrero. El territorio del Estado de México, en la actualidad tiene una extensión de 22,185.45 km^2. El territorio de esta entidad está dividido en 125 municipios. El área total del Estado de México representa el 1.1% del total de la superficie del territorio nacional.

- El Municipio Cuautitlán se localiza al norte del Estado de México y en la zona noroeste del Valle de México; Sus coordenadas son 19° 40"de latitud norte y 99º 11" de longitud oeste. Su altura es de 2,250 metros sobre el nivel del mar. Posee una extensión territorial de 42.5 km^2. Colinda al norte con los municipios de Teoloyucan y Zumpango, al sur con Tultitlán, al este con Melchor Ocampo, Nextlalpan y Tultepec, al oeste con Tepotzotlán y Cuautitlán Izcalli.

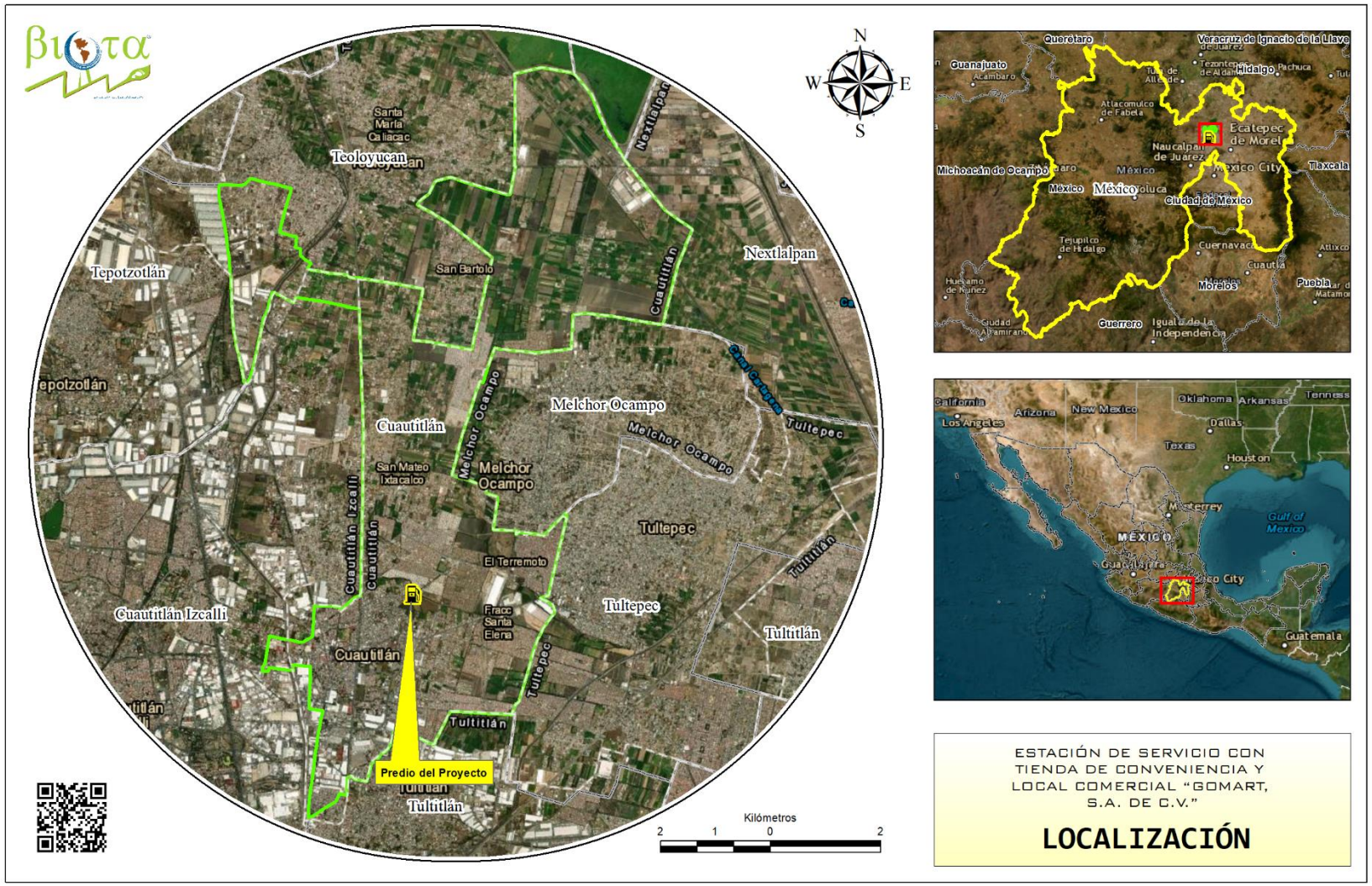
Para una mejor referencia del predio del proyecto, a continuación, se muestran las coordenadas y la cartografía correspondiente de la superficie total del terreno que será utilizado para el proyecto.

Tabla I. 1. Coordenadas del Predio Total.

VÉRTICES	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
A	482523	2176150	-99° 10' 0.272"	19° 40' 50.301"
B	482566	2176152	-99° 9' 58.806"	19° 40' 50.372"
C	482567	2176131	-99° 9' 58.775"	19° 40' 49.685"
D	482568	2176131	-99° 9' 58.716"	19° 40' 49.685"
E	482569	2176120	-99° 9' 58.692"	19° 40' 49.327"
F	482572	2176102	-99° 9' 58.570"	19° 40' 48.754"
G	482525	2176101	-99° 10' 0.186"	19° 40' 48.700"

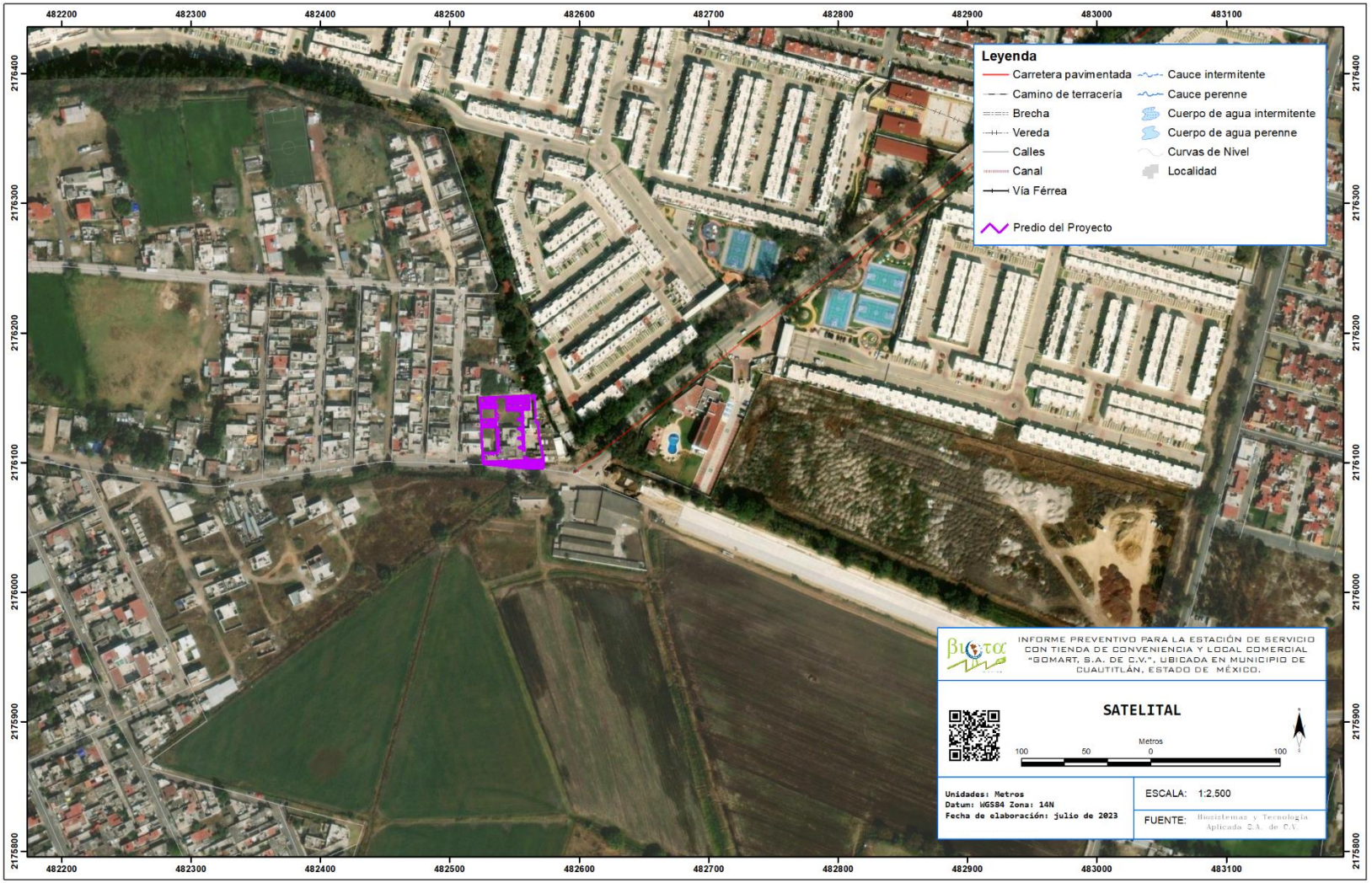
Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 1. Localización del Proyecto.



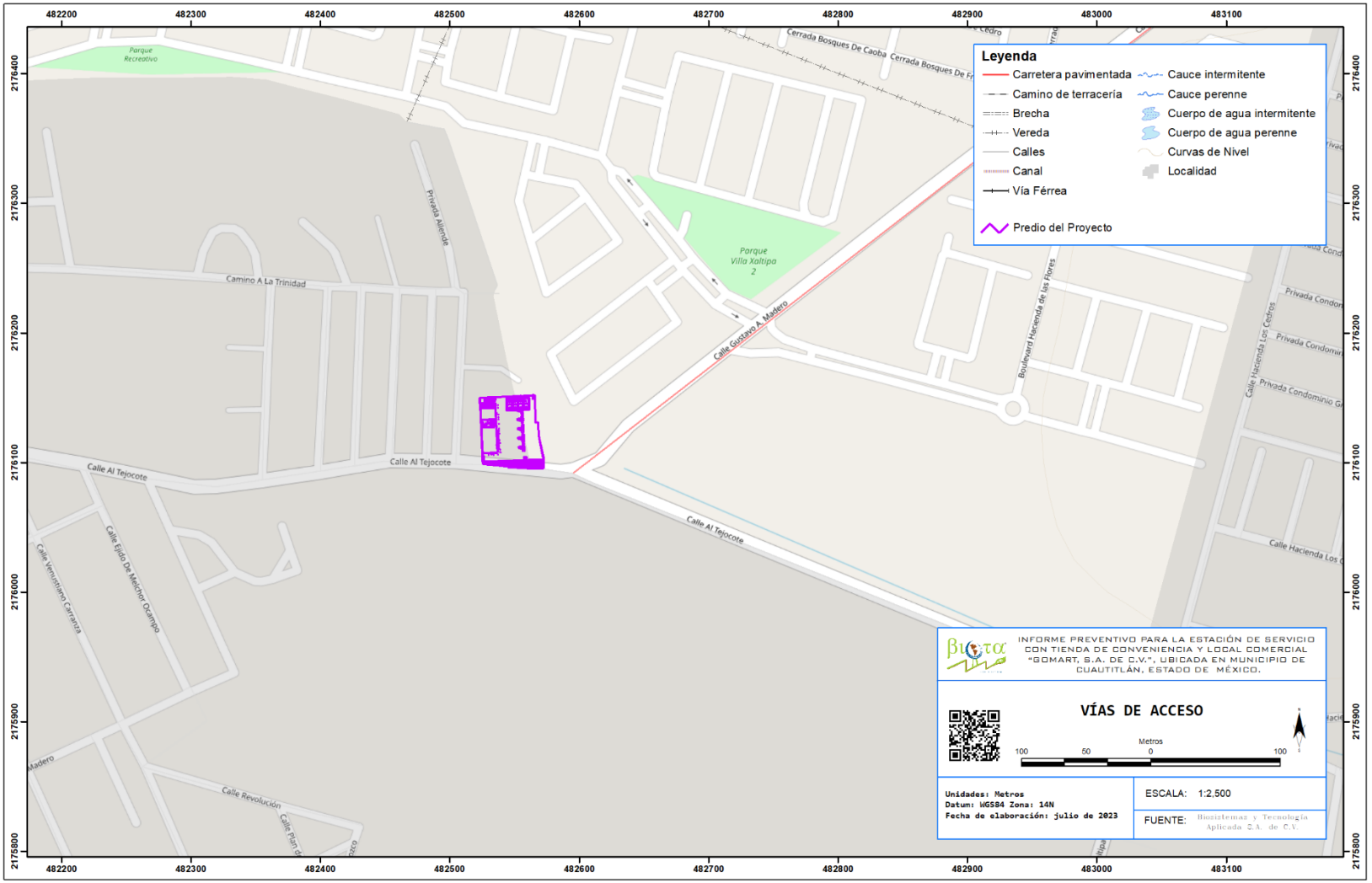
Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 2. Vista Satelital.



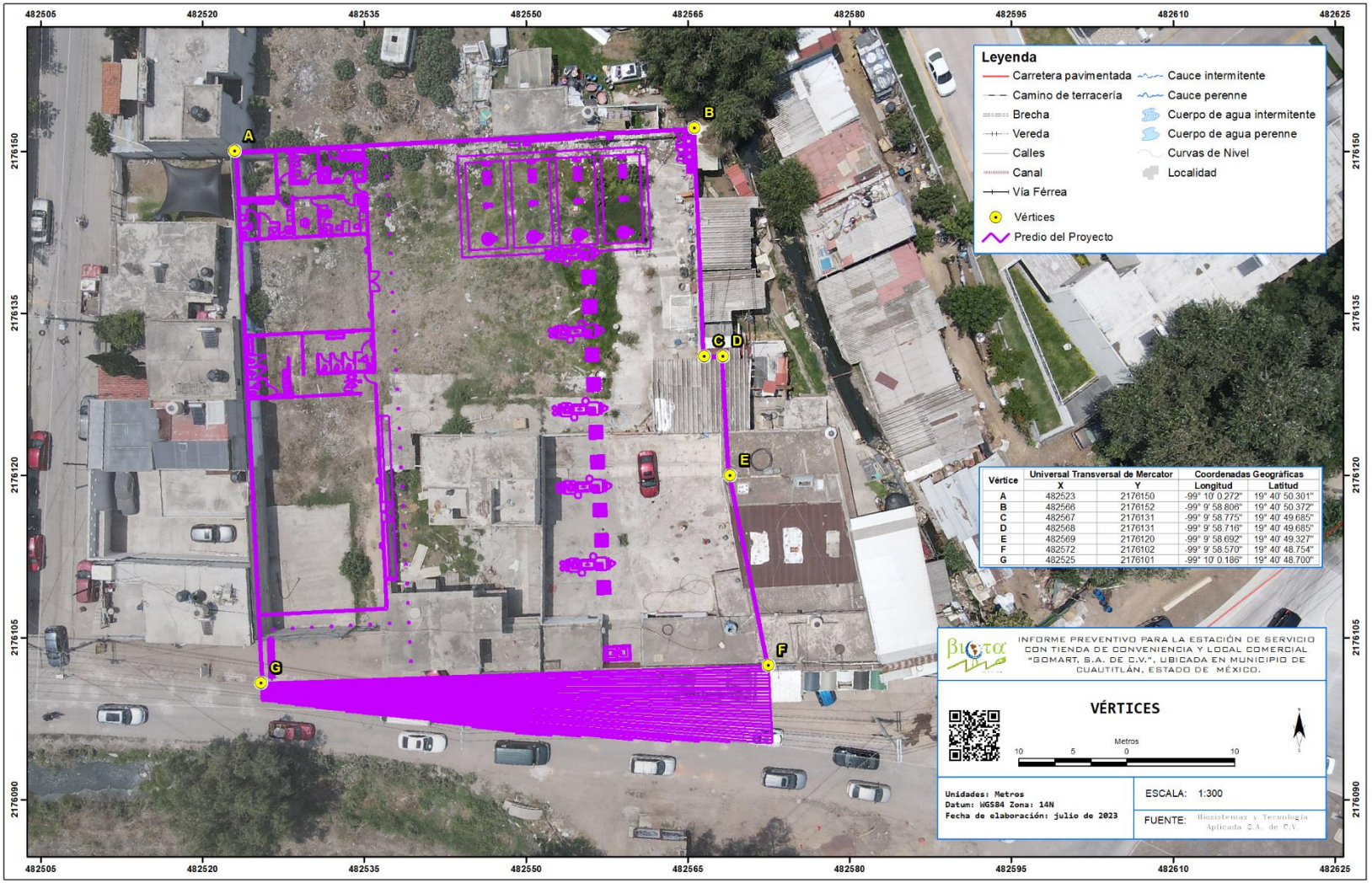
Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 3. Vías de Acceso al Proyecto.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 4. Coordenadas del Predio Total del Proyecto.



Vértice	Universal Transversal de Mercator		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud	Latitud
A	482523	2176150	-99° 10' 0.272"	19° 40' 50.301"
B	482566	2176152	-99° 9' 58.806"	19° 40' 50.372"
C	482567	2176131	-99° 9' 58.775"	19° 40' 49.685"
D	482568	2176131	-99° 9' 58.716"	19° 40' 49.685"
E	482569	2176120	-99° 9' 58.692"	19° 40' 49.327"
F	482572	2176102	-99° 9' 58.570"	19° 40' 48.754"
G	482525	2176101	-99° 10' 0.186"	19° 40' 48.700"

Fuente: Biota, 2023.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del Proyecto que se tiene contemplada es de 50 años, sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, pero con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que se tendrán en la Estación de Servicio, este periodo aumentara, es importante puntualizar que el abandono no está prevista por el Promovente, ya que considera el éxito Económico, Ambiental y Social del Proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente.

1.1.4. Superficie total del predio y del proyecto.

Como se ha mencionado el Proyecto se localizado en el Camino Libramiento al Tejocote, Número 5, Zona 15, Lote 5, Manzana 51, San Mateo Ixtacalco, Municipio de Cuautitlán, Estado de México, Código Postal 54840, la superficie total del terreno es de 2,162.00 m^2, con una superficie de construcción de 819.69 m^2, como lo menciona el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexos 1 y 2).** El proyecto contará con un área de despacho la cual tendrá: 4 islas sencillas, para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium y 1 islas sencilla para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium-Diesel; siendo un total de 5 islas sencillas para 10 posiciones de carga, así mismo contará con 4 Tanques de Almacenamiento cada uno con capacidad de 80,000 Litros (2 de Magna, 1 de Premium y 1 de Diesel), para una cantidad de almacenamiento total de 320,000 Litros al 100%. El acceso y salida será por su vialidad colindante correspondiente al Camino Libramiento al Tejocote. La Estación de Servicio tendrá un edificio en una Planta, donde estarán ubicados los servicios propios y que corresponden a los siguientes:

- **Planta Baja:** Área de Cuarto de Sucios, Área de Cuarto de Residuos Peligrosos, Área de Zona de Despacho, Área de Cuarto de Máquinas, Área de Cuarto Eléctrico, Área de Bodega Limpios, Área de Pasillo Oficinas, Área de Oficina Gerente-Secretaria, Área de Sanitario Gerente-Secretaria, Área de Cuarto de Site, Área de Baño Empleados, Área de Local Comercial, Área de Sanitarios Públicos Mujeres, Área de Sanitarios Públicos Hombres, Área de Pasillo Vestíbulos Sanitarios Públicos y Área de Tienda de Conveniencia.

Lo anteriormente referido, se indica en el Plano Arquitectónico **(Ver Anexo 1)** y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexo 2)**. A continuación, se presenta la distribución de las áreas antes señaladas y el Plano Arquitectónico correspondiente.

Tabla I. 2. Cuadro de Áreas Totales.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE
Área de Proyecto.	2,162.00	100 %
Área Libre de Proyecto.	1,342.31	62.09%

Fuente: Plano Arquitectónico, 2023.

Tabla I. 3. Cuadro Área de Despacho.

DISPENSARIO	POSICIÓN DE CARGA	# MANGUERAS MAGNA	# MANGUERAS PREMIUM	# MANGUERAS DIESEL
1	2	2	2	2
2	2	2	2	
3	2	2	2	
4	2	2	2	
5	2	2	2	
TOTALES	**10**	**10**	**10**	**2**

Fuente: Plano Arquitectónico, 2023.

Tabla I. 4. Cuadro de Áreas de la Estación de Servicio.

	m²	%
ÁREA TERRENO TOTAL.		
Área de Proyecto.	2,162.00	100 %
Área Libre de Proyecto.	1,342.31	62.09%
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA.		
Área Planta Baja.	**819.69**	**100%**
ÁREA PLANTA BAJA.		
Área de Cuarto de Sucios	1.78	0.22
Área de Cuarto de Residuos Peligrosos	1.78	0.22
Área de Zona de Despacho	300.54	36.67
Área de Cuarto de Máquinas	13.95	1.70
Área de Cuarto Eléctrico	8.39	1.02
Área de Bodega Limpios	20.84	2.54
Área de Pasillo Oficinas	10.97	1.34
Área de Oficina Gerente-Secretaria	13.87	1.69
Área de Sanitario Gerente-Secretaria	2.42	0.30
Área de Cuarto de Site	8.37	1.02
Área de Baño Empleados	19.03	2.32
Área de Local Comercial	106.74	13.02
Área de Sanitarios Públicos Mujeres	25.57	3.12
Área de Sanitarios Públicos Hombres	28.40	3.46
Área de Pasillo Vestíbulos Sanitarios Públicos	16.21	1.98
Área de Tienda de Conveniencia	240.83	29.38

Fuente: Plano Arquitectónico, 2023.

La Estación de Servicio cumplirá con lo solicitado en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de Diésel y Gasolinas, donde se solicita entre otras cosas lo siguiente:

- **Pisos de Circulación:** En el diseño de pavimentos, para la construcción de los pisos de circulación, se considerará y aplicara los resultados de los análisis estructurales y las memorias técnicas para las cargas en la instalación, tal y como se señaló en el estudio de Mecánica de Suelos.
    1. **Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles:** Serán de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de despacho de vehículos ligeros y de concreto armado en áreas de despacho de vehículos pesados; y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento deben ser de acuerdo con el análisis estructural y tendrán un espesor no menor de 15 cm. No se utilizarán endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto.
    2. **Pavimento en área para almacenamiento de combustibles**: El pavimento en esta área será de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm cuando no exista circulación vehicular y un mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; la resistencia del concreto y armado del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso.
    3. **Circulaciones vehiculares internas y áreas de estacionamiento:** En las Estaciones de Servicio que se localicen en áreas urbanas, el piso de las zonas de circulación y de estacionamiento será de concreto armado, asfalto, adoquín u otros materiales similares. Se podrá utilizar pavimento de concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de circulación de vehículos ligeros. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de la vialidad requieren diseñar y habilitar carriles para facilitar el acceso y salida segura.

- **Servicios Sanitarios:** Sus materiales de construcción también son incombustibles en su totalidad, se utilizan para el público en general y personal que labora en la Estación de Servicio. Así mismo el drenaje será independientes y exclusivos el cual captura las aguas residuales de estos servicios, para el proyecto se tiene considerado la construcción de una planta de tratamiento que le dará tratamiento a las aguas residuales, para después utilizarse.

- **Construcción de red de drenaje:** La Estación de Servicio contará con drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente:
  - ✓ **Pluvial:** Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento y despacho de combustibles, para canalizarse a una cisterna.
  - ✓ **Aceitoso:** Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios.
  - ✓ **Sanitario:** Es el que captura exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios, es importante señalar que el proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento.

  Los diámetros de las tuberías serán determinados con base en los resultados del proyecto de instalación. El diámetro de los cabezales será de 15 cm (6 pulg) o superior. En el caso de drenajes aceitosos, la tubería será de materiales que resistan la corrosión de residuos aceitosos. Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros y trampas de combustibles, deben ser construidos de concreto armado, polietileno de alta densidad o fibra de vidrio que cuenten con certificados UL. En el caso de instalar sistemas separadores de combustibles, éstos contarán con un gabinete separador con rejilla de acero, dispositivo de filtración coalescente, módulos recolectores con filtros conectados al gabinete separador y entradas pasa-hombre para los módulos recolectores. Los registros que no sean del drenaje aceitoso deben ser construidos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior, o prefabricados. Las rejillas metálicas para los colectores del drenaje pluvial y aceitoso deben ser de acero electroforjado o similar y deben soportar el tránsito de vehículos. Las medidas del registro no excederán de 700 mm x 500 mm, en su interior. La pendiente de las tuberías de drenaje será de al menos 2%. La pendiente del piso hacia los registros recolectores será del al menos 1%. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será mayor a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que se altere la pendiente establecida. Cuando el material de la tubería utilizada sea polietileno de alta densidad y corrugada (acostillada), esta podrá colocarse a por lo menos 0.30 m de profundidad. La caída de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso debe canalizarse a través de tubería al sistema de drenaje pluvial de la Estación de Servicio. En la zona de almacenamiento se deben ubicar registros que puedan captar el derrame de combustibles, y que cumplan con las características establecidas en esta sección. El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento y despacho pasará por la trampa de combustibles, antes de conectarse al sistema para el aprovechamiento y reúso de aguas residuales.

- **Tuberías y accesorios para conducción de combustibles:** Las características y materiales de tuberías codos, coples, "T", válvulas y sellos flexibles y demás accesorios empleados deben cumplir los requisitos establecidos en los Códigos NFPA 30 y ASTM A53 o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan, así como estar certificados con UL-971. Las tuberías de combustibles subterráneas deben ser nuevas de doble pared; las cuales consisten en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa), que van desde el contenedor de la bomba hasta el contenedor del dispensario. El sistema de tuberías para la conducción de combustibles líquidos (gasolinas y diésel) debe contar con un sistema de detección de fugas en línea, a la descarga de la bomba, de acuerdo con lo dispuesto en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya. En tuberías de pared doble se emplearán como materiales acero-acero (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM A53), acero-fibra de vidrio (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971), fibra de vidrio-fibra de vidrio (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971) o material flexible termoplástico de doble pared (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971). En la intersección de la tubería de combustible y de recuperación de vapores con el contenedor se instalarán sellos mecánicos (botas). Cuando la tubería de combustibles sea rígida, se instalará un conector flexible a la salida de la bomba y a la llegada de los dispensarios, en la zona del contenedor. El material de los accesorios para conectar la tubería de combustible con el dispensario podrá ser acero al carbono negro sin costura o con recubrimiento galvanizado cuando la conexión se localice

dentro de los contenedores de derrames. La transición de tubería de combustible o de llenado remoto, de superficial a subterránea, se realizará dentro de un contenedor de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, en el que se instalarán todos los dispositivos de transición y un sensor para detectar fugas o derrames de combustibles.

- **Instalación eléctrica:** Al concluir el proceso de construcción se deberá tener un dictamen donde demuestre que la Estación de Servicio fue verificada por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. Se pueden utilizar para la iluminación sistemas o tecnologías alternas de tal forma que permitan la operación de la Estación de Servicio, para el suministro Normal de energía eléctrica o para emergencias sistemas alternos de generación y/o almacenamiento de energía eléctrica como las plantas de energía eléctrica con motor de combustión interna, celdas solares, sistemas eólicos, o cualquier otro sistema que permita la operación de la Estación de Servicio. Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos. En las acometidas eléctricas y de tierras físicas a contenedores de dispensarios y motobombas de tanques de almacenamiento, las instalaciones eléctricas deben ser herméticas. Para impedir la filtración de vapores, fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos, se aplicará al sello eléctrico, una fibra y compuesto sellador aprobado y cajas a prueba de explosión. Los tableros para el centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo debe estar ubicada en el cuarto de máquinas ni en las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2. La Estación de Servicio tendrá mínimo cuatro interruptores de emergencia (“paro de emergencia”) de golpe (tipo hongo) que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza para la Estación se proponen (**Mínimo 4 Paros**), así como al alumbrado en dispensarios, los cuales deben ser a prueba de explosión con clasificación aprobada para áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2. El alumbrado general debe permanecer encendido. Los interruptores estarán localizados en el interior de la oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de despacho y en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los botones de estos interruptores deben ser de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado. Si por limitaciones de espacio el área donde queden alojados los tableros y el centro de control de motores se localiza en áreas peligrosas, los equipos eléctricos que se instalen deben ser a prueba de explosión o clase NEMA-7 (NEMA, National Electrical Manufacturers Association), o bien se instalará un equipo de presurización de acuerdo con la NFPA 496, o Código o Norma que la modifique o sustituya.

- **Tanques de almacenamiento:** La Estación de Servicio contara con 4 Tanques de Almacenamiento cada uno con capacidad de 80,000 Litros (2 de Magna, 1 de Premium y 1 de Diesel), para una cantidad de almacenamiento total de 320,000 Litros al 100% de su capacidad, son de tipo subterráneo. Para el proyecto y conforme a la Mecánica de Suelos (**Ver Anexo 3**) y en función de las condiciones estratigráficas y geotécnicas determinadas. Los tanques deberán cumplir con lo requerido en NOM-005-ASEA-2016, donde solicita que el contenedor primario sea de acero al carbono y su diseño, fabricación y prueba estará de acuerdo con lo indicado por el código UL-58 o código o norma que la modifique o la sustituya. El contenedor secundario dependiendo del tipo de material utilizado, debe cumplir con lo señalado por los códigos UL-58 o UL-1316 o UL-1746, o códigos o normas que las modifiquen o las sustituyan. Su colocación es a través de la excavación y el tipo de la fosa se realizará conforme a los resultados del estudio de mecánica de suelos (**Ver Anexo 3**). Cuando la fosa que aloja los tanques no sea de concreto armado y/o mampostería, se deben estabilizar los taludes de la fosa. Mediante la instalación de mallas geotextiles de poliéster se evitará la contaminación del material de relleno de la fosa. Se deben proteger las construcciones adyacentes a la fosa donde se colocarán los tanques. La distancia entre la colindancia del predio adyacente y el límite de la excavación para la fosa será de por lo menos 1.50 m, dependiendo de los resultados y recomendaciones del estudio de mecánica de suelos o análisis geotécnico que se tenga que hacer para garantizar la estabilidad de los tanques. Los tanques subterráneos se localizarán con respecto a las bases o cimentación de éstos de

tal forma que no haya interferencias dañinas entre sí con los bulbos de presión, así como, la consideración de distancias para la instalación del sistema de detección de fugas. La distancia de cualquier parte del tanque a la pared más cercana de cualquier sótano o excavación se hará de acuerdo con lo señalado por el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya y estará definida por el cálculo estructural realizado, con base en las recomendaciones de cimentaciones que se indiquen en el estudio de mecánica de suelos. La colocación de tanques se debe hacer conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, así como a lo señalado en el Código NFPA 30 y PEI-RP-100, o Código o Norma que las modifiquen o sustituyan. La colocación de los tanques debe garantizar la estabilidad del conjunto fosa-tanque de almacenamiento, con base en las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y en el resultado del cálculo estructural avalado por el director Responsable de la Obra. Los tanques de almacenamiento de combustible pueden quedar colocados bajo módulos de despacho o abastecimiento, siempre y cuando tanto el tanque como el diseño de la Estación de Servicio considere refuerzos para soportar las cargas adicionales generadas por la techumbre y los vehículos del área de despacho, y que además incluya accesos para la inspección, limpieza y en su caso reparación de equipos, accesorios y tuberías. Los tanques subterráneos deben ser cubiertos con el material de relleno (gravilla, granzón, arena inerte u otro material recomendado por el fabricante del tanque) hasta el lecho bajo de la losa tapa de la fosa de tanques, o bien con material tepetate; tomar en cuenta que el cálculo de la losa tapa no transmita cargas a los tanques, y en su colado se dejará una flecha para que absorba el asentamiento Normal de la misma. Cuando los tanques estén en áreas expuestas al tránsito vehicular, se les protegerá con una profundidad mínima de 0.80 m del nivel de piso terminado al lomo de tanque. Cuando no estén en áreas expuestas al tránsito vehicular, la profundidad, debe ser por lo menos de 0.50 m a la misma referencia. La profundidad máxima del tanque medida desde el nivel de piso terminado al lomo de este no excederá de 2.00 m. Cuando la profundidad sea mayor que el diámetro del tanque o si la presión en el fondo de este es mayor a 69 kPa (10 psi), se consultará al fabricante para que determine si se requiere colocar refuerzos al tanque. Al concluir la colocación de los tanques de almacenamiento, se verificará su profundidad real, considerando las diferencias que existan, la profundidad no debe ser menor a 0.50 m en áreas sin circulación vehicular y 0.80 m en áreas de circulación vehicular; ni superior a 2.20 m. Las conexiones para todas las boquillas de los tanques de almacenamiento deben ser herméticas, se protegerán todas las boquillas contra derrames de líquido y posible liberación de vapores. Las bocatomas de llenado y recuperación de vapores se localizarán fuera de edificios y en una zona libre de cualquier fuente de ignición y a no menos de 1.50 m de cualquier apertura de los edificios, de acuerdo con lo señalado en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya. Dentro de la fosa donde se alojen los tanques se dejarán 60 cm del corte del terreno al paño del tanque y entre tanques, cuando se coloquen en la misma excavación. Adicionalmente, para la colocación del tanque se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- ✓ a. El desnivel resultante de las tuberías de combustibles y recuperación de vapor del dispensario más alejado hacia los tanques debe tener una pendiente de 1%.
- ✓ b. La cama de gravilla u otro material de relleno autorizado a colocarse en el fondo de la fosa donde descansarán los tanques, no será menor a 30 cm de espesor.
- ✓ c. El diámetro del tanque a instalar.
- ✓ d. En todos los casos, la profundidad estará medida a partir del nivel de piso terminado hasta el lomo del tanque incluyendo el espesor de la losa de concreto del propio piso.
- ✓ e. En todos los casos la profundidad del lomo de todos los tanques ubicados en la misma fosa al nivel del piso terminado debe ser la misma.

De acuerdo con las características del terreno, se determinará el tipo de anclaje y relleno que se requiera para sujetar los tanques en fosa seca o fosa húmeda. Cuando no se construya fosa de concreto, tabique o mampostería, los anclajes deben hacerse sobre vigas o “muertos” de concreto, los cuales se localizarán a los lados del tanque (30 cm fuera de la “proyección”) a todo lo largo del tanque y hasta sobresalir 30 cm en ambas direcciones. Cuando se construyan fosas de concreto, tabique o mampostería, el tanque no se colocará directamente sobre el piso de la fosa, debiéndose utilizar una cama de gravilla o material de relleno de 30 cm o más de espesor. Una viga o “muerto” de concreto puede ser utilizado para sujetar dos tanques, colocando puntos de anclaje independientes para cada tanque y calculando previamente el esfuerzo de flotación.

En caso de requerirse, en el piso del fondo de la fosa se construirá un cárcamo de bombeo de por lo menos 60 cm de profundidad, de tal manera que en ese punto reconozca el agua que por alguna causa llegue a estar dentro de la fosa. Una vez rellenada la fosa hasta el lomo del tanque, se colocarán los contenedores, las tuberías para combustibles y de recuperación de vapores de los dispensarios al tanque de almacenamiento. Las Conclusiones y Recomendaciones del Estudio de Mecánica de Suelos se presentan en los anexos (**Ver Anexo 3**) y a continuación.

CONCLUSIONES .

- En este estudio se documentan los trabajos de campo, laboratorio y gabinete para definir la secuencia estratigráfica de la zona de estudio, definir el tipo de cimentación apropiado para las estructuras que componen el proyecto, la estimación de la capacidad de carga del terreno, evaluación de la estabilidad en las excavaciones, así como las recomendaciones generales y de procedimiento constructivo para el proyecto de construcción de la Estación de Servicio Go Mart SA de CV, en San Mateo Ixtacalco, municipio de Cuautitlán en el Estado de México.
- Los resultados de los trabajos de campo en la zona de estudio consistieron en la excavación de dos pozos a cielo abierto hasta una profundidad máxima de 2.50 m y un sondeo mixto perforado hasta 10.50 m de profundidad; a las muestras obtenidas se realizaron pruebas de laboratorio, definiendo la siguiente secuencia estratigráfica:
  - De 0.0 a 0.60 m. Se tiene la presencia de una arcilla con arena fina color café oscuro, con raicillas (capa vegetal).
  - De 0.10 a 2.40 m. Se tiene la presencia de una arcilla color café oscura, de consistencia firme a muy firme.
  - Entre 2.40 y 3.60 m. Se identificó un lente de arena café oscura, compacidad relativa media.
  - De 3.60 a 8.60 m. Yace un limo de alta y baja plasticidad, color gris verdoso, presenta consistencia media a firme. Con una intercalación de un lente de arena a los 5 m de profundidad.
  - Entre 8.60 y 10.00 m. se registró un estrato de arena arcillosa fina a media color gris verdoso y limo arenoso, de compacidad densa y consistencia firme, respectivamente.
- Durante la excavación de los sondeos el NAF no fue detectado en los pozos a cielo abierto hasta una profundidad de 2.50 m; no obstante, en el sondeo SM-01 se identificó el nivel del agua alrededor de los 3 m, este nivel puede variar debido a que puede estar influenciado por el agua utilizada durante la perforación.
- La cimentación propuesta para la fosa de los tanques de almacenamiento consiste en una losa desplantada a -5.00 m de profundidad, respecto al nivel de terreno actual en dicha zona, con una capacidad de carga de 22.8 ton/m^2. Se recomienda la construcción de un muro de contención en la zona adyacente a la zona de despacho de combustible.
- La cimentación propuesta para la estructura de techumbre en la zona de despacho de combustible consiste en zapatas aisladas desplantadas a -2.50 m de profundidad respecto al nivel de terreno actual y las zapatas tendrán sección cuadrada de 2.30 m por lado, la capacidad de carga estimada fue de 17.7 ton/m^2.
- La cimentación propuesta para la tienda de conveniencia consiste en zapatas corridas desplantadas a -1.00 m de profundidad respecto al nivel actual del terreno en dicha zona y un ancho b= 1.00 m, ante estas condiciones la capacidad de carga admisible es de 13.0 ton/m^2.
- Para cimentar la estructura que soportará el anuncio independiente se propone una zapata corrida o losa de cimentación con dimensiones en planta de 1.50 x 3.65 m y desplante a -2.00 m de profundidad respecto al nivel de terreno actual, proporcionando una capacidad de carga de 14.0 t/m^2.
- Los análisis proporcionaron una capacidad de carga admisibles, suficientes para garantizar el Estado límite de falla de cada una de las estructuras analizadas, según las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Cimentaciones.
- La revisión del estado límite de servicio indicó asentamientos diferidos del orden de 6 cm totales para la cimentación de la fosa para los tanques de almacenamiento, valor que se encuentra dentro del rango permisible de acuerdo con el Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción

de Cimentaciones. Para el caso de la estructura de techumbre, anuncio independiente y tienda de conveniencia las deformaciones calculadas a largo plazo fueron del orden de 1.0 cm.

- El análisis de estabilidad de las paredes de la excavación para alojar la losa de cimentación de los tanques de almacenamiento se evaluó considerando un talud con pendiente 0.25:1 (horizontal: vertical) de 5.0 m de altura como se indica en el apartado 5.6, lo anterior proporciona un factor de seguridad de 1.70, y 1.34 para condiciones estáticas y sísmicas, respectivamente resultando estos valores aceptables.

RECOMENDACIONES.

- Es importante que las estructuras sean desplantadas en el terreno natural, en ningún caso sobre basura, rellenos no controlados o basura; así mismo debe buscarse que el desplante de las cimentaciones se realice en un mismo tipo de material sin variaciones estratigráficas significativas.
- Si durante los trabajos de la excavación para alojar las estructuras del proyecto se presenta alguna anomalía que no se haya comentado en este estudio, será necesaria la visita al lugar por un ingeniero especialista a fin de que se tomen las acciones correspondientes y de manera oportuna.
- Para mitigar y evitar deformaciones inesperadas e indeseables en la excavación de las fosas de los tanques de almacenamiento es recomendable proteger las paredes de la excavación con mortero y malla metálica electrosoldada para evitar la alteración y modificación de las propiedades del suelo.
- Es importante llevar a cabo un monitoreo topográfico de las deformaciones que se presenten durante la etapa de excavación de la fosa de tanques y cualquier indicio de deformación no previsto deberá ser reportado de inmediato a un especialista, con el fin de que se tomen las acciones pertinentes de manera oportuna.
- Los materiales utilizados en la construcción de la cimentación, los rellenos para alcanzar los niveles de proyecto y los materiales para la construcción de los pavimentos serán sujetos a un estricto control de calidad, así como los procedimientos constructivos a una continua supervisión.

Procedimiento Constructivo.

Los trabajos de construcción se llevarán a cabo de la siguiente manera:

Trabajos preliminares.

Construcción de la fosa para tanques de almacenamiento:

- Se realizará el trazo de la excavación para alojar la cimentación en función de los planos arquitectónicos y de cimentación.
- Las excavaciones necesarias para alojar la cimentación de los tanques de almacenamiento, deberá respetar los taludes indicados en este documento; es recomendable que conforme se realice la excavación, los taludes deberán protegerse preferentemente con un repellado de mortero y malla metálica electrosoldada.
- La excavación se podrá realizar con equipo mecánico hasta 20 cm antes de alcanzar la profundidad máxima de excavación, estos últimos 20 cm se excavarán manualmente para evitar sobre excavaciones y el remoldeo del material que se encuentra al fondo de la excavación o desplante.
- Sobre la capa de tezontle se colocará una plantilla de concreto de baja resistencia f`c=100 kg/cm^2 de 5 cm de espesor.
- A continuación, se llevará a cabo el habilitado del acero de refuerzo conforme a lo estipulado en el proyecto estructural correspondiente, para continuar con el colado de la losa de cimentación. Se dejarán las preparaciones necesarias para habilitar y colar posteriormente los muros perimetrales.
- Durante la excavación de la fosa de tanques de almacenamiento se tendrá la presencia del agua freática por lo que será necesario se contar con un sistema de achique por gravedad, este método cuenta con un dren perimetral a la excavación comunicado a un cárcamo de bombeo de donde el agua es extraída fuera de la zona de los trabajos.
- Para la ejecución de la excavación será necesario colocar el equipo a no menos de 2.0 m de la corona del talud, con el fin de evitar fallas locales del mismo.

Construcción de las zapatas de cimentación:

- Localización y trazo de las zapatas.

- Excavación hasta el nivel de desplante.
- De acuerdo con el nivel de desplante de la cimentación, se procederá con la colocación de una plantilla de concreto pobre f`c=100 kg/cm^2 de 5.0 cm de espesor para proteger el desplante de las zapatas.
- Habilitado, armado de acero de refuerzo, cimbrado y por último el colado de la cimentación, dejando las preparaciones necesarias para ligarla con la superestructura.
- Deberá preverse el trazo de todas las instalaciones hidro-sanitarias, eléctricas, etc., para dejar las preparaciones que sean necesarias.
  - ✓ Los vacíos resultantes de las excavaciones o bien para alcanzar los niveles de proyecto se rellenarán con material de banco consistente en tepetate compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) que cumpla con los requisitos de calidad para un material de subrasante.

- **Pozos de observación.** Estos pozos deben ser instalados dentro de la fosa de los tanques, en el relleno de gravilla, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan. Como mínimo la disposición de los pozos de observación será como se indica a continuación:

Tabla I. 5. Pozos de observación mínimos.

NÚMERO DE TANQUES EN LA MISMA FOSA.	POZOS REQUERIDOS.	UBICACIÓN EN LA FOSA.
1	1	Cerca del extremo más bajo del tanque.
2 a 4	2	En esquinas diagonales.
Más de 4	Variable	A definir según posición de los tanques

Fuente: NOM-005-ASEA-2016.

Cuando exista 1 o 2 pozos de observación en la fosa de los tanques de almacenamiento, éstos pueden ser ubicados preferentemente en la parte más baja de la excavación o fosa de concreto, tabique o mampostería, dentro del cárcamo que se construya para los líquidos acumulados. Los pozos deben cumplir con las características siguientes:

1. Tubo ranurado de 102 mm (4 pulg) de diámetro interior mínimo cédula 40 u 80 en material de polietileno de alta densidad o PVC y deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM 1785 o estándar o Norma que la sustituya, con tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce, y con ranuras con una dimensión no mayor a 1 mm. El tubo ranurado debe ser el especificado en el diseño de fábrica, no se permite ranurar manualmente los tubos. Los pozos de observación deben enterrarse en un cárcamo hasta el fondo y llevarse a nivel superficie de la losa tapa de la fosa.
2. En el tubo, una tapa superior metálica o de polietileno que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo. En el registro una tapa de acero o polietileno que evite la infiltración de agua o líquido al registro. En este registro se aplicará cemento pulido en las paredes de este y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltraciones de agua pluvial al interior de la fosa.
3. Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y anillo de radio a partir de 102 mm (4”) y sello de cemento para evitar el escurrimiento a lo largo del tubo.
4. Una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido al pozo. En el registro se aplicará cemento pulido en las paredes de este y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltración de agua pluvial al interior de la fosa. La tapa debe quedar 25.4 mm (1 pulg) a nivel del piso terminado.
5. Opcionalmente se instalarán sensores electrónicos para monitoreo de vapores de hidrocarburos, y la conexión eléctrica para lectura remota puede recibirse en la consola del sistema de control de inventarios de los tanques.
6. La identificación de los pozos será con su registro y tapa cubierta de color blanco y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta. Para el proyecto se han considerado mínimo la instalación de Mínimo **3 Pozos de Observación**.

- **Pozos de monitoreo.** Se instalarán cuando el nivel freático más cercano a la superficie (somero) esté a menos de 10.00 m de profundidad, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan. Si el nivel de las aguas subterráneas está arriba del nivel de excavación de las fosas de tanques, los pozos de monitoreo se sustituyen por pozos de observación. Se instalarán pozos de monitoreo, en el perímetro del terreno, cuando sea indicado por el informe preventivo. Si se conoce el sentido de escurrimiento del agua subterránea se debe instalar un pozo de monitoreo en el lindero donde la corriente de agua pase más abajo. Los pozos deben tener las características siguientes:
    1. Tubo liso de 102 mm (4 pulg) de diámetro interior, cédula 40 u 80, en material de polietileno de alta densidad o PVC y deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM 1785 o estándar o Norma que la modifique o sustituya, con ranuras de 2.5 mm en su parte inferior y tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce. La sección ranurada del tubo se instalará al menos 3 m (10 pies) por debajo del nivel freático.

Tabla I. 6. Pozos de monitoreos.

TIPO DE SUELO.	TAMAÑO DE LA RANURA (EN MM).
Arcilla / limo	0.25 a 0.50
Arena mediana	1
Arena fina	
Arena gruesa	
Arena muy gruesa	
Gravilla muy fina	
Gravilla fina	

Fuente: NOM-005-ASEA-2016.

    2. Una masa filtrante e inerte de arena sílica, malla 30-40 (distribución del tamaño de partícula o material granular), en la parte ranurada del tubo.
    3. Una capa de bentonita arriba de la arena sílica de un espesor mínimo de 0.60 m para evitar la contaminación del pozo.
    4. Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y anillo de radio a partir de 102 mm (4”) y sello de cemento para evitar el escurrimiento a lo largo del tubo.
    5. Una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo. En el registro se aplicará cemento pulido en las paredes de este y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltración de agua pluvial al interior de la fosa. La tapa debe quedar a 25.4 mm (1 pulg) del nivel del piso terminado.
    6. Opcionalmente se instalarán sensores electrónicos para monitoreo de vapores de Hidrocarburos, la información debe recibirse en la consola del sistema de control de inventarios de los tanques.
    7. La identificación de los pozos será con su registro y cubierta metálica, de color amarillo y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.
    8. Conforme al Estudio de Mecánica de Suelos, durante la excavación de los sondeos el NAF no fue detectado en los pozos a cielo abierto hasta una profundidad de 2.50 m; no obstante, en el sondeo SM-01 se identificó el nivel del agua alrededor de los 3 m, este nivel puede variar debido a que puede estar influenciado por el agua utilizada durante la perforación, por lo que se tiene considera la instalación Mínimo **2 Pozos de Monitoreo**.

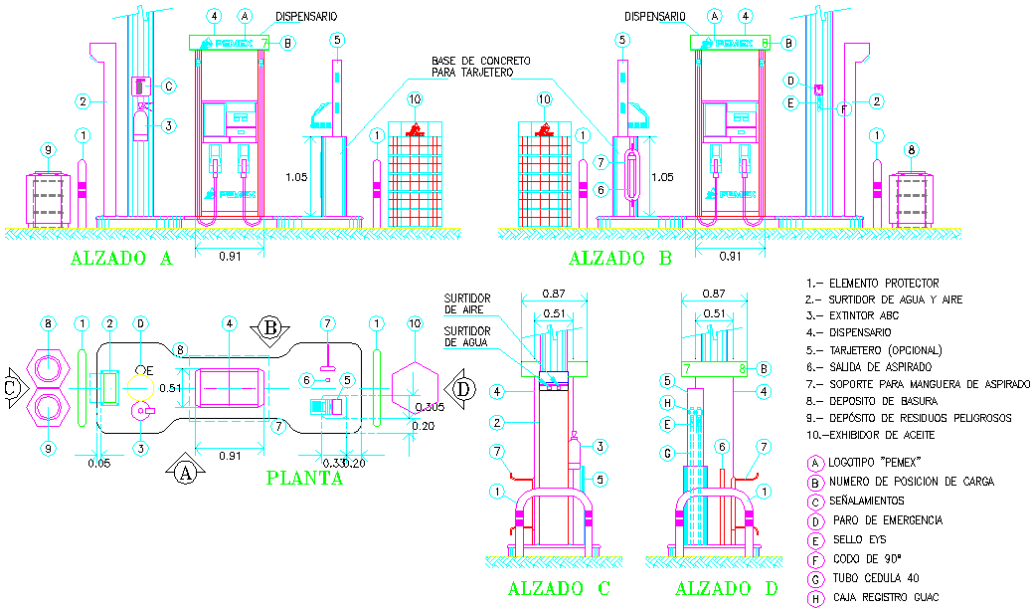
- **Módulos de Despacho:** Contará con un área de despacho dentro de la Estación la cual tendrá 1 área de despacho: en las cual hay 4 islas sencillas, para el despacho de Gasolina Magna y Gasolina Premium 1 islas sencilla para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium-Diesel; siendo un total de 5 islas sencillas para 10 posiciones de carga, las cuales cuentan con una plataforma de piso de concreto armado, lo que permite la colocación adecuada de los vehículos. La instalación de los dispensarios es conforme a la distribución señalada en el plano arquitectónico (**Ver Anexo 1**) guardarán distancias entre sí y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicio, por lo que se aplicarán, como mínimo, las distancias solicitadas en NOM-005-ASES-2016, punto 6.2.7.

Tabla I. 7. Cuadro Área de Despacho.

DISPENSARIO	POSICIÓN DE CARGA	# MANGUERAS MAGNA	# MANGUERAS PREMIUM	# MANGUERAS DIESEL
1	2	2	2	2
2	2	2	2	
3	2	2	2	
4	2	2	2	
5	2	2	2	
TOTALES	**10**	**10**	**10**	**2**

Fuente: Plano Arquitectónico, 2023.

Imagen I. 5. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

Se hace la aclaración que los puntos solicitados así como todos los que incluye la Norma correspondiente se cumplirán tal y como se demuestra en el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva del Proyecto ellos anexos en el presente (**Ver Anexos 1 y 2**), para su corroboración, y que una vez que se construya se verificara por la Unidad de Verificación Acreditada para dicho fin, todo esto conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de Diésel y Gasolinas.

Fotografía I. 1. Vista actual del predio a utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio.



Fuente: Biota, 2023.

Como se puede observar el proyecto no presenta ningún avance en su construcción, solo se observa la infraestructura que deberá de eliminarse para dar paso al proyecto.

1.1.5. Inversión Requerida.

El costo estimado de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, es de más de [redacted] los cuales se describen grosso modo en las siguientes tablas.

Tabla I. 8. Desglose de la Inversión requerida Estación.

TERRACERÍAS Y ELIMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	[redacted]		**SEÑALIZACIÓN**	[redacted]
Terracerías y Eliminación de Infraestructura..	[redacted]		Anuncio Espectacular.	[redacted]
			Circulaciones y Sentidos.	[redacted]
FOSA DE TANQUES	[redacted]		Señales Restrictivas.	[redacted]
Excavación.	[redacted]		Señales Preventivas.	[redacted]
Preparación p/recibir Tanques.	[redacted]		Señales Informativas.	[redacted]
Maniobra p/ Colocación Tanques.	[redacted]			
Relleno.	[redacted]		**INSTALACIÓN MECÁNICA.**	[redacted]
			Instalación Mecánica.	[redacted]
CUBIERTA ZONA DE DESPACHO	[redacted]		Obra Civil p/ inst. Mecánica.	[redacted]
Excavaciones.	[redacted]			
Cimentación (zapatas).	[redacted]		**INSTALACIÓN HIDROSANITARIA**	[redacted]
ESTRUCTURA METÁLICA	[redacted]		Cisterna.	[redacted]
Islas.	[redacted]		Hidroneumático.	[redacted]
Faldón.	[redacted]		Cubierta y Zona Despacho.	[redacted]
Plafón.	[redacted]		Trampa Combustible.	[redacted]
Pisos en Área de Despacho.	[redacted]			
			INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	[redacted]
EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y TIENDA.	[redacted]		Instalación Eléctrica.	[redacted]
Preliminares.	[redacted]			
Excavación.	[redacted]		**EQUIPOS**	[redacted]
Cimentación.	[redacted]		Tanques.	[redacted]
Estructura.	[redacted]		Dispensarios.	[redacted]
Albañilería.	[redacted]		Consola.	[redacted]
Acabados.	[redacted]			
Cancelería y Herrería.	[redacted]		**DEMOLICIÓN**	[redacted]
			Eliminación de Infraestructura presente	[redacted]
ALMACÉN DE CONSUMIBLES	[redacted]			
Cimentación.	[redacted]			
Estructura.	[redacted]		**TOTAL**	[redacted]
Albañilería.	[redacted]			
Cancelería.	[redacted]			

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

Fuente: Biota, 2023.

1.1.6. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

La Estación de Servicio no presenta ningún tipo de avance de su construcción, y se presenta el Informe Preventivo para cumplir con lo solicitado por la Agencia Nacional del Sector Hidrocarburos. La cantidad de empleos directos e indirectos a lo largo del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla I. 9. Generación de empleos por etapa en el proyecto.

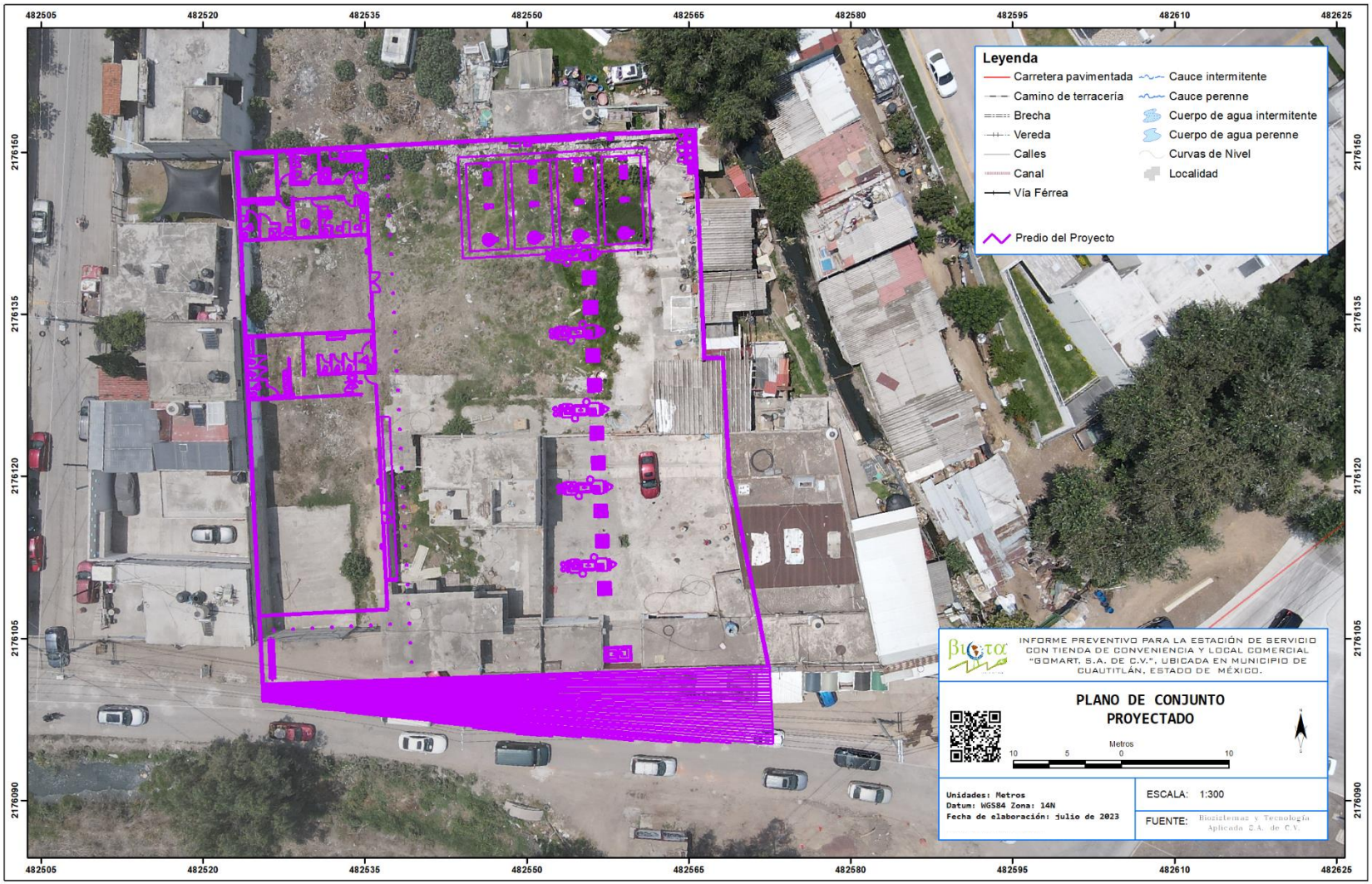
ETAPA	EMPLEOS DIRECTOS	EMPLEOS INDIRECTOS
Preparación del Sitio.	23	8
Construcción.	35	10
Operación y Mantenimiento.	40	15
TOTAL	98	33

Fuente: Biota, 2023.

1.1.7. Duración Total del Proyecto.

La vida útil del Proyecto se tiene contemplada de 50 años sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, es importante señalar que con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo a implementarse en la Estación de Servicio este periodo aumentara, el abandono no está prevista por el Promovente ya que considera el éxito económico y social del proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente.

Imagen I. 6. Plano de Conjunto del Proyecto Terreno Completo.



Fuente: Biota, 2023.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o Razón Social.

La Razón Social del Promovente es: **"GOMART, S.A. DE C.V."**, conforme al Libro Trescientos Ochenta y Cuatro (384), Instrumento Dieciséis Mil Ochocientos Siete (16,807), Folio Ocho Mil Quinientos Ochenta y Cuatro (8,584). protocolizado por el Licenciado Miguel Soberón Mainero, Notario Ciento Ochenta y Uno (181), del Distrito Federal ahora Ciudad de México. (**Ver Anexo 4**).

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

El Registro Federal de Contribuyentes corresponde a la Homoclabe: **GOM971216TV0 (Ver Anexo 5)**.

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal.

El Representante Legal corresponde al **C. CÉSAR ANTONIO OYARVIDE ESCOTTO** conforme al Acta Numero Veintiún Mil Ochocientos Catorce (21,814), Volumen Ochocientos Catorce, Ordinario (DCCCXIV), Folio Ochenta y Cuatro al Ochenta y Nueve (84-89,) protocolizado por el D en D.P. Licenciado Franklin Libien Kaui, Notario Público Numero Sesenta y Nueve (69), del Estado de México, (**Ver Anexo 6**), del cual se entrega Identificación Oficial correspondiente a la Credencial Para Votar **(Ver Anexo 7)**.

Clave Única de Registro de Población del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.2.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal.

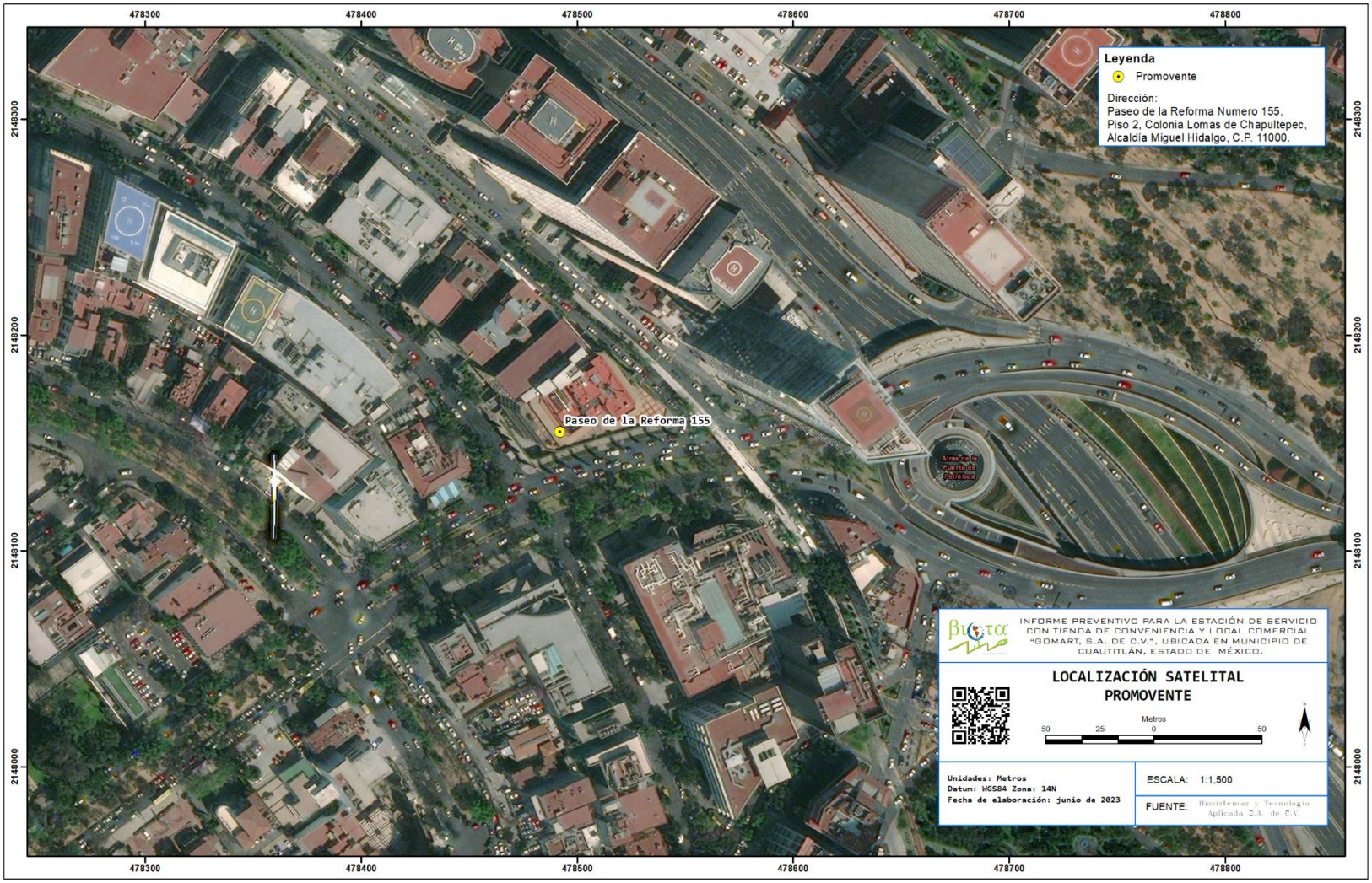
La Clave Única de Registro de Población del Representante Legal es: [redacted] **(Ver Anexo 8)**.

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

I.2.5. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Oír y Recibir Notificaciones.

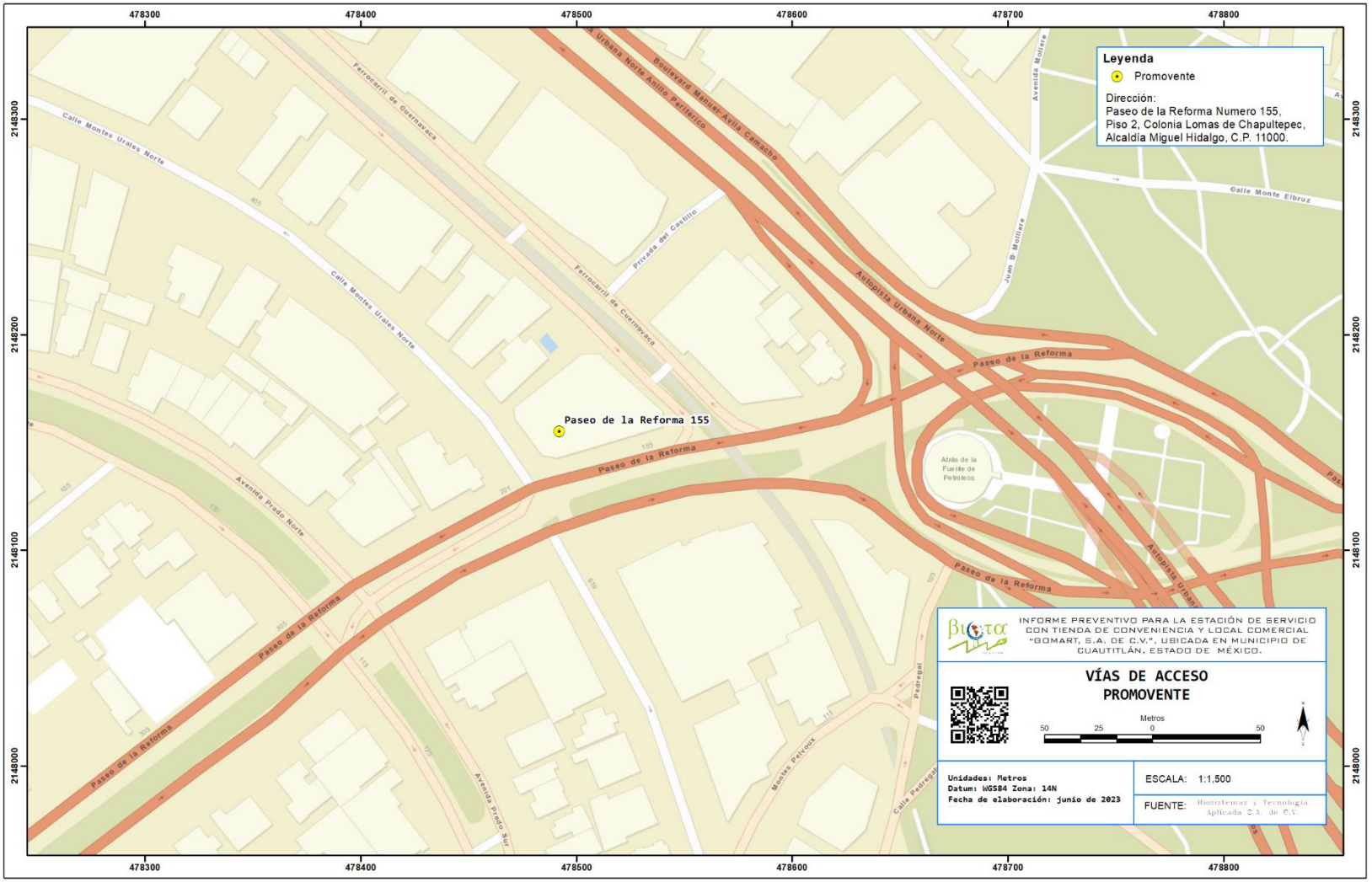
La dirección del promovente para oír o recibir notificaciones es: [redacted]

Imagen I. 7. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 8. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.



Fuente: Biota, 2023.

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.

I.3.1. Nombre o Razón Social.

La empresa responsable de la Elaboración del Informe Preventivo para el proyecto:

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO.

Corresponde a **Biosistemas y Tecnología Aplicada S.A. de C.V.**

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa.

El Registro Federal de Contribuyentes corresponde a la Homoclabe: **BTA000222FQ5**.

I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Informe.

El Responsable Técnico del presente trabajo es el Biólogo Raúl Julio Bahena Castillo, del cual se presenta su identificación correspondiente a la Cedula de Licenciatura **(Ver Anexo 9)**, y Credencial para Votar **(Ver Anexo 10)**, a continuación, se presenta los datos de la Cédula Profesional.

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

I.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico del Informe.

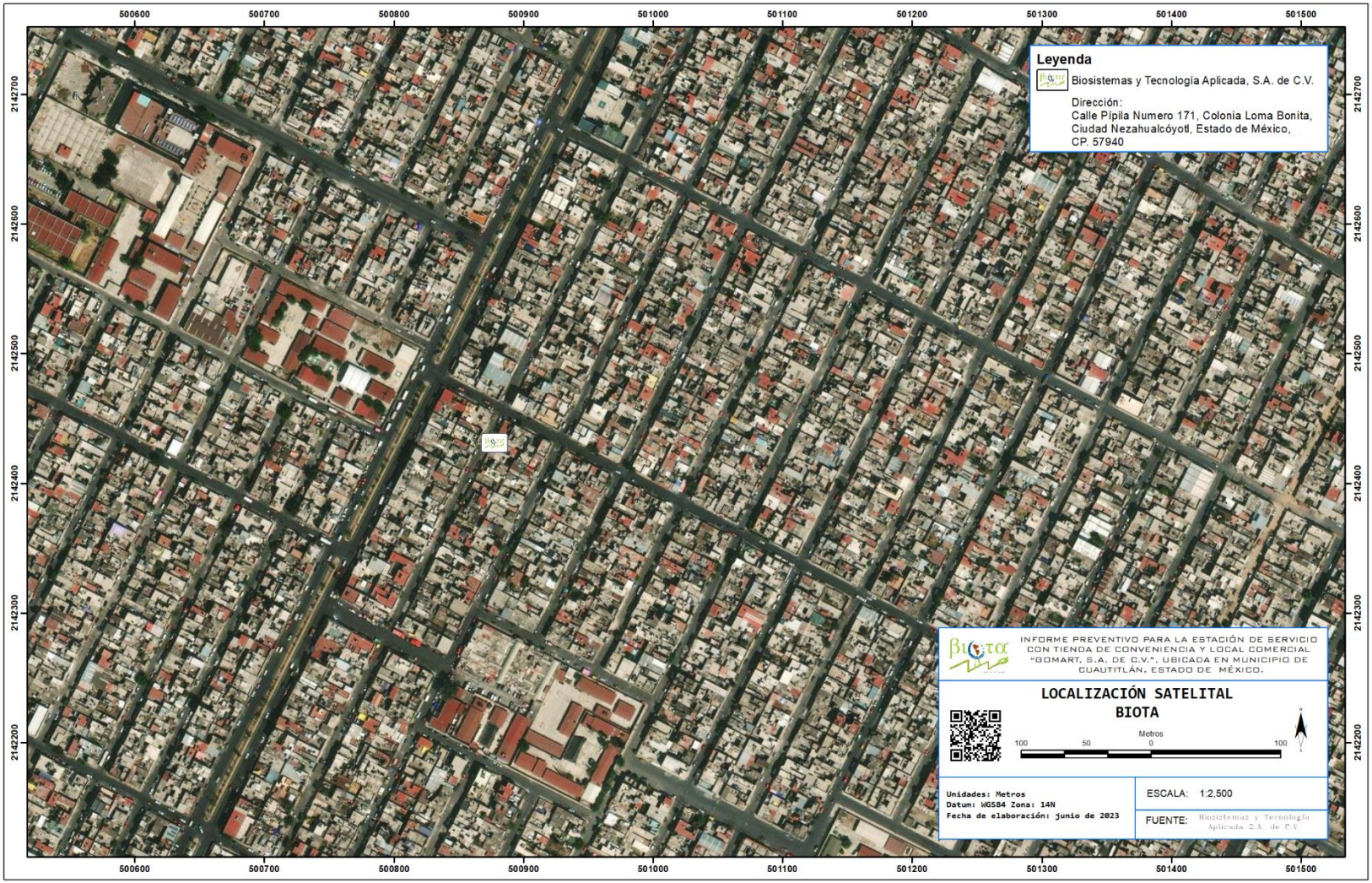
La Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico corresponde a: [redacted] **(Ver Anexo 11)**.

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

I.3.5. Dirección del Responsable Técnico del Informe.

La empresa Biosistemas y Tecnología Aplicada SA de CV, se encuentra localizada en la Calle Pípila Numero 171, Colonia Loma Bonita, Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, CP. 57940. Correo Electrónico rjbiota@hotmail.com, Teléfono 0155 5733 6296, en la siguiente página se muestra la imagen satelital de la empresa responsable del estudio.

Imagen I. 10. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 11. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.



Fuente: Biota, 2023.

ÍNDICE GENERAL.

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 3
II.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES. 3
II.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 3
II.1.2. Plan De Desarrollo del Estado de México 2017-2023. 4
II.1.3. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán. 5
II.2. VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS U OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN (RTP y/o RHP), O LA RELATIVA A LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO URBANO (PDU). 10
II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 10
II.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. 15
II.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cuautitlán. 19
II.2.4. Áreas Naturales Protegidas. 19
II.2.5. Regiones Prioritarias de Acuerdo con la CONABIO. 23
II.2.5.1. Área De Importancia Ecológica Para La Conservación De Las Aves (AICA). 23
II.2.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 23
II.2.5.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 23
II.2.5.4. Sitios RAMSAR. 23
II.2.5.5. Región Marina Prioritaria (RMP). 23
II.3. CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO. 29
II.3.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 29
II.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 30
II.3.3. ACUERDO por el que se hace del conocimiento a los Regulados con Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) los casos en que procede la presentación de Informe Preventivo dentro del trámite de evaluación de impacto ambiental y los mecanismos de atención. 31
II.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 33
II.3.5. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 34
II.3.6. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 34
II.3.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 35
II.3.8. Ley General de Vida Silvestre. 36
II.3.9. Ley General para la Preservación y Gestión de los Residuos y su Reglamento. 37
II.3.10. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido. 38
II.3.11. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación. 38
II.3.12. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 38
II.3.13. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Actividades Altamente Riesgosas. 41
II.3.14. Normas Oficiales Mexicanas. 41
II.4. LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA. 54

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen II. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 3
Imagen II. 2. Distribución de los Usos del Suelo en el Municipio de Cuautitlán. 6
Imagen II. 3. Usos del Suelo Generales en el Municipio de Cuautitlán. 7
Imagen II. 4. Uso de Suelo presente en el Proyecto. 8
Imagen II. 5. Uso de Suelo y/o Tipos de Vegetación (INEGI Serie VII). 9
Imagen II. 6. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 12

Imagen II. 7. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. 17
Imagen II. 8. Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto. 21
Imagen II. 9. Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al proyecto. 22
Imagen II. 10. AICA's cercanas a la zona del proyecto. 24
Imagen II. 11. Distancia de la RHP con respecto al proyecto. 25
Imagen II. 12. Distancia del proyecto a la RTP más cercana. 26
Imagen II. 13. Distancia de los sitios RAMSAR con el proyecto. 27
Imagen II. 14. Distancia de los sitios RMP con el proyecto. 28

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla II. 1. Clasificación de Usos del Suelo. 5
Tabla II. 2. Región Ecológica: 14.16. 11
Tabla II. 3. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) involucradas. 13
Tabla II. 4. Estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 involucrada con el proyecto. 13
Tabla II. 5. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. 16
Tabla II. 6. Vinculación de los criterios aplicables en la regulación ambiental por la UGA Ag 1-90. 18
Tabla II. 7. Áreas Naturales Protegidas en el Estado de México. 20
Tabla II. 8. Normas aplicables al proyecto. 42
Tabla II. 9. Check List de la Estación de Servicio. 45
Tabla II. 10. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Operación. 51
Tabla II. 11. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Mantenimiento. 52

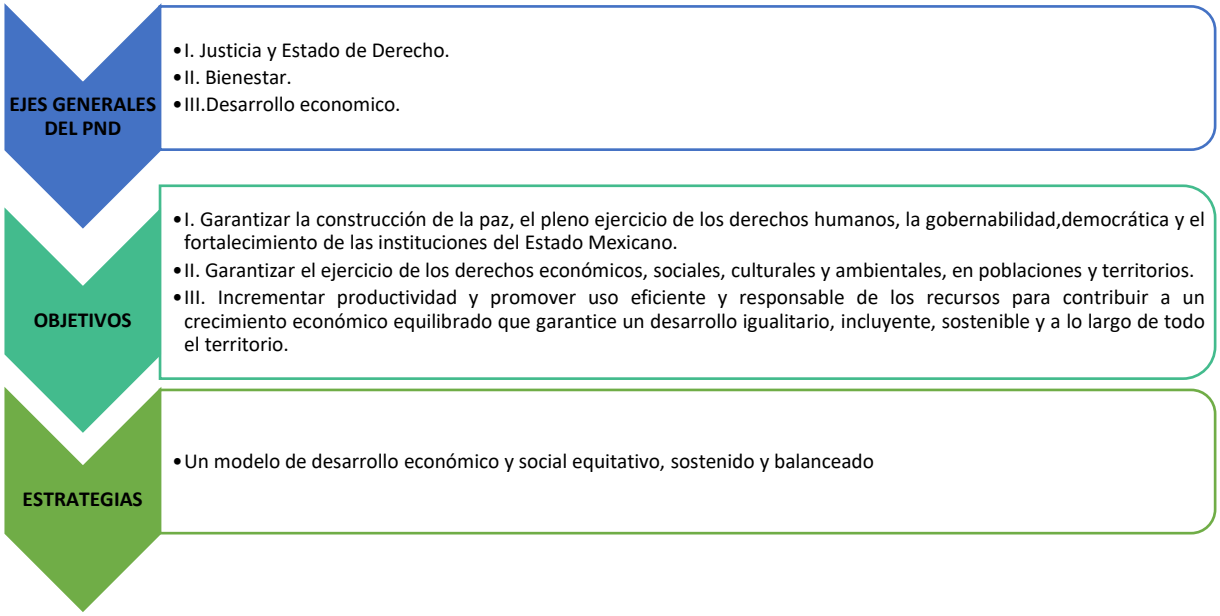
II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

II.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES.

II.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 pretende construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Para lograr esta condición de proponen algunos lineamientos en los que se enmarca este Plan Nacional y principios rectores de la propuesta. De manera esquemática, en la siguiente imagen se resume los ejes generales del Plan Nacional de Desarrollo, así como sus objetivos y estrategias.

Imagen II. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.



Fuente: Plan Nacional de Desarrollo, 2019.

El Plan Nacional de Desarrollo presenta cada una de las metas y propone los objetivos, estrategias y líneas de acción para alcanzarlas. No se presentan capítulos específicos para las Estrategias Transversales ya que se reflejan e integran en cada una de las Metas Nacionales. La Meta Nacional IV, un México Próspero pretende promover el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. A esta Meta la componen los siguientes objetivos:

México Próspero.

- Objetivo 4.1. Mantener la estabilidad macroeconómica del país.
- Objetivo 4.2. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.
- Objetivo 4.3. Promover el empleo de calidad.
- Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
- Objetivo 4.5. Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones.

- Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.
- Objetivo 4.7. Garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo.
- Objetivo 4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.
- Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.
- Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.
- Objetivo 4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, se relaciona con algunas de las estrategias y líneas de acción del objetivo 4.4:

- Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
  - Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
  - Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.
  - Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.
  - Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, deberá proteger el entorno natural en el que se desarrolla, al mismo tiempo que genere competitividad y empleo. Las afectaciones que se puedan generar durante el proceso constructivo y la operación de la Estación de Servicio son identificadas y evaluadas (Capítulo III), y se presentan las diferentes acciones y medidas que permitirán prevenir, mitigar y compensar la influencia de los impactos sobre el medio ambiente (Capítulo III), con la finalidad de promover el desarrollo integral de las comunidades que circundan el área y garantizar el desarrollo sustentable del proyecto. El Plan Nacional de Desarrollo hace mención de que se abra el mercado a la competitividad ofreciendo diversos servicios, aunque no se habla de estaciones de servicio como tal, se presume que estas también se encuentran dentro de estos puntos, ya que con la apertura del sector se espera mayor competitividad y mejoras en los costos.

II.1.2. Plan De Desarrollo del Estado de México 2017-2023.

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 es un documento en el cual se manifiestan las necesidades de la población del Estado, así como lo forma que el Gobierno tiene planeado atender esas demandas de la población, siendo la gente quien dio vida a este Plan de Desarrollo mediante una intensa consulta, en la cual se escucharon sus opiniones y sentir que es lo que quieren para su Estado. La Seguridad Integral es un concepto que se sustenta en tres pilares fundamentales: Un Gobierno Solidario, un Estado Progresista y una Sociedad Protegida. De entre ellos, los puntos aplicables o relacionados directamente al proyecto es el siguiente:

PILAR ECONÓMICO: ESTADO DE MÉXICO COMPETITIVO, PRODUCTIVO E INNOVADOR. Una de las prioridades del Gobierno del Estado de México es acelerar la transformación económica para consolidar la productividad y competitividad, propiciando condiciones que generen un desarrollo que permita transitar de una economía tradicional a una del conocimiento, mejorar la conectividad entre regiones y ciudades, para consolidarse como el centro logístico del país. La construcción de la política económica debe aprovechar al máximo las fortalezas y oportunidades del territorio estatal para fomentar la transformación del sector primario, lograr la seguridad alimentaria y promover actividades agropecuarias sostenibles. La industria moderna debe contribuir a la

creación de empleos dignos y bien remunerados, bajo una visión integral que ayude a preservar el medio ambiente. El sector servicios debe consolidarse como motor del crecimiento económico.

VINCULACIÓN.

El proyecto atiende una de las necesidades de la población que es la de contar con infraestructura industrial y fuentes de empleo. El proyecto no contraviene el Plan Estatal, ya que este lo que busca es que las personas cuenten con más y mejores servicios que es el caso de nuestro proyecto.

II.1.3. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán.

Las características climáticas, edafológicas, geológicas, topográficas y fisiográficas presentes en el municipio han permitido definir la aptitud del suelo, tanto para usos urbanos como para usos no urbanos. En cuanto a la aptitud para usos no urbanos (agrícola, pecuario, forestal) se tienen las siguientes características. La aptitud agrícola (de riego) es la predominante en el municipio, ya que se desarrolla en aproximadamente el 54% de la superficie total municipal. Los cultivos que se dan en estos espacios son principalmente el maíz y algunas legumbres. Las zonas con aptitud agrícola se ubican en la parte norte y norponiente del municipio, en las zonas limítrofes con Melchor Ocampo y Teoloyucan, ya que en estas zonas se cuenta con canales de riego para la agricultura. Por sus características físicas, estos suelos también presentan aptitud al desarrollo de los asentamientos humanos. Las áreas sin aptitud al desarrollo urbano comprenden las zonas ubicadas al norponiente del municipio, dado que las características topográficas de la zona no permiten un adecuado drenaje de estas zonas. En general, desde el punto de vista estrictamente natural, las zonas no presentan vocación y potencial para usos urbanos, sin embargo al analizar las variables de deterioro ecológico, abandono de las actividades productivas, tenencia de la tierra, tendencias de crecimiento de las zonas colindantes, presencia de elementos de infraestructura urbana y servicios, plusvalía del suelo por demanda potencial, acceso rodado, dentro del área de influencia de los megaproyectos estatales y federales e infraestructura de transporte se encontraron algunas que presentan mayor posibilidad de incorporación, dentro de un rango de impacto negativo. Las zonas con potenciales de aptitud para usos urbanos corresponden a las áreas urbanas actualmente definidas, así como sus áreas periféricas, ubicadas principalmente en la zona poniente limítrofe con Cuautitlán Izcalli, entre la cabecera municipal y las localidades de Santa María Huecatitla y San Mateo Ixtacalco, así como hacia el oriente con la localidad de Santa Elena. Sin embargo, para las autorizaciones de usos urbanos, se deberán establecer restricciones que reduzcan los impactos negativos en la alteración de esas zonas y las colindantes, por ejemplo, el garantizar la recarga de los mantos acuíferos; la dotación de zonas con árboles o áreas verdes que sustituyan la vegetación natural, con el objetivo de servir como elementos de transición o de amortiguamiento, así como la restricción para la contaminación de cauces de ríos o corrientes de agua.

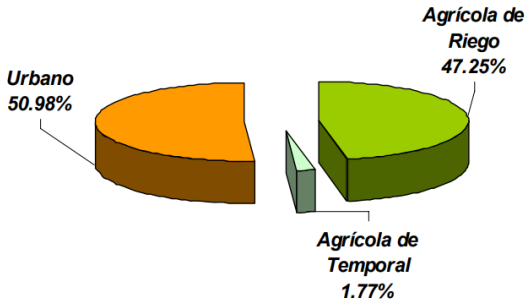
Aprovechamiento actual del suelo. Los usos generales del suelo en el Municipio de Cuautitlán (expresados en el siguiente cuadro) conforman en total de la superficie municipal calculada en 4,069.59 has, de las cuales, el que tiene mayor representatividad es el referido a uso urbano que comprende el 51.16% 2,082.04 has.) de la superficie total.

Tabla II. 1. Clasificación de Usos del Suelo.

USO	SUPERFICIE	
	HECTÁREAS	%
Agrícola de Riego	1,915.52	47.06
Agrícola de Temporal	72.03	1.77
Urbano	2.082.04	51.17
Total	4,069.59	100.00

FUENTE: Cuantificación con base a fotos de satélite y recorridos de campo.

Imagen II. 2. Distribución de los Usos del Suelo en el Municipio de Cuautitlán.



A su vez, se identifican dos usos del suelo más, que son: el agrícola de riego, cuya área asciende al 47.06% del territorio municipal (1,915.52 has.), el uso agrícola de temporal sólo representa el 1.77%, que en números absolutos se traduce en 72.03 has.

USO ACTUAL DEL SUELO Y TIPOS DE VIVIENDA.

Estructura urbana. Cuautitlán, se caracteriza porque su estructura urbana, está con base a la Carretera México-Querétaro, que es el principal elemento organizador a partir del cual se han desarrollado las zonas habitacionales de corte popular (constituidos por procesos de autoconstrucción) y de interés social; así como los corredores comerciales y de servicios, los centros urbanos concentradores de servicios, las zonas industriales y pequeñas áreas que concentran instalaciones destinadas a equipamiento:

- **Zonas Habitacionales:** Se han ubicado primordialmente en la zona suroriente de Cuautitlán, agrupando zonas habitacionales de carácter medio, entremezcladas con zonas populares. Mientras que al norte se asientan zonas habitacionales de baja densidad (en proceso de consolidación) entremezcladas con usos agrícolas. En términos generales, se han desarrollado tres zonas habitacionales que han presentado un crecimiento heterogéneo, iniciándose en la cabecera municipal, integrándose a este, las colonias y fraccionamientos para sectores de medios y bajos ingresos; asimismo en la década de los 90's, se han desarrollado asentamientos irregulares, que se localizan principalmente en la periferia de las localidades de Santa María Huecatitla, San Mateo Ixtacalco y Santa Elena.
- **Zonas Comerciales:** El municipio de Cuautitlán no cuenta con grandes zonas concentradoras de actividades comerciales, ya que además de ser incipientes se encuentran de manera dispersa dentro del territorio. Las principales se ubican en el centro de la cabecera municipal (mercado municipal, tiendas comerciales de pequeña y mediana escala).
- **Zonas Concentradoras de Servicios:** El municipio no cuenta con una zona concentradora de servicios, ya que los que se ofrecen en el municipio (de carácter público y privado) se encuentran distribuidos de manera dispersa dentro de toda el área urbana existente.

- **Corredores Urbanos:** Se ubican sobre las vialidades principales del municipio. Estos se conforman por edificaciones de comercios y servicios entremezclados con viviendas. Los principales se ubican sobre las vialidades 20 de Noviembre, 16 de Septiembre, Hidalgo, Zaragoza, Sor Juana Inés de la Cruz, Ahuehuetes, Morelos y Calzada de Guadalupe, entre otras. Estos corredores han sido adaptados para ello, ya que, carecen de los elementos necesarios para su funcionamiento, como lo serían vialidades con secciones acordes al flujo vehicular actual y futuro, así como áreas para estacionamiento, entre otros elementos.
- **Zonas Industriales:** Se localiza en dos áreas definidas:
  a) La primera se ubica al sur de la cabecera municipal, en una zona comprendida entre los municipios de Tultitlán y Cuautitlán Izcalli.
  b) La segunda se localiza al norponiente del municipio, en una zona prevista para esta actividad, específicamente en los límites con los municipios de Teoloyucan y Tepotzotlán.

- **Vialidad: La estructura vial del municipio se encuentra integrada de la siguiente manera:**
  a) Autopista México-Querétaro, que se constituye como vialidad regional, que se ubica dentro del territorio de Cuautitlán Izcalli.
  b) Carretera Cuautitlán-Tultitlán, que es un eje estructurador de carácter primario, cuyo trazo es de sentido norte-sur; que comunica hacia el sur, con el municipio de Tultitlán, y hacia el norte se comunica con el municipio de Tultepec.

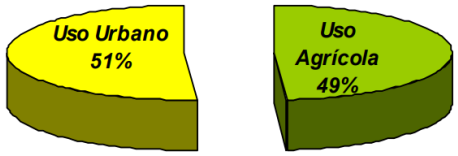
  En general, el modelo vial existente no permite una eficiente articulación de las distintas áreas que integran el municipio, situación que se ha visto favorecida, por la existencia de barreras artificiales que limitan la integración, las cuales son: las vías del ferrocarril y la propia autopista México-Querétaro.

USO ACTUAL DEL SUELO.

El municipio de Cuautitlán cuenta en la actualidad con una superficie de 4,069.59 has., que se dividen en dos grandes usos de suelo generales:

- ✓ El 51.16% corresponde a área urbana, que en términos absolutos se traducen en 2,082.04 has., este es el uso general que evidentemente más predomina.
- ✓ El segundo uso del suelo existente está representado por el de tipo agrícola, el cual es un uso no urbano, que ocupa una superficie del 48.83% del territorio municipal (1,987.55 has.).

Imagen II. 3. Usos del Suelo Generales en el Municipio de Cuautitlán.



Distribución de los Usos del Suelo a Nivel Municipal.

El Municipio de Cuautitlán, presenta una situación muy particular, ello traducido en su localización dentro de una zona estratégica de desarrollo regional y que por su misma situación, los procesos de desarrollo económico, social y territorial han incidido en la dinámica urbana del municipio y por consiguiente en la configuración de los usos del suelo: mientras que la porción sur del mismo está constituida por la zona urbana, en la parte norte todavía se registran usos predominantemente agrícolas, que son susceptibles a urbanizarse, ello claro, bajo un esquema de desarrollo urbano debidamente planificado.

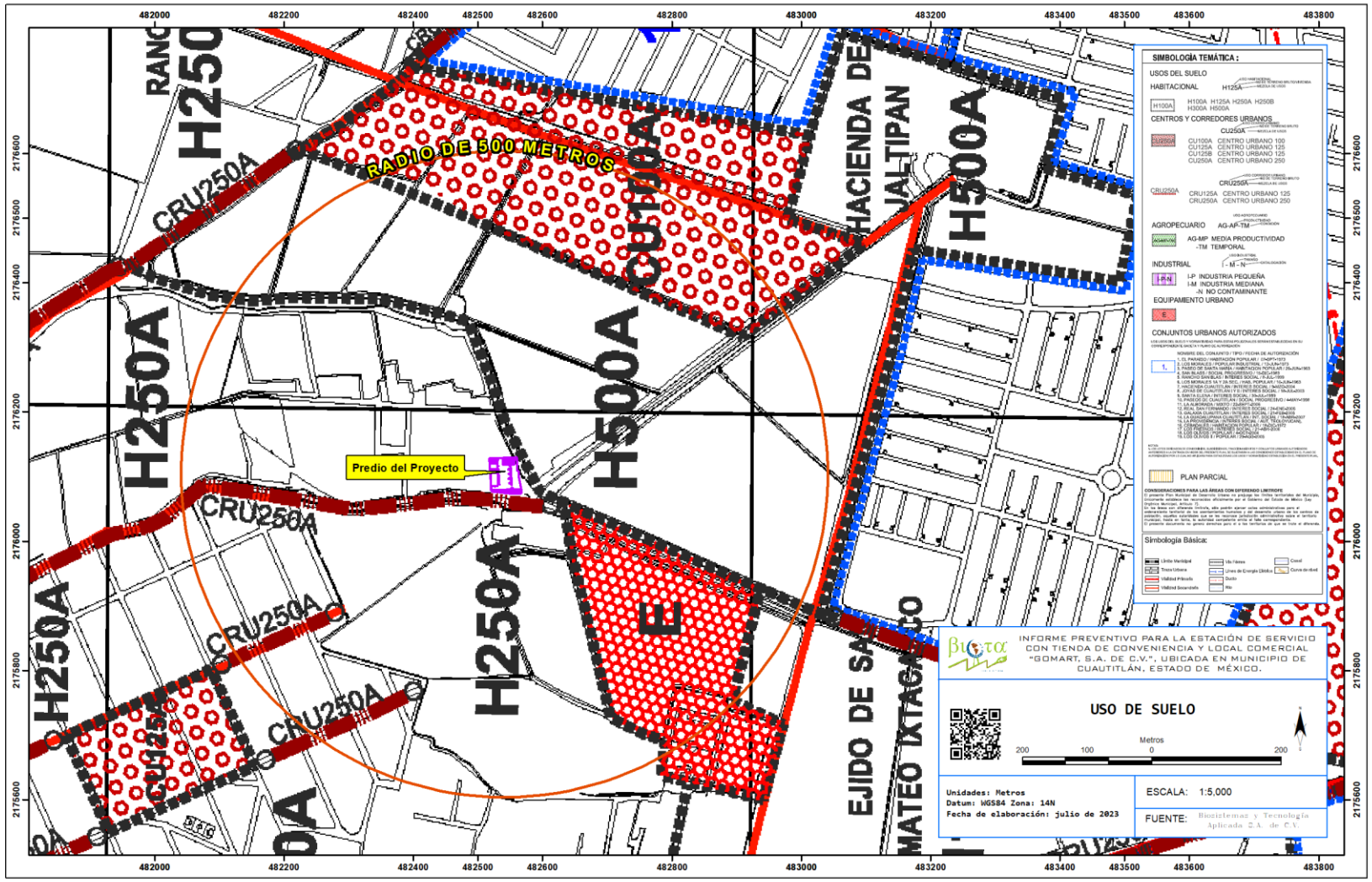
VINCULACIÓN.

El proyecto de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, es congruente con los propósitos del plan de desarrollo del Municipio donde se encuentra ubicado, ya que consolidará una Estación de Servicio ambientalmente amigable, la cual fomentará la creación de empleos del Municipio, logrando la consolidación de la economía en diferentes ámbitos gubernamentales y la creación de empleos, así como en apego a la normatividad de uso de suelo, para lo cual se cuenta con las Cedulas Informativas de Zonificación:

- o Numero CIZ/023 0474, Expediente 2023-0729, de fecha 11 de mayo del 2023, expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano, clasificando al predio del proyecto como "CRU.250.A; CORREDOR URBANO DENSIDAD 250"
- o Numero CIZ/023 0332, Expediente 2023-0329, de fecha 28 de marzo del 2023, expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano, clasificando al predio del proyecto como "CRU.250.A; CORREDOR URBANO DENSIDAD 250"

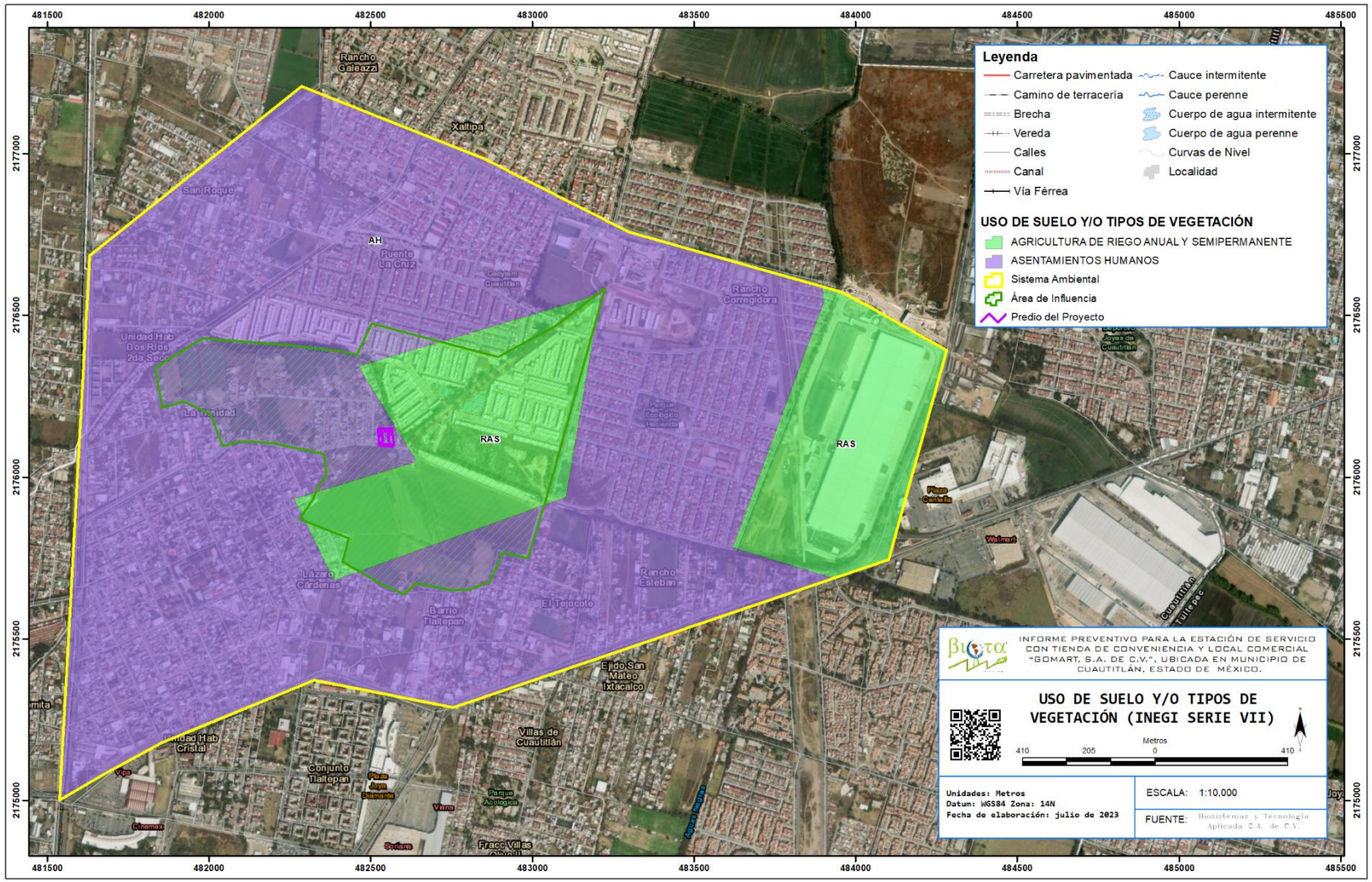
En ambos casos permitida la instalación de la Estación de Servicio **(Ver Anexo)**.

Imagen II. 4. Uso de Suelo presente en el Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen II. 5. Uso de Suelo y/o Tipos de Vegetación (INEGI Serie VII).



Fuente: BIOTA, 2023.

II.2. VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS U OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN (RTP y/o RHP), O LA RELATIVA A LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO URBANO (PDU).

II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. Atendiendo a lo anterior, se hace el respectivo análisis del proyecto respecto al ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012. La base para la regionalización ecológica del POEGT, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

- Aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

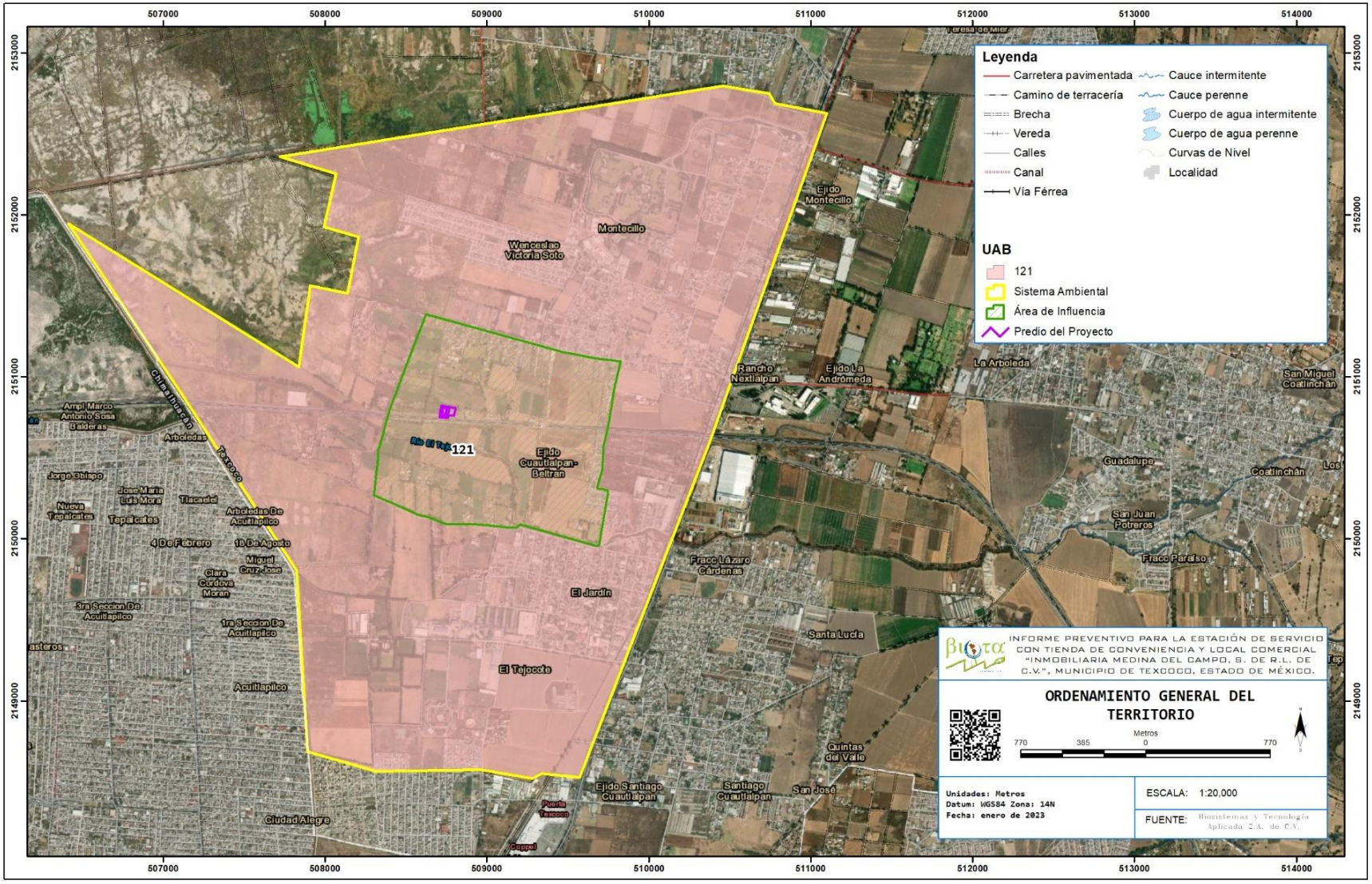
En base a lo anterior, el proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO,** y como en la regionalización establecida en el POEGT, se ubica en la Región Ecológica: 14.16, y en las Unidad Ambiental Biofísica: "Depresión de México".

Tabla II. 2. Región Ecológica: 14.16.

<table>
<tr>
<td rowspan="3"> 
</td>
<td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 14.16
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
121. Depresión de México</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Localización:
En los estados de México y Morelos, Alrededor del Distrito Federal.</td>
</tr>
<tr>
<td>Superficie en km²:
14,321.74 km²</td>
<td>Población Total
22,146,667 hab</td>
<td>Población indígena:
Mazahua - Otomí</td>
</tr>
<tr>
<td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td>
<td colspan="3">Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (jm): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Muy alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades renumeradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</td>
</tr>
</table>

Fuente: POEGT.

Imagen II. 6. Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



Fuente: POEGT.

Tabla II. 3. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) involucradas.

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
14.16	121	Depresión de México	Desarrollo Social - Turismo	Forestal – Industria – Preservación e Flora y Fauna.	Ganadería – Ganadería – Minería.	CFE - SCT	Media	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 bis, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.

Fuente: POEGT.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. Dichas estrategias se encuentran definidas en tres grupos: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. En la siguiente tabla se detallan las estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 involucrada con el proyecto:

Tabla II. 4. Estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 involucrada con el proyecto.

ESTRATEGIAS UAB 121	
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.	
B) Aprovechamiento sustentable.	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 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).

ESTRATEGIAS UAB 121	
GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.	
A) Preservación.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Aprovechamiento sustentable.	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo social	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 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 estas para impulsar el desarrollo regional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 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. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	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.

Fuente: BIOTA, 2023.

VINCULACIÓN.

En cuanto a las estrategias del grupo I el proyecto promoverá la aplicación de criterios ambientales con el objetivo de desarrollar un proyecto sustentable y cumplir las estrategias enfocadas al B) Aprovechamiento sustentable, C) Protección de los recursos naturales y D) Dirigidas a la Restauración buscando la protección de las zonas sensibles y áreas expuestas así como controlar la erosión, proteger la calidad de agua, reducir la acumulación de sedimentos y reducir la cantidad de desperdicios materiales. Cabe resaltar que, en la tabla anterior, cada una de las estrategias mencionadas se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En cuanto a las estrategias del grupo II, el proyecto pretende que la ampliación de la vía de comunicación permita una mejora económica, social, dando además una mayor seguridad y accesibilidad, y para lograr el desarrollo sustentable de la región, para cumplir con las estrategias: D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional y estrategia E) Desarrollo Social. En cuanto a las estrategias del grupo III el presente proyecto pretende ayudar en el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad con el fin de impulsar proyectos productivos.

II.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

El Ordenamiento Ecológico se define jurídicamente como:

> "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos". (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Titulo Primero, Art. 3 fracción XXIII).

POLÍTICA AMBIENTAL. La política ambiental tiene presentes las interacciones permanentes entre la economía y la ecología, lo que hace necesario un ordenamiento del territorio desde el punto de vista ecológico. Como punto de partida, se incorpora el concepto que indica que las formas de producción, los patrones de consumo y la dinámica de la población tienen efectos directos sobre el estado de los recursos naturales, y se plantea que la interpretación de la realidad con base en escenarios espaciales y territoriales contribuye a explicar los problemas, dado que los procesos ambientales tanto de sistemas biofísicos como de ecosistemas necesariamente asumen una expresión territorial. La política ambiental reconoce que el territorio no es sólo un espacio físico o depósito más o menos grande de recursos naturales sino un ensamble de ecosistemas articulados históricamente a las actividades humanas, en donde a toda transformación o cambio social relevante corresponden significativas modificaciones ecológicas. Con ello queda claro que todo proceso de ordenamiento territorial se plantea rigurosamente desde un enfoque sistémico/holístico, porque debe tratar y analizar al territorio en forma integral, como hábitat natural, cultural, económico y social.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA). Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, junto con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad. En 1999 la iniciativa del ejecutivo estatal, a través de la entonces Secretaría de Ecología, se decretó el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) como una herramienta de planeación ambiental para el desarrollo, que se fundamenta en el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos en el Estado de México. El POETEM es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo inducir los usos del suelo y las actividades productivas con la finalidad de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como soporte y guía a la regulación del uso del suelo. Por su parte, se actualizarán de acuerdo con la normatividad vigente los 205 criterios generales de regulación ecológica, los cuales se aplican de acuerdo con los usos del suelo establecidos y son corresponsables a la política ambiental de cada unidad ecológica.

POLÍTICAS AMBIENTALES. Las cuatro políticas establecidas para el Ordenamiento Ecológicos se definen a continuación:

- ✓ **POLÍTICA DE PROTECCIÓN.-** Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad. Estas áreas son susceptibles de incorporarse al sistema de áreas naturales protegidas en el ámbito municipal, estatal o federal. En esos casos, las actividades productivas sólo podrán desarrollarse mediante programa de conservación y manejo en atención a los intereses de la comunidad.

- ✓ **POLÍTICA DE CONSERVACIÓN.-** Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo con la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo.

- ✓ **POLÍTICA DE RESTAURACIÓN. -** Cuando las alteraciones al equilibrio ecológico en una unidad ambiental son muy severas, hace necesaria la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y

restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Mediante esta política se promueve la aplicación de programas y actividades, encaminadas a la recuperación de los ecosistemas, promoviendo o no el cambio de uso del suelo. En estos casos se permitirán actividades productivas de acuerdo con la factibilidad ambiental con restricciones moderadas.

- ✓ **POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO.** Cuando 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 y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, decretado en el Periódico Oficial el 04 de junio de 1999 y actualizado el 19 de diciembre de 2006, plantea 205 criterios de regulación, los cuales son recomendaciones para ser consideradas en los siguientes ámbitos:

- Desarrollo Urbano.
- Desarrollo Rural.
- Actividad minera de competencia estatal.
- Manejo de áreas naturales protegidas.

A continuación, serán analizados puntualmente los criterios, que comprenden las UGA´s que interactúan con el área de influencia del proyecto:

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA. Son criterios que aplican para la unidad ecológica, tienen carácter de recomendación y su aplicación será congruente, tanto con las características socioeconómicas actuales de la región, como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México plantea 205 criterios de regulación, los cuales son recomendaciones para ser consideradas en los siguientes ámbitos:

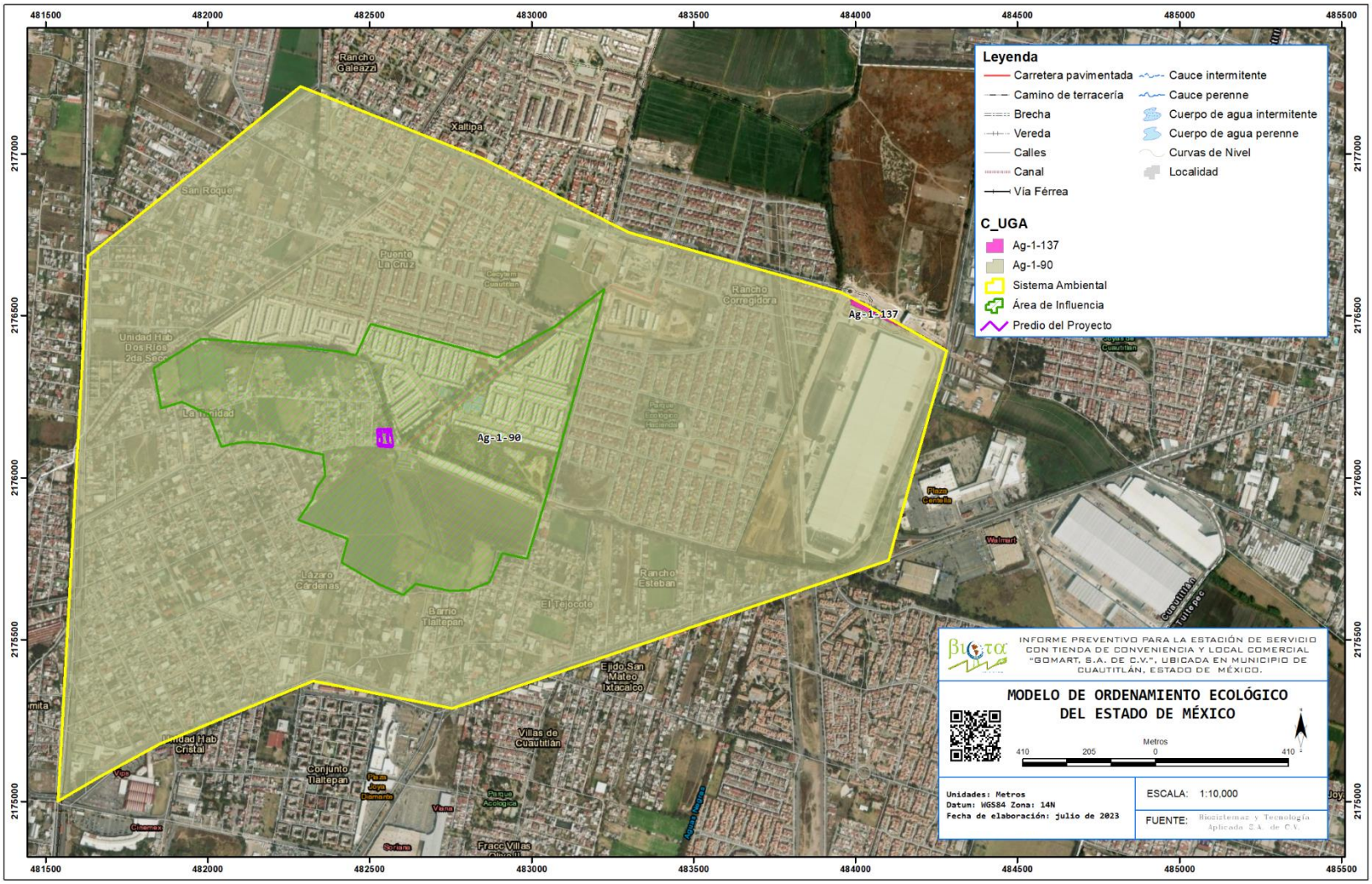
a) Desarrollo Urbano.
b) Desarrollo Rural.
c) Actividad minera de competencia estatal.
d) Manejo de áreas naturales protegidas.

Tabla II. 5. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

CLAVE UGA	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
Ag-1-90	Agricultura	Mínimo	Aprovechamiento	1-28

Fuente: Biota, 2023.

Imagen II. 7. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.



Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla II. 6. Vinculación de los criterios aplicables en la regulación ambiental por la UGA Ag 1-90.

CRITERIO	RECOMENDACIÓN	VINCULACIÓN
1	Consolidación urbana de los centros de población existentes, respetando su contexto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad	El criterio fomentara la consolidación de la imagen urbana del municipio.
2	Promover la construcción prioritariamente de terrenos baldíos dentro de la mancha urbana	El proyecto se desarrolló sobre un terreno baldío.
3	Evitar el desarrollo de asentamientos humanos en las áreas naturales protegidas	No se ubica dentro de ningún área protegida
4	Promover la restauración ecológica y reverdecimiento de asentamientos humanos, hasta alcanzar el 12% mínimo de área verde del total del predio	El proyecto cumple, ya que el terreno que no será empleado como asentamiento humano.
5	Garantizar la conservación de áreas que, de acuerdo con sus características ambientales (flora, fauna, especies con estatus con valor histórico o cultural, entre otros), lo ameriten	No fue necesaria la conservación de este tipo de áreas.
6	Conservar las áreas verdes como zona de recarga y pulmón de la zona urbana, con énfasis en áreas de preservación	No aplica.
7	Toda nueva construcción deberá incluir en su diseño lineamientos de acuerdo con el entorno natural	El proyecto se desarrolló conforme a los lineamientos de PEMEX y de las Normas correspondientes.
8	No se permitirá la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales como zona de cárcavas, barrancas, suelos con niveles superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos, zonas de inundación, deslave, socavones, minas, almacenamiento de combustible, líneas de alta tensión o riesgo volcánico, así como infraestructura que represente un riesgo a la población, a menos que cuente con un proyecto técnico que garantice la seguridad de las construcciones	No aplica.
9	Los municipios, por conducto del Estado, podrán celebrar convenios con la Federación o con otras entidades, en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico	No aplica.
10	Los municipios, por conducto del Estado, podrán convenir con la Comisión Nacional del Agua (CNA) la administración de las barrancas urbanas, con objeto de mantener el espacio verde y zonas de infiltración	No aplica.
11	Prohibir todo tipo de obras y actividades en derechos de vía, zonas federales, estatales y dentro o alrededor de zonas arqueológicas cuando no cuente con la aprobación expresa de las dependencias responsables	No aplica.
12	Que toda autorización para el desarrollo urbano e infraestructura en el Estado esté condicionada a que se garantice el suministro de agua potable y las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales	El proyecto se desarrolla con equipo ahorradores de agua en servicios sanitarios.
13	Aplicación de diseño bioclimático (orientación solar, ventilación natural y uso de materiales de la región) en el desarrollo urbano, particularmente en espacios escolares y edificaciones públicas	El proyecto se desarrolló conforme a los lineamientos de PEMEX.
14	Definir los sitios para centros de transferencia y/o acopio para el manejo de residuos sólidos domiciliarios	No aplica.
15	Incorporar en los desarrollos habitaciones, mayores de 10 viviendas, sistemas de captación de agua pluvial (de lluvia), mediante pozos de Normatividad	No aplica.
16	Se deberán desarrollar sistemas para la separación de aguas residuales y pluviales, así como el manejo, reciclado y tratamiento de residuos sólidos	El proyecto contempla la separación de residuos, así como un adecuado manejo de estos.
17	Promover proyectos ecológicos de asentamientos populares productivos, con áreas verdes y espacios comunitarios	No aplica.
18	En los estacionamientos al aire libre de centros comerciales y de cualquier otro servicio o equipamiento, se utilizarán materiales permeables (adocreto, adopasto, adoquín, empedrado, entre otros); se evitará el asfalto, cemento y demás materiales impermeables y se dejarán espacios para áreas verdes, sembrando árboles en el perímetro y cuando menos un árbol por cada cuatro cajones de estacionamiento	No aplica.
19	En estacionamientos techados, en edificios y multifamiliares y estructuras semejantes, se captará y conducirá el agua pluvial hacia pozos de absorción	No aplica.
20	Todo proyecto arquitectónico, tanto comercial como de servicios deberá contar con sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica	El proyecto contempla dichos sistemas.
21	Las vialidades contarán con vegetación arbolada en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde	No aplica.

CRITERIO	RECOMENDACIÓN	VINCULACIÓN
	pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	
22	En el desarrollo urbano se promoverá el establecimiento de superficies que permitan la filtración del agua de lluvia al subsuelo (en vialidades, estacionamientos, parques, patios, entre otros).	No aplica.
23	Se promoverá en los derechos de vías férreas, dentro de las zonas urbanas, que se cuente con setos p vegetación similar, que ayude a evitar el tránsito peatonal, mejorar la imagen urbana y preservar el medio ambiente.	No aplica.
24	En todo proyecto de construcción se deberá dejar, por lo menos, un 12% de área jardinada	El proyecto cumple, ya que cuenta con un área de jardín.
25	Evitar el desarrollo urbano en las inmediaciones a los cinco distritos de riego agrícola (033 Estado de México, 044 Jilotepec, 073 La concepción, 088 Chiconautla y 096 Arroyo Zarco), en suelos de alta productividad	No aplica.
26	Desarrollar instrumentos financieros en apoyo a quienes observen las acciones previstas en los criterios del 15 al 20	No aplica.
27	Es necesario considerar en el desarrollo de infraestructura, las obras de ingeniería para evitar siniestros en las zonas de inundación	No aplica.
28	En los casos de asentamientos humanos que se encuentren en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda el control de su crecimiento y expansión	No aplica.

Fuente: BIOTA, 2023.

En conclusión, después de realizar el análisis del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO el proyecto resulta congruente con el proyecto, ya que **en ningún momento contraviene los criterios que en él se establecen**.

II.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cuautitlán.

A la fecha de elaboración del presente estudio, el municipio de Cuautitlán, Estado de México no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico aplicado a su territorio, por lo que el proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO,** no cuenta con criterios determinados por este programa que en contra de su establecimiento.

II.2.4. Áreas Naturales Protegidas.

Teniendo como conocimiento, que las Áreas Naturales Protegidas están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley, específicamente con las disposiciones del Título Segundo de la LGEEPA sobre Biodiversidad y su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, específicamente en lo que se establece en el artículo 44, en el que se dispone la zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en los que los ambientes originales no han sido significa mente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en la Ley y los demás ordenamientos aplicables, considerando de acuerdo al artículo 46 de la misma Ley que son competencia federal las áreas naturales protegidas comprendidas como: Reservas de la Biosfera, Parques nacionales, Monumentos naturales, Áreas de protección de recursos naturales, Áreas de protección de flora y fauna, Santuarios, Parques y reservas estatales y Zona de preservación ecológica de los centros de población.

El Estado de México se cuenta con áreas naturales protegidas de competencia federal, las cuales son:

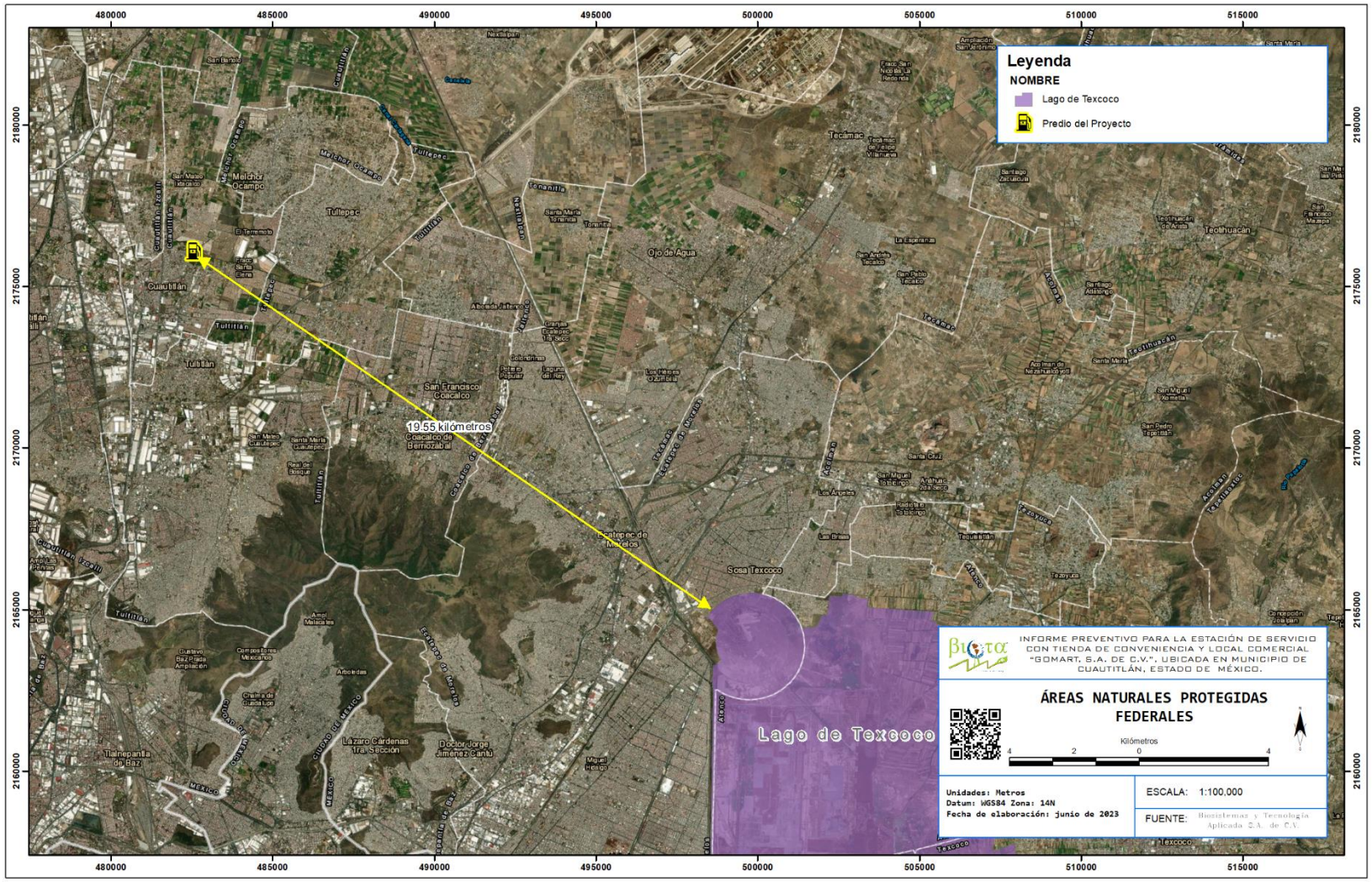
Tabla II. 7. Áreas Naturales Protegidas en el Estado de México.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA	DECRETO DE CREACIÓN	SUPERFICIE EN HA.	UBICACIÓN	MUNICIPIOS
Bosencheve	01/08/1940	14,600	Edo. México Y Michoacán De Ocampo	Edo. México: Villa De Allende, Villa Victoria Y San José Del Rincón, Michoacán: Zitácuaro
Ciénegas Del Lerma	27/11/2002	3,024	Estado De México	Lerma, Ocoyoacac, Capulhuac, Tianguistenco, Metepec, San Mateo Atenco, Almoloya Del Rio y Texcalyacac
Cobio Chichinautzin	30/11/1988	37,195	DF, Morelos Y Edo. México	DF: Tlalpan, Morelos: Huitzilac, Cuernavaca, Tepoztlán, Tlalnepantla, Yautepec, Tlayacapan, Totolapan y Atlahuacan, México: Ocuilan y Juchitepec
Cuencas de los Ríos Valle De Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	23/06/2005	172,879	Estado México y Michoacán de Ocampo	Edo. Mex: Donato Guerra, Ixtapan Del Oro, Amanalco, Otzoloapan, San Simón De Guerrero, Texcaltitlan, Temascaltepec, Santo Tomas, Valle De Bravo, Zinacantepec, San Felipe Del Progreso, Villa Victoria, Villa De Allende, Almoloya De Juárez, Toluca, Mich: Susupuato y Zita
Desierto del Carmen o de Nixcongo	10/10/1942	475	Estado de México	Tenancingo, Malinalco y Álvaro Obregón
Insur. Miguel Hidalgo y Costilla	18/09/1936	1,920	Edo. México y D.F.	Edo. México: Ocoyoacac, Lerma y Huixquilucan, D.F: Cuajimalpa de Morelos
Iztaccíhuatl-Popocatépetl	11/02/1948	40,591	Edo. México, Puebla Y Morelos	Edo. Mex: Texcoco, Ixtapaluca, Chalco, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla, Ecatzingo, Morelos: Tétela Del Volcán, Puebla: San Salvador El Verde, Huejotzingo, San Nicolás De Los Ranchos Y Tochimilco
Lagunas de Zempoala	19/05/1947	4,556	Edo. México y Morelos	Morelos: Huitzilac México: Ocuilan y Tianguistenco
Los Remedios	15/04/1938	468	Estado de México	Naucalpan de Juárez
Mariposa Monarca	07/06/2000	56,258	Edo. México y Michoacán de Ocampo	Michoacán: Contepec, Senguio, Angangueo, Aporo, Ocampo y Zitácuaro, Edo. Mex: Temascalcingo, San José Del Rincón, Villa De Allende y Donato Guerra
Molino de Flores Netzahualcóyotl	05/11/1937	49	Estado De México	Texcoco
Nevado de Toluca	19/02/1937	53,988	Estado De México	Toluca, Zinacantepec, Almoloya De Juárez, Amanalco, Temascaltepec, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Calimaya Y Tenango Del Valle
Parque estatal Ing. Gerardo Cruickshank García	04/06/2001	945.4	Estado de México	Chimalhuacán
Parque Nacional “Zoquiapan y Anexas”	13-mar-37	19,418	Texcoco, Ixtapaluca, Chalco y Tlalmanalco	Federal
Parque Nacional “Molino de Flores Nezahualcóyotl”	05-Nov-37	50.22	Texcoco	Federal
Reserva Ecológica “Sistema Tetzcotzingo”	31-may-01	7,810.95	Texcoco	Estatal
Parque Estatal “Sierra de Patlachique”	26-05-1997	3,123	Acolman, Tepetlaoxtoc y Chiautla	Estatal
Parque Estatal “Sierra de Guadalupe”	26-05-1997	6,322	Tlalnepantla, Ecatepec de Morelos, Coacalco y Tultitlán 50	Estatal
APRN Lago de Texcoco	22-03-2022	14,000.38	Estado de México	Atenco. Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl y Texcoco

Fuente: BIOTA, 2023.

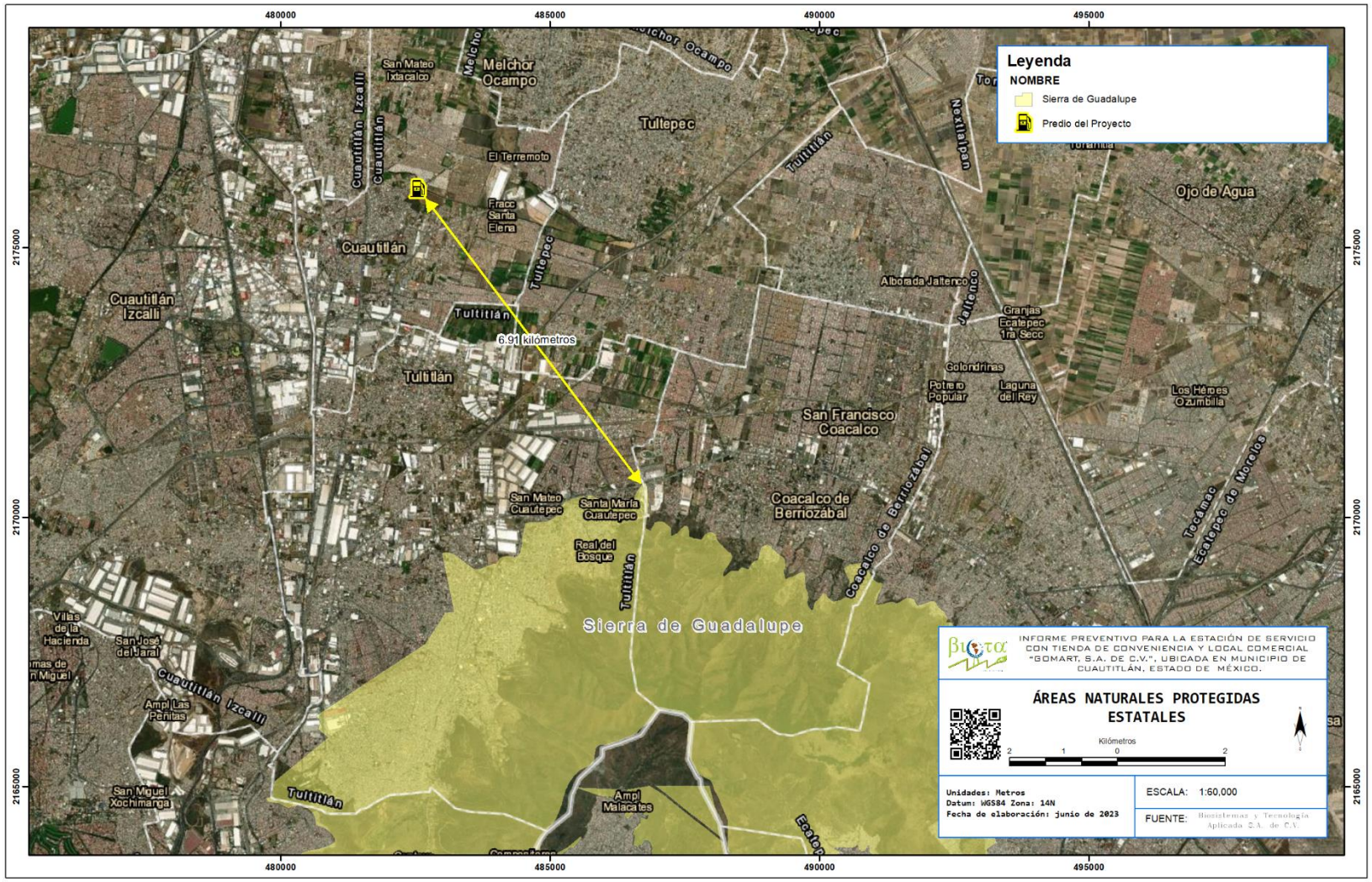
El proyecto no se encuentra dentro de ninguna poligonal de las Áreas Naturales Protegidas en ámbito Federal o Estatal, la Área Natural Protegida Estatal más cercana corresponde a la llamada “Sierra de Guadalupe” a una distancia de 6.91 Km y el Área Natural Protegida Federal más cercana se trata del “Lago de Texcoco” a una distancia de 19.55 Km.

Imagen II. 8. Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023

Imagen II. 9. Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

II.2.5. Regiones Prioritarias de Acuerdo con la CONABIO.

La CONABIO impulsa el programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

II.2.5.1. Área De Importancia Ecológica Para La Conservación De Las Aves (AICA).

El proyecto no se encuentra dentro del polígono establecido para alguna Área de Importancia Ecológica para la Conservación de las Aves, las más cercanas es la que lleva por nombre “Lago de Texcoco” que se encuentra a 21.39 Kilómetros del proyecto como se muestra en la siguiente imagen.

II.2.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El proyecto no se encuentra dentro del polígono establecido para la Regiones Hidrológicas Prioritarias, la más cercana corresponde a la denominada “Remanente del Complejo Lacustre de la Cuenca de México” a una distancia de 6.19 Km aproximadamente.

II.2.5.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Regiones Terrestres Prioritarias, la llamada “Ajusco-Chichinautzin”, se encuentra a 42.62 km del proyecto, como se demuestra en la imagen presentada más adelante.

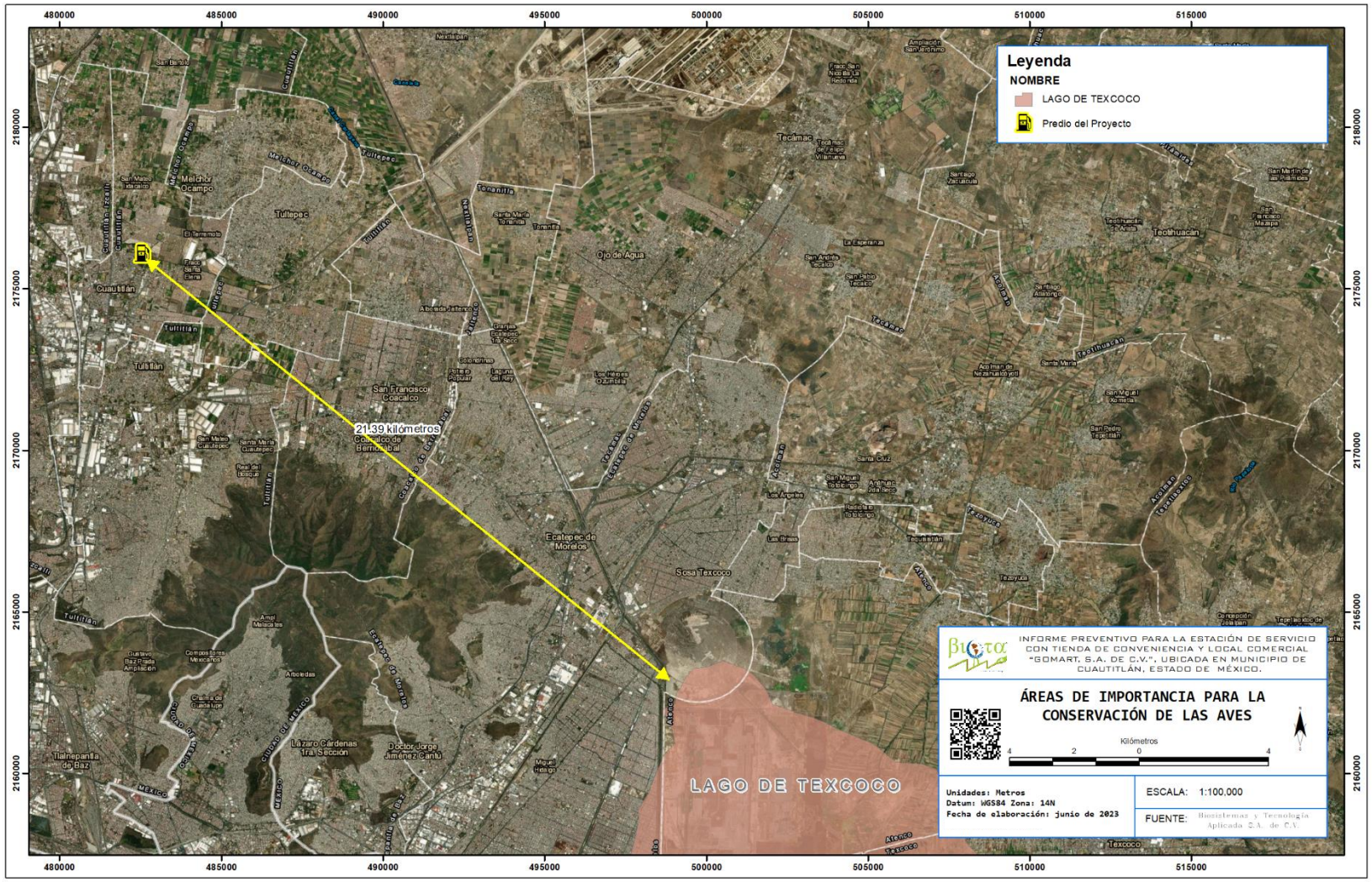
II.2.5.4. Sitios RAMSAR.

El proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR, el más cercano corresponde al llamado “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” a una distancia de 41.05 Km del proyecto, como se demuestra en la imagen presentada más adelante.

II.2.5.5. Región Marina Prioritaria (RMP).

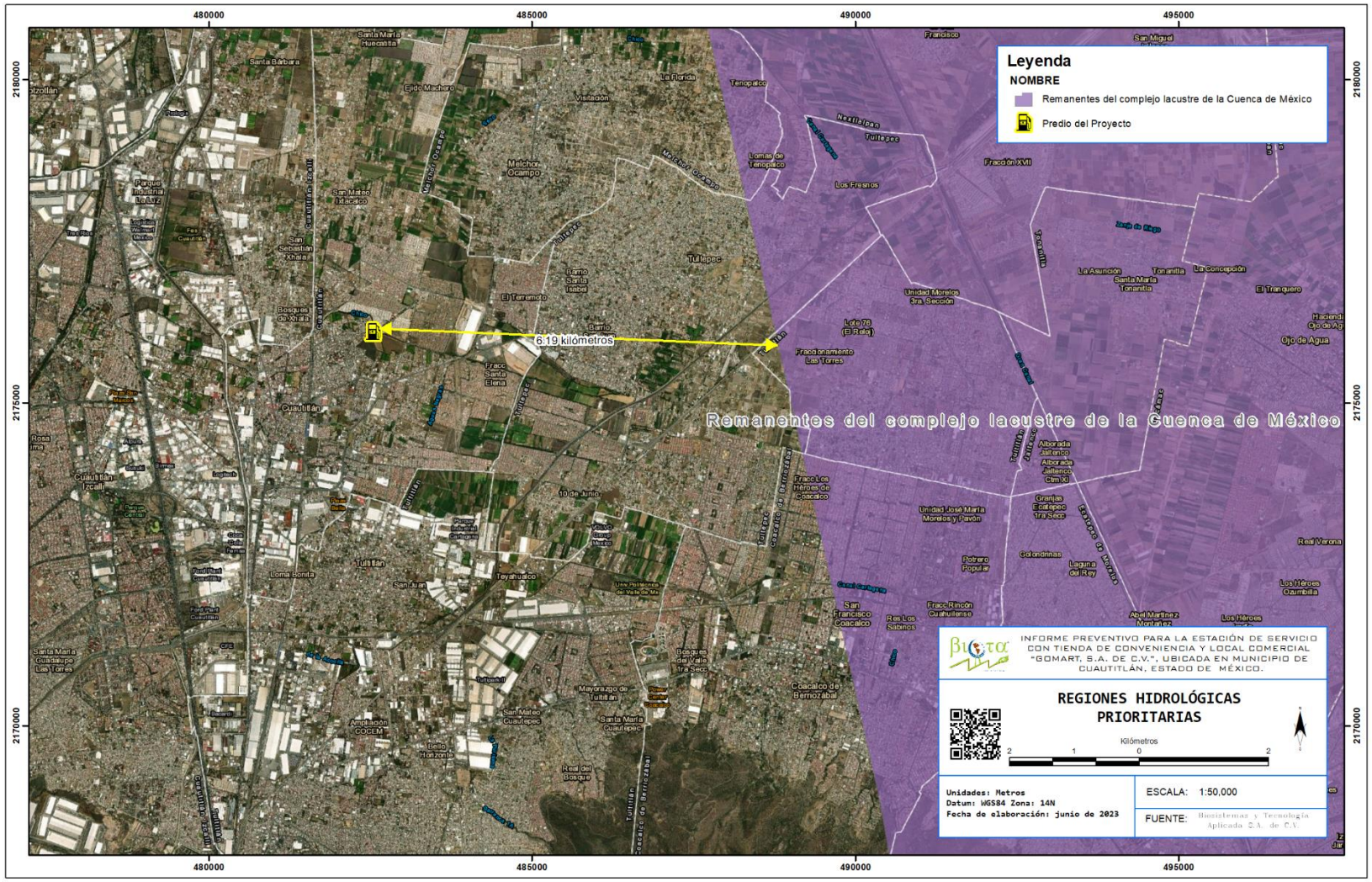
El proyecto no se localiza dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, la más cercana corresponde a la llamada “Tecolutla” a una distancia de 226.94 Km.

Imagen II. 10. AICA's cercanas a la zona del proyecto.



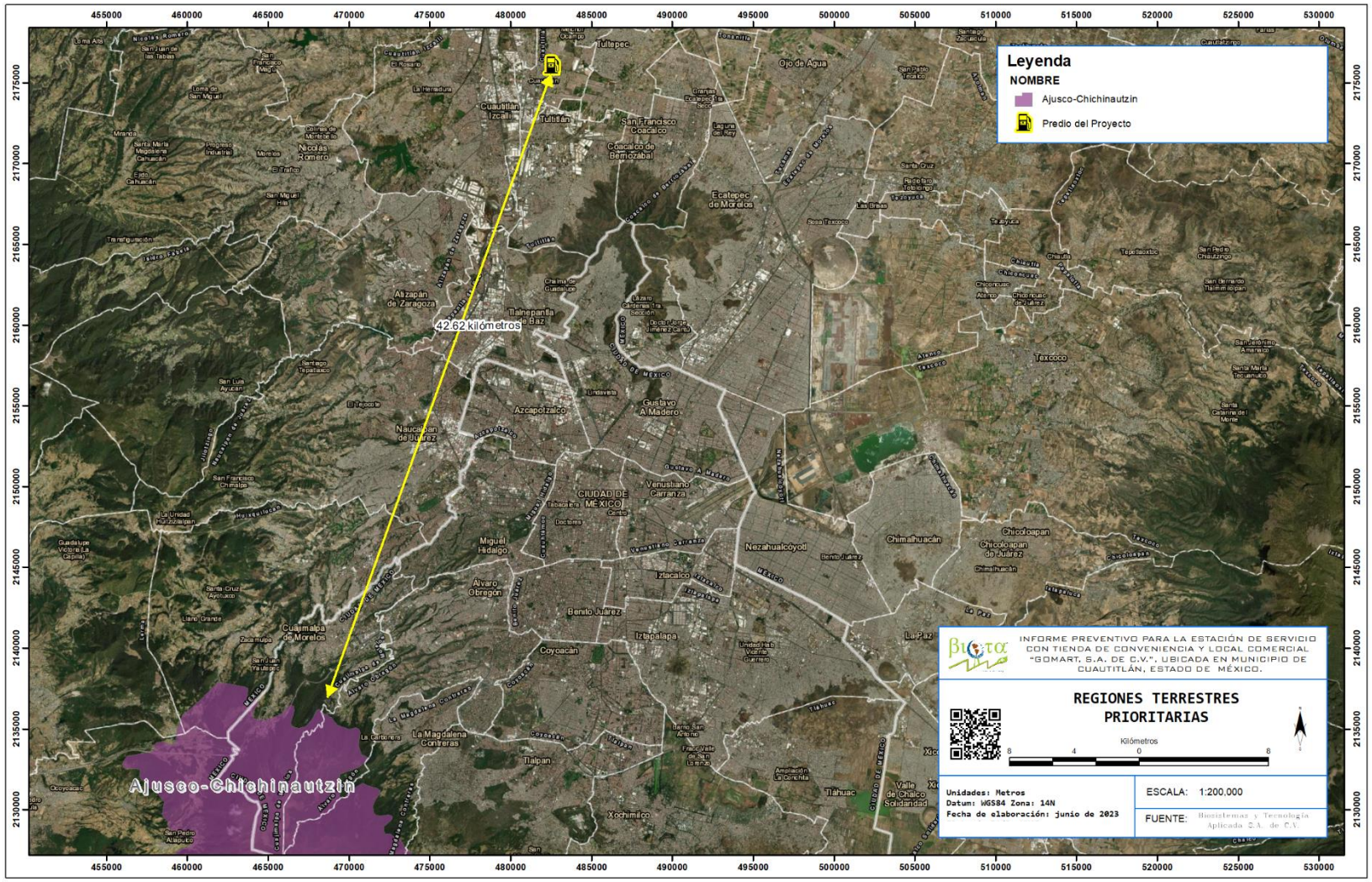
Fuente: BIOTA, 2023

Imagen II. 11. Distancia de la RHP con respecto al proyecto.



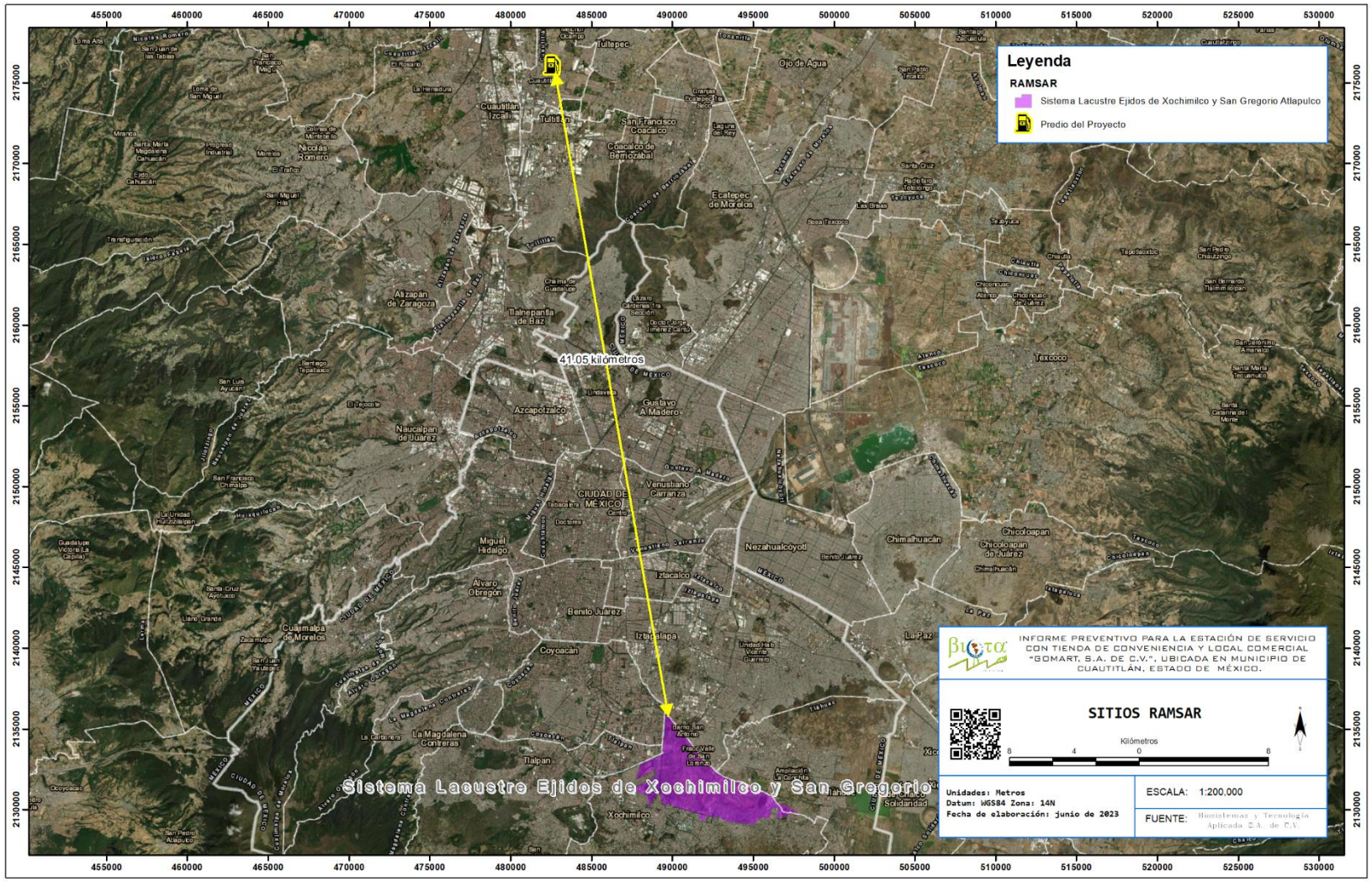
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen II. 12. Distancia del proyecto a la RTP más cercana.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen II. 13. Distancia de los sitios RAMSAR con el proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen II. 14. Distancia de los sitios RMP con el proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023

II.3. CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO.

Por comprender un proyecto de servicio público y tratarse de una Estación de Servicio que será financiado con fondos particulares, el proyecto es de competencia federal, esto con la reforma energética que se presenta en la actualidad, a continuación, se presenta la siguiente vinculación y forma de cumplimiento de leyes federales, para que posteriormente se vincule con las leyes estatales aplicables.

II.3.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Los siguientes artículos se vinculan con el proyecto:

- **Artículo 28**. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

  II- <u>Industria del petróleo</u>, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

<u>VINCULACIÓN.</u>

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, por tratarse de una Estación de Servicio corresponde a la Agencia de Seguridad y Ambiente su evaluación.

- **Artículo 30**. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

<u>VINCULACIÓN.</u>

Se presenta el Informe Preventivo para la Estación de Servicio, conforme a la normatividad aplicable, la cual contempla la información necesaria, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 30.

- **Artículo 64.** En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones de la presente Ley, de las leyes en que se fundamenten las declaratorias de creación correspondiente, así como las prevenciones de las propias declaratorias y los programas de manejo.

<u>VINCULACIÓN.</u>

El presente proyecto no se establece en alguna Área Natural Protegida (Federal, Estatal o Municipal).

- **Artículo 113.** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

VINCULACIÓN.

Las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto serán generadas principalmente durante la etapa de construcción, provenientes de los vehículos y maquinaria; estas emisiones se ajustarán a cumplir con lo establecido en las normas aplicables, así mismo en la fase de operación se tienen y no se requiere un sistema de recuperación de vapores por la zona donde se localiza.

- **Artículo 109.** La Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados, y en su caso, de los Municipios. Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro. La información del registro se integrará con datos desagregados por sustancia y por fuente, anexando nombre y dirección de los establecimientos sujetos a registro. La información registrada será pública y tendrá efectos declarativos. La Secretaría permitirá el acceso a dicha información en los términos de esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables y la difundirá de manera proactiva.

VINCULACIÓN.

Las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto serán generadas principalmente durante la etapa de construcción, provenientes de los vehículos y maquinaria; estas emisiones se ajustarán a cumplir con lo establecido en las normas aplicables, así mismo en la fase de operación se tienen emanaciones las cuales no requieren un Sistema de Recuperación de Vapores, sin embargo el promovente será el responsable de tramitar todas las licencias y permisos correspondientes, solicitados en el Artículo.

II.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El proyecto se vincula con los siguientes artículos del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA.

- **Artículo 5.** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:
  D) Actividades del Sector Hidrocarburos.

VINCULACIÓN.

Derivado de que el proyecto se refiere a una Estación de Servicio requiere previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental a Nivel Federal.

- **Artículo 9.** Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto...

VINCULACIÓN.

Se presenta el **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, misma que incluye la información ambiental relevante relacionada con el proyecto, para exponer los factores ambientales susceptibles de ser afectados y las respectivas medidas de mitigación que deberán ejecutarse a fin de minimizar de la mejor forma los efectos adversos atribuibles al proyecto.

II.3.3. ACUERDO por el que se hace del conocimiento a los Regulados con Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) los casos en que procede la presentación de Informe Preventivo dentro del trámite de evaluación de impacto ambiental y los mecanismos de atención.

Que el 17 de octubre de 2017, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento a los Regulados que cuenten con Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, el trámite correspondiente en materia de evaluación del impacto ambiental, así como los mecanismos de atención a aquellos Regulados que cuenten con permisos para Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II de la Ley de Hidrocarburos.

- **Artículo 1.** El presente Acuerdo tiene como objeto hacer del conocimiento a los Regulados cuyas Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en etapa de diseño, construcción u operación en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, la modalidad bajo la cual deberán presentar el estudio de impacto ambiental para su correspondiente evaluación; así como, los mecanismos de atención para los Regulados que cuenten con permisos de Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II de la Ley de Hidrocarburos, para diversas instalaciones a nombre de la misma persona.
- **Artículo 2.** Con fundamento en los artículos 31, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29, fracción I, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y toda vez que en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, se prevén las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales, así como todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las Estaciones de Servicio de expendio de petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, los Regulados deberán presentar ante la Agencia un Informe Preventivo y no una Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental.
- **Artículo 3.** El Informe Preventivo habrá de cumplir con todos los requisitos establecidos en el artículo 30 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como en la "Guía para la presentación del Informe Preventivo", publicada en la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- **Artículo 4.** Los Regulados serán responsables de la modalidad bajo la que ingresan el trámite de evaluación de impacto ambiental, por lo que las solicitudes ingresadas en modalidad distinta a Informe Preventivo que correspondan a Estaciones de Servicio de expendio al público de petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, serán resueltas bajo el esquema de Informe Preventivo, si así resulta procedente.
- **Artículo 5.** Los Regulados que cuenten con 10 o más Estaciones de Servicio con permisos para Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II, de la Ley de Hidrocarburos, para diversas instalaciones a nombre de la misma persona, podrán presentar ante la Agencia, un programa calendarizado de atención, mismo que será aprobado por esta Agencia, en donde se propongan las fechas de presentación de los Informes Preventivos que correspondan atendiendo al número de Estaciones de Servicio que se pretenda ingresar al referido programa en donde se señale como mínimo:
    I. Documento en original o copia certificada con copia simple para su cotejo mediante el cual acredite la personalidad con la que comparece en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

II. Correo electrónico, en caso de que se autorice en términos del artículo 35, fracción II de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo recibir las notificaciones relativas a la autorización del programa calendarizado de atención y el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.
III. Manifestación expresa de conocimiento de que en los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental se actuará conforme al artículo 10 del presente acuerdo.
IV. Relación de las Estaciones de Servicios, con el señalamiento de su ubicación en el que se incluyan las coordenadas UTM, Zona y DATUM utilizado.
V. Número de permiso de la Comisión Reguladora de Energía de cada estación de servicio.
VI. Manifestación expresa de encontrarse en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales.
VII. Propuesta de fechas de presentación de los Informes Preventivos.
VIII. Clave Única de Registro de Regulado en caso de contar con ella, o solicitud ingresada a la Agencia para su obtención.

En caso de no presentar alguna de la información antes referida se prevendrá por única ocasión al solicitante para que en un término de cinco días hábiles subsane las omisiones detectadas, apercibido de que en caso de no desahogar en tiempo y forma se tendrá por no presentado el referido programa, esta prevención suspende el plazo a que se refiere el artículo 6 del presente Acuerdo, lo anterior en términos del artículo 17-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- **Artículo 6.** En un plazo no mayor a 15 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción del programa calendarizado de atención, la Unidad de Gestión Industrial emitirá un acuerdo por medio del cual:
  I. Apruebe;
  II. Niegue; o
  III. Modifique.

  Dicho acuerdo será notificado por estrados de esta Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y mediante el correo electrónico designado para tales efectos.

  Una vez aprobado el programa se ejecutará el mismo presentando los Informes Preventivos correspondientes en las fechas aprobadas con la finalidad de que sean evaluados y resueltos en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El programa aprobado podrá ser objeto de modificaciones siempre que se presenten en esta Agencia con 15 días hábiles de anticipación a la fecha programada.
- **Artículo 7.** Se delegan en las siguientes Direcciones de la Unidad de Gestión Industrial las facultades para substanciar y resolver el procedimiento de evaluación del impacto ambiental y la aprobación de los Programas calendarizados de atención:
  I. Dirección General de Gestión Comercial, y
  II. Dirección de Expendio al público de petrolíferos.
- **Artículo 8.** Se hace del conocimiento que la presentación del Informe Preventivo no libera o exenta al solicitante obtener otro tipo de licencia, autorización, permiso o registro federal, estatal o municipal que sea necesario para la realización de las obras o actividades.

  En uso de sus facultades la Agencia verificará que la Estación de Servicio cumpla cabalmente con lo establecido en el presente Acuerdo y en particular con la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, al amparo de la cual se expide la autorización de un Informe Preventivo.

  La procedencia del Informe Preventivo no exime del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana mencionada en el párrafo anterior.
- **Artículo 9.** El presente esquema no resulta aplicable cuando las obras y/o actividades pretendan efectuarse en áreas naturales protegidas de carácter federal o estatal, sitios RAMSAR (ecosistemas costeros o de humedales), áreas que requieran cambio de uso del suelo, áreas forestales, selvas y zonas áridas; en zonas contiguas a humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en litorales o zonas federales, hábitat crítico para la conservación de

la vida silvestre, áreas donde existan especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la referida Norma Oficial Mexicana 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, áreas donde no estén permitidas dichas actividades de conformidad con lo establecido dentro de los ordenamientos ecológicos del territorio y ordenamientos jurídicos regionales, estatales y locales aplicables, los Programas de Desarrollo Urbano vigentes.

- **Artículo 10.** En los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, sin contar con la autorización correspondiente, la Agencia, iniciará procedimiento administrativo mediante acuerdo de emplazamiento, en el cual otorgará el plazo de 15 días hábiles para manifestar lo que a su derecho convenga, transcurrido el mismo, pondrá a disposición del Regulado las actuaciones, para que en un término tres días hábiles, presente por escrito sus alegatos, transcurrido el término para presentarlos, la Agencia procederá, dentro de los veinte días hábiles siguientes, a dictar por escrito la resolución respectiva, misma que se notificará al interesado, en el correo electrónico designado para tales efectos. Si el Regulado dentro del plazo de 15 días otorgados en el acuerdo de emplazamiento comparece mediante escrito aceptando las irregularidades, la Agencia procederá, dentro de los veinte días siguientes, a dictar la resolución respectiva, dicha situación será considerada por esta Agencia como atenuante de la infracción cometida al momento de dictar la resolución sancionatoria correspondiente. Las Estaciones de Servicio que se encuentren dentro de un procedimiento administrativo al momento de la entrada en vigor del presente acuerdo no podrán ser materia del referido programa calendarizado de atención.

VINCULACIÓN.

Se presenta el Informe Preventivo, donde se cumple con lo solicitado en el acuerdo.

II.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- **Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos así como distribuir competencias que en materia forestal correspondan a La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios.
- **Artículo 2.** Sus objetivos generales de esta Ley:
  - I.- Contribuir al desarrollo, social, económico, ecológico y ambiental del país mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;
  - III.- Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;
  - V.- Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable.
- **Artículo 58.** Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:
  - I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales…

VINCULACIÓN.

El proyecto se trata de un Estación de Servicio se localiza en el Camino Libramiento al Tejocote, Número 5, Zona 15, Lote 5, Manzana 51, San Mateo Ixtacalco, Municipio de Cuautitlán, Estado de México, Código Postal 54840, la superficie total del terreno es de 2,162.00 m^2, con una superficie de construcción de 819.69 m^2, de acuerdo con la cartografía de INEGI y CONABIO, un uso de suelo denominado de Asentamiento Humano, de tal forma que no se requiere presentar un Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de Uso de Suelo, aunado a que no se tendrá la necesidad de remover individuos arbóreos, tal cual se señala en el Capítulo III.

II.3.5. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- **Artículo 120.** Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá…
  Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.

VINCULACIÓN.

El proyecto se desarrollará en un sitio sin vocación forestal como se reporta en el Capítulo III, la Estación de Servicio no requerirá de la remoción de la vegetación al interior del predio tal y como se describe en el siguiente capitulo, por lo que no se requerirá solicitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) para el proyecto.

II.3.6. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

- **Artículo 1o.-** La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión. La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:
  I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
  II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y
  III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

- **Artículo 13.-** Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:
  I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
  II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;
  III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;
  IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
  V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;
  VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;
  VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
  VIII. El control de actividades y procesos;
  IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;
  X. Los mecanismos de control de documentos;

XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;
XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;
XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;
XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;
XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;
XVII. La revisión de los resultados de la verificación,
XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

- **Artículo 14.-** Los Regulados deberán establecer en los contratos, o en cualquier otro acuerdo de voluntades que celebren, la obligación de sus contratistas de apegarse a un Sistema de Administración que cumpla con los requisitos establecidos por la Agencia, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, cuando la ejecución de estos implique riesgos para la población, medio ambiente o las instalaciones.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, se somete al procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental, por tratarse de una Estación de Servicio, además de que el promovente se encargará de tramitar todos los permisos necesarios, así como cumplir de con la legislación en la materia.

II.3.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

- **Artículo 1o.-** La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.
- **Artículo 7o.-** A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales. La falta de expedición de las normas referidas en el párrafo

anterior no representará impedimento ni eximirá al responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base, atendiendo al concepto previsto en el artículo 2o., fracción III, de esta Ley. Las personas y las organizaciones sociales y empresariales interesadas podrán presentar a la Secretaría propuestas de las normas oficiales mexicanas a las que hace referencia el presente artículo, en términos del procedimiento previsto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO,** se sujetará a lo que indica esta ley en el caso remoto de llegar a causar algún desequilibrio o afectación al medio ambiente se acatará lo que indique la Ley.

II.3.8. Ley General de Vida Silvestre.

La presente Ley es de orden público y de interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo. Se vincula con el proyecto de la siguiente manera:

- **Artículo 19.** Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

VINCULACIÓN.

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro de una zona perturbada con antelación debido a la vialidad donde se encuentra ubicada, así mismo se ha ejercido una fuerte presión antropogénica por la zona urbana que se presenta en el sitio, por lo que no existe fauna y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista o las autoridades municipales.

- **Artículo 29.** Los municipios y entidades federativas y la federación adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio

VINCULACIÓN.

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro de una zona perturbada con antelación debido a la vialidad donde se encuentra ubicada, así mismo se ha ejercido una fuerte presión antropogénica por la zona urbana que se presenta en el sitio, por lo que no existe fauna y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista o las autoridades municipales.

- **Artículo 30.** El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre, mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.
- **Artículo 31.** Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan a tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

VINCULACIÓN.

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro de una zona perturbada con antelación debido a la vialidad donde se encuentra ubicada, asi mismo se ha ejercido una fuerte presión antropogénica por la zona urbana que se presenta en el sitio, por lo que no existe fauna y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista o las autoridades municipales.

II.3.9. Ley General para la Preservación y Gestión de los Residuos y su Reglamento.

- **Artículo 18.** Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

VINCULACIÓN.

Se llevará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuos, así mismo para la fase de operación se contrata el servicio de recolección por empresas particulares o directamente con el Municipio.

- **Artículo 22.** Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

VINCULACIÓN.

Se implementará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los Residuos Peligrosos. Dentro del proyecto se considera la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de los vehículos automotores, así como restos del proceso de pavimentación, el manejo de estos se hará de acuerdo con lo establecido, en esta Ley y en las NOM´s aplicables.

- **Artículo 31.** Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:
  - I. Aceites lubricantes usados;
  - II. Disolventes orgánicos usados
  - III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
  - IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;
  - V. …

VINCULACIÓN.

Se establecerá un Plan de manejo para los Residuos Peligrosos mencionados en este capítulo y que se contemplan serán generados durante el desarrollo del proyecto (dichas medidas se desarrollan en el Capítulo III, del presente documento).

- **Artículo 40.** Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.
- **Artículo 41.** Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.
- **Artículo 45.** Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

VINCULACIÓN.

El manejo de los residuos peligrosos se hará en apego a lo dispuesto por la LGPGIR y demás disposiciones aplicables, cumpliendo con lo establecido en los artículos 40, 41 y 45.

II.3.10. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido.

Este reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales. Este reglamento en su artículo 11 establece que el nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas.

VINCULACIÓN.

Durante la construcción del proyecto se dará cumplimiento a lo establecido en el reglamento y normas en materia de emisión de ruido. Se espera que, en las labores de construcción, y por la operación de vehículos, no se rebasen determinados niveles auditivos. En el primer caso (labores de construcción) los límites máximos permisibles son de 68 dB(A), (máximo), mientras que en el segundo caso (operación de vehículos) los límites son de 90 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. En general, los ruidos generados no deberán exceder los 68 dB(A) de las 6 a las 22 hrs, y los 65 dB(A) de las 22 a las 6 horas.

II.3.11. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación.

Con relación al reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación, el proyecto se tendrá que ajustar a lo mencionado en los artículos 10, 13, Capítulo II de la Emisión de contaminantes a la atmosfera, generada por fuentes fijas artículos 16 y 17 fracciones I, II, IV, VI, VII, IX y artículo 25 de este reglamento;

- **Artículo 10.** Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.
- **Artículo 13**. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:
  La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y
  Las emisiones de contaminantes a la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

VINCULACIÓN.

Se llevará a cabo un mantenimiento periódico de los vehículos y se verificará que se cumpla con lo que establece este Reglamento.

II.3.12. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

De ser el caso el proyecto se ajustara a los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Capítulo IV Disposiciones Comunes a los generadores de Residuos Peligrosos en sus artículos 68 fracción I, 70, 71 fracción III, Capítulo IV Criterios de Operación Integral de Residuos, Sección I Almacenamiento y Centros de Acopio de residuos peligros artículo 83 y 84. Titulo sexto Remediación de sitios Contaminados, Capítulo I Disposiciones comunes artículos 126 al 136, Capítulo IV Declaratoria de Remediación artículos 152 y 153.

CAPÍTULO IV.

Disposiciones Comunes a los Generadores de Residuos Peligrosos.

- **Artículo 68.** Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.
  Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:
  I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones, y
  Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que
  prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.

- **Artículo 70.** La información a que se refieren los dos artículos anteriores será revisada por la Secretaría, la cual podrá ordenar, en un plazo no mayor a un año, la inspección física de las instalaciones y del sitio en donde éstas se ubican con el fin de inspeccionar que se hayan observado las disposiciones aplicables. Cuando existan irregularidades de la información proporcionada respecto de la inspección física realizada por la Secretaría, ésta iniciará el procedimiento administrativo correspondiente.

- **Artículo 71.-** Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:
  III. Para el control de los procesos de remediación de sitios contaminados:
  a) Tipo de tecnología utilizada;
  b) Fecha de inicio y término de acciones de remediación;
  c) Volumen por tratar;
  d) Puntos y fecha de muestreo;
  e) Resultados analíticos del muestreo del suelo durante la remediación;
  f) Nombre, cantidad y fechas de adición de insumos;
  g) Fecha de volteo y homogenización del suelo, en caso de que esto se realice, y
  h) Nombre del responsable técnico de la remediación.

CAPÍTULO V.
Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos

Sección I .
Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos .

- **Artículo 83.** El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:
  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
  Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.
- **Articulo 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.

VINCULACIÓN.

Se llevará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuos, así mismo para la fase de operación se contrata el servicio de recolección por empresas particulares o directamente con el Municipio.

TITULO SEXTO REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS.
CAPITULO I Disposiciones comunes.

- **Articulo 126.-** Quienes transfieran a terceros los inmuebles que hubieran sido contaminados por materiales peligrosos, deberán informarlo a quienes les transmitan la propiedad o posesión de dichos bienes, en los términos previstos en el segundo párrafo del artículo 71 de la Ley; dicho informe se hará constar en el instrumento en el cual se formalice la transmisión.
- **Articulo 127.-** Quienes transfieran o adquieran la propiedad de sitios contaminados con residuos peligrosos, conforme a lo previsto en el artículo 71 de la Ley, deberán contar con autorización expresa de la Secretaria. Para tal efecto, presentaran la solicitud en el formato que al efecto se expida, la cual contendrá:
  - I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del enajenante y del adquirente
  - II. Datos de ubicación del sitio, describiendo sus colindancias, construcciones e infraestructura existente, y.
  - III. Determinación expresa del responsable de la remediación.

  A la solicitud se anexará la carta del adquirente en la que especifique que fue informado de la contaminación del sitio. La autorización de la Secretaria no impide la ejecución de actos de comercio o de derecho civil, únicamente tiene como efecto definir a quien corresponde realizar las acciones de remediación del sitio transferido.
- **Articulo 128.-** En caso de que una transferencia se efectué antes de la remediación o al término de esta y no existiera pacto expreso respecto a quien corresponde llevar a cabo o concluir dicha remediación, se entenderá responsable de llevarla a cabo o concluirla a quien enajena el sitio. El instrumento jurídico mediante el cual se perfeccione la transferencia del inmueble deberá contener la declaración del enajenante sobre la contaminación que en este caso tenga el sitio que se transfiere. Lo anterior, sin perjuicio de la responsabilidad que se convenga para la remediación de este.
- **Articulo 129.-** Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales o residuos peligrosos que no excedan de un metro cubico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.
- **Articulo 130.-** Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:
  - I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;
  - II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales o residuos peligrosos;
  - III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y
  - IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.
- **Artículo 131.-** El aviso a que se refiere la fracción II del artículo anterior se formalizará dentro de los tres días hábiles siguientes al día en que hayan ocurrido los hechos y contendrá:
  - I. Nombre y domicilio de quien dio el aviso o nombre del generador o prestador de servicios y el número de su registro o autorización otorgados por la Secretaría;
  - II. Localización y características del sitio donde ocurrió el accidente;
  - III. Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido accidental;
  - IV. Descripción precisa de las características fisicoquímicas y toxicológicas, así como cantidad de los materiales o residuos peligrosos derramados, infiltrados, descargados o vertidos, y

V. Medidas adoptadas para la contención.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estos artículos. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

II.3.13. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Actividades Altamente Riesgosas.

En relación al reglamento de la LGEEPA en materia de Actividades Altamente Riesgosas, el proyecto se tendrá que ajustar a lo mencionado en los artículo 6 al 10, Titulo segundo de las Actividades Altamente riesgosas Capítulo I Clasificación de las Actividades Altamente Riesgosas; artículos 11 y 11 Capítulo II Del Estudio de Riesgo y El Programa para la Prevención de Accidentes; artículos 22 y 23 Capítulo III Medidas para el Control de Accidentes, para lo cual deberá elaborar un Informe Preliminar de Riesgo ambiental nivel 1 y entregar para su evaluación ante la secretaria, toda vez que la actividad que pretende desarrollar el promovente se encuentra en la lista de las actividades altamente riesgosas contenidas en el artículo 6, Fracción II, inciso i).

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO,** se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estos artículos. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

II.3.14. Normas Oficiales Mexicanas.

Para las Estaciones de Servicio, existe un documento NORMATIVO que contempla diseños y materiales, que debe ser utilizados en la construcción e instalación de equipos para su adecuada operación y mantenimiento, para garantizar estándares de seguridad y preservar la integridad del ambiente. Para cumplir con la función de distribución y comercialización al menudeo de combustibles y lubricantes, por lo que se debe de dar cumplimiento a esta normatividad (especificaciones técnicas) de quienes participan en las diversas etapas para hacer llegar los productos al consumidor final. En este sentido el promovente estará sujeto al cumplimiento de los requisitos que requiere y garantizar la adecuada operación de la estación de servicios y priorizar la seguridad y el cuidado del ambiente, considerando desde su planeación la integración de todas las especificaciones técnicas para este tipo de servicios que pretende brindar el proyecto, y contar con equipo e infraestructura que cumpla con la normatividad vigente en la materia y dará cumplimiento a las siguientes normas las cuales se presentan de forma específica a Estaciones de Servicio:

Tabla II. 8. Normas aplicables al proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN
SEMARNAT	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Durante la construcción se emplearán letrinas móviles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas) y durante la operación del Proyecto se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en esta norma, ya que las aguas negras de la estación de servicio serán dispuestas al drenaje municipal
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles, máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Las camionetas utilizadas en obra contarán con mantenimiento periódico. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
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.	Los vehículos utilitarios y la maquinaria que se utilizará durante la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.
NOM-052-SEMARNART-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto de tipo peligroso son identificados según la norma como lodos impregnados de aceite (L6 y los frascos vacíos de aceite o $S0_4$), considerados como inflamables.
NOM-054-SEMARNART-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los residuos peligrosos que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del Proyecto, por lo que, se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte del Regulado.
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-	El proyecto contempla esta norma, ya que se propondrá un programa acorde a estas especies y se avisará a las autoridades pertinentes, si se llegase a encontrar alguna de dichas especies en la zona de trabajo.
NOM-061-SEMARNAT-1994. que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	El proyecto no contempla el aprovechamiento forestal, por lo cual dicha norma no es vinculante con el proyecto
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.	Las camionetas utilizadas en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente, mantenimiento que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará en la construcción (equipo pesado).
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto deberán contar con silenciadores, para minimizar la dispersión de ruido generado.
NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto en caso de requerir combustible fósil, deberá acatar la norma.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	En caso de abandono de las instalaciones, se deberá considerar la presente norma, para deslindar una posible contaminación de suelo.
STPS	
NOM-002-STPS-2010. Relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las brigadas de combate contra incendio.

NORMA	VINCULACIÓN
NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones que se deben de guardar para las sustancias inflamables y combustibles.
NOM-011-STPS-2001. La cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de ruido en el centro de trabajo.
NOM-017-STPS-2008. Contempla disposiciones relativas al equipo de protección personal - selección y uso en los centros de trabajo. En la cual se establece que es necesario elaborar por escrito y conservar los estudios y análisis del riesgo para determinar el uso del equipo de protección personal.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre el equipo de protección personal y la realización del análisis de riesgo, documento con el que ya cuenta el proyecto.
NOM-018-STPS-2000. Sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la identificación y comunicación de riesgo.
NOM-022-STPS-2008. Relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la electricidad estática, misma que se debe evitar al máximo, ya que puede provocar un incendio en las pistolas de despacho.
NOM-025-STPS-2008. Relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de iluminación en la estación de servicio.
NOM-026-STPS-200. Relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las señales y colores que deben guardar las tuberías dependiendo del líquido que transportan.
CRE	
NOM-016-CRE-2016. Especificaciones de calidad de los petrolíferos	Una vez que se encuentre en operación la Estación de Servicio deberá de cumplir con la norma correspondiente para demostrar la calidad de los productos, manejados, por lo que debe de cumplir con los laboratorios correspondientes.
ASEA	
NOM-001-ASEA-2019. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Los residuos de manejo especial que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados cumpliendo con lo establecido conforme a la normatividad vigente, los cuales serán separados y retirados del sitio.
NOM-004-ASEA-2017. Sistemas de recuperación de vapores de gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas-Métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación	EL proyecto deberá contemplar la norma para el sistema de recuperación de vapores, donde considera la eficiencia, así como el mantenimiento de dicho sistema.
NOM-OO5-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.	El presente Proyecto trata de la construcción y operación en materia de impacto ambiental de una estación de servicio, por ello es de interés realizar los trámites correspondientes ante la AGENCIA, debido a que fue diseñado de acuerdo con lo establecido en la presente norma, por lo que, se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en la misma. Para demostrar el cumplimiento de esta norma se entrega el dictamen correspondiente por parte de la unidad de verificación

Fuente: DOF varias fechas.

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estas Normas. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las Normas Oficiales arriba mencionadas, así como las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-ASEA-2016, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS.

El objetivo de esta Norma Oficial Mexicana es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos mínimos de seguridad industrial y operativa, y protección ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel. Esta Norma Oficial Mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los Regulados, responsables del diseño, la construcción, el mantenimiento y la operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel.

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO,** consideró la norma antes señalada, durante todo el proceso de diseño de la Estación de Servicio (Etapa en la que se encuentra el proyecto), y dicha norma será considerada durante la etapa de construcción y operación de la Estación de Servicio, es importante señalar que en cada una de las Etapas de esta norma, se tendrá el dictamen respectivo por la Unidad de Verificación acreditada para dicho fin, a continuación se presenta un check list, donde se encuentran los principales elementos considerados para el desarrollo del proyecto, aunque como se menciona anteriormente se consideran todas las disposiciones aplicables señaladas en la NOM.

Tabla II. 9. Check List de la Estación de Servicio.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
DELIMITACIONES			
En todos los casos se respetarán distancias a áreas de seguridad o se delimitarán por medio de bardas, muretes, jardineras o cualquier otro medio similar.	X		La estación cumple con las distancias requeridas.
DISTANCIAS DE SEGURIDAD A ELEMENTOS EXTERNOS.			
El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m 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.	X		No existen elementos externos de riesgo, que puedan interactuar con el proyecto, el proyecto cumple con las restricciones que la normatividad señala.
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	X		
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.	X		
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	X		
Considerar la superficie y frente mínimos necesarios de la Estación de Servicio, 400 metros de superficie mínima y 20 metros de frente	X		
DESARROLLO DEL PROYECTO BÁSICO.			
Las instalaciones eléctricas, el equipo eléctrico y electrónico de la Estación de Servicio localizado en áreas clasificadas como peligrosas, deben contar con el dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN.	X		El proyecto básico de la Estación de Servicio cumple con la normatividad aplicable.
Los pisos del cuarto de sucios y cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico deben ser de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier material antiderrapante.	X		
En cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico estarán recubiertos con aplanado de cemento-arena y pintura, lambrín de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar.	X		
Las oficinas deben cumplir con las disposiciones que señalen el Proyecto arquitectónico.	X		
El espacio para el depósito de residuos estará en función de los requerimientos del proyecto el cual debe estar cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior.	X		
El espacio para el almacén de residuos peligrosos estará en función de los requerimientos del proyecto; el piso estará convenientemente drenado al sistema de drenaje aceitoso y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior. El almacén contará con una altura no menor a 1.80 m.	X		
Se debe construir el almacén de residuos peligrosos y separarlos de acuerdo con la reglamentación de las autoridades correspondientes.	X		
Se debe manejar los residuos de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Disposiciones Administrativas de Carácter General que emita la Agencia.	X		
La superficie para las áreas de máquinas de las Estaciones de Servicio estará en función de las necesidades del proyecto. En esta área se localizará en su caso la planta de emergencia de energía eléctrica o un equipo hidroneumático para la instalación hidráulica, así como cualquier otro equipo requerido.	X		
Los equipos deben instalarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, además de contar con las medidas necesarias para contener los derrames y evitar la contaminación que pudiera generarse por la operación y mantenimiento de estos equipos.	X		
El área para el cuarto de controles eléctricos estará en función de las necesidades del proyecto y en él deben instalarse el interruptor general de la Estación de Servicio, los interruptores y arrancadores de los equipos, así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la Estación de Servicio	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Los módulos de despacho o abastecimiento de combustibles guardarán distancias entre sí y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicio, conforme a la normatividad aplicable	X		
Las techumbres de las zonas de despacho deben ser impermeables, deben contar con sistemas que eviten el estancamiento de líquidos y deben garantizar la seguridad de las instalaciones ante siniestros como impacto accidental de vehículos, fenómenos hidrometeorológicos y sismos.	X		
Cuando las techumbres sean a base de lámina metálica de material engargolado deben contar con canalones para el desagüe de aguas pluviales y sistemas de iluminación a prueba de intemperie. En estos casos se podrá prescindir de la instalación del falso plafón.	X		
Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías.	X		
Las columnas que se utilicen para soportar las techumbres en el área de despacho deben ser metálicas o de concreto.	X		
Cuando se instalen sistemas neumáticos de transferencia de efectivo desde la zona de abastecimiento hasta el área de oficinas, se deben realizar los trabajos de instalación de tal manera que las tuberías y canalizaciones eléctricas queden preferentemente ocultas.	X		
Las rampas de los accesos y salidas de la Estación de Servicio tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta y sólo cuando la altura entre el arroyo y la banqueta presente una pendiente mayor a la permitida del 15% para la rampa, se modificarán los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo.	X		
Los extintores se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 10 m desde cualquier lugar ocupado en el centro de trabajo. Se fijarán a una altura no menor de 10 cm del nivel de piso terminado a la parte más baja del extintor y no mayor de 1.50 m a la parte más alta del extintor; estarán protegidos de la intemperie y se señalará su ubicación, de acuerdo con lo establecido en la presente Norma.	X		
Los extintores deben ser de 9.0 Kg. cada uno y estar especificados y cumplir con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C.	X		
Se debe instalar cualquier sistema de control, prevención o mitigación adicional contra incendio, atendiendo las recomendaciones que se especifiquen en el Análisis de Riesgo de la Estación de Servicio.	X		
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO.			
Los tanques de almacenamiento de combustible se instalarán en forma subterránea y deben tener sus respectivos certificados UL de fábrica.	X		
Para mantener el diseño inherentemente seguro, se deben cumplir los requerimientos de los Códigos internacionales correspondientes NFPA, certificaciones UL y ULC (ULC, Underwriters Laboratories of Canadá), o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.	X		
La capacidad nominal de los tanques, de conformidad a los requerimientos de la instalación y pueden ser fabricados con compartimientos internos, siendo la capacidad nominal de cada compartimiento de acuerdo la demanda estimada.	X		
El contenedor primario del tanque subterráneo debe ser de acero al carbono y su diseño, fabricación y prueba estará de acuerdo con lo indicado por el código UL-58 o código o norma que la modifique o la sustituya.	X		
El contenedor secundario, del tanque subterráneo, dependiendo del tipo de material utilizado, debe cumplir con lo señalado por los códigos UL-58 o UL-1316 o UL-1746, o códigos o normas que las modifiquen o las sustituyan.	X		
La excavación y tipo de la fosa se realizará conforme a los resultados del estudio de mecánica de suelos.	X		
Se deben proteger las construcciones adyacentes a la fosa donde se colocarán los tanques. La distancia entre la colindancia del predio adyacente y el límite de la excavación para la fosa será de por lo menos 1.50 m, dependiendo de los resultados y recomendaciones del estudio de mecánica de suelos o análisis geotécnico que se tenga que hacer para garantizar la estabilidad de los tanques.	X		
Los tanques subterráneos se localizarán con respecto a las bases o cimentación de éstos de tal forma que no haya interferencias dañinas entre sí con los bulbos de presión, así como, la consideración de distancias para la instalación del sistema de detección de fugas.	X		
La distancia de cualquier parte del tanque a la pared más cercana de cualquier sótano o excavación se hará de acuerdo con lo señalado por el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya y estará definida por el cálculo	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
estructural realizado, con base en las recomendaciones de cimentaciones que se indiquen en el estudio de mecánica de suelos.			
La colocación de tanques se debe hacer conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, así como a lo señalado en el Código NFPA 30 y PEI-RP-100, o Código o Norma que las modifiquen o sustituyan.	X		
La colocación de los tanques debe garantizar la estabilidad del conjunto fosa-tanque de almacenamiento, con base en las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y en el resultado del cálculo estructural avalado por el Director Responsable de la Obra.	X		
Los tanques de almacenamiento de combustible pueden quedar colocados bajo módulos de despacho o abastecimiento, siempre y cuando tanto el tanque como el diseño de la Estación de Servicio considere refuerzos para soportar las cargas adicionales generadas por la techumbre y los vehículos del área de despacho, y que además incluya accesos para la inspección, limpieza y en su caso reparación de equipos, accesorios y tuberías.	X		
Los tanques subterráneos deben ser cubiertos con el material de relleno (gravilla, granzón, arena inerte u otro material recomendado por el fabricante del tanque) hasta el lecho bajo de la losa tapa de la fosa de tanques, o bien con material tepetate; tomar en cuenta que el cálculo de la losa tapa no transmita cargas a los tanques, y en su colado se dejará una flecha para que absorba el asentamiento Normal de la misma.	X		Se rellenarán con material inerte.
La profundidad máxima del tanque medida desde el nivel de piso terminado al lomo de este no excederá de 2.00 m. Cuando la profundidad sea mayor que el diámetro del tanque o si la presión en el fondo de este es mayor a 69 kPa (10 psi), se consultará al fabricante para que determine si se requiere colocar refuerzos al tanque.	X		No excede.
Las bocatomas de llenado se localizarán fuera de edificios y en una zona libre de cualquier fuente de ignición y a no menos de 1.50 m de cualquier apertura de los edificios, de acuerdo con lo señalado en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya.	X		
En los tanques de almacenamiento, se deben instalar los accesorios que se indican a continuación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los accesorios deben cumplir con las certificaciones UL o ULC o las que modifiquen o sustituyan aceptadas internacionalmente Válvula de sobrellenado Bomba sumergible Sistema de Control de inventarios Detección electrónica de fugas en espacio anular Dispositivo para la purga Entrada hombre Venteo Normal Venteo de emergencia Venteo de emergencia en tanque secundario	X		
POZOS DE OBSERVACIÓN Y MONITOREO.			
Los pozos de observación deben ser instalados dentro de la fosa de los tanques, en el relleno de gravilla, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan	X		La estación de servicio cuenta con pozos de observación
Los pozos de observación cumplirán lo indicado, de acuerdo con el número de tanques colocados en la fosa	X		
Cuando exista 1 o 2 pozos de observación en la fosa de los tanques de almacenamiento, éstos pueden ser ubicados preferentemente en la parte más baja de la excavación o fosa de concreto, tabique o mampostería, dentro del cárcamo que se construya para los líquidos acumulados	X		
La identificación de los pozos será con su registro y tapa cubierta de color blanco y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.	X		
Se instalarán pozos de monitoreo cuando el nivel freático más cercano a la superficie (somero) esté a menos de 10.00 m de profundidad, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.	X		Se acatará dichas consideraciones
Si el nivel de las aguas subterráneas está arriba del nivel de excavación de las fosas de tanques, los pozos de monitoreo se sustituyen por pozos de observación.	X		
Se instalarán pozos de monitoreo, en el perímetro del terreno, cuando sea indicado por el informe preventivo.	X		
Si se conoce el sentido de escurrimiento del agua subterránea se debe instalar un pozo de monitoreo en el lindero donde la corriente de agua pase más abajo	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Las Estaciones de Servicio tendrán uno o más depósitos para almacenar agua mediante Cisterna de concreto armado o material plástico totalmente impermeable para almacenar por lo menos el siguiente volumen. En predio urbano 10 m^3 En predio rural 5 m^3 Área carretera 20 m^3 Zona marina 5 m^3	X		La Estación cuenta con una cisterna para almacenamiento de agua potable de 20 m^3 .
SISTEMAS DE CONDUCCIÓN.			
Las tuberías subterráneas de combustibles Petrolíferos deben cumplir con el criterio de doble contención: pared doble y espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas en la tubería primaria.	X		Las tuberías cumplirán con la normatividad aplicable y la presión de operación no excederá el flujo señalado.
La bomba tendrá la capacidad para operar a un flujo no mayor a 50 litros por minuto por manguera de despacho de gasolinas	X		
La bomba se instalará dentro de un contenedor hermético fabricado en fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales con certificación UL o ULC, que garanticen la contención y manejo de los combustibles, con espesor de pared de por lo menos 5 mm.	X		
El sistema de tuberías para la conducción de combustibles líquidos (gasolinas y diésel) debe contar con un sistema de detección de fugas en línea, a la descarga de la bomba, de acuerdo con lo dispuesto en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya.	X		
DISPENSARIOS			
Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos ligeros se usarán dispensarios de una o más mangueras, para una o dos posiciones de carga. El número de mangueras estará en función de la aprobación del modelo o prototipo.	X		
Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos pesados se usarán dispensarios de una o más mangueras, solos o con módulo satélite, para una o dos posiciones de carga. En el caso de Estaciones de Servicio en zonas marinas se instalarán muelles fijos y/o muelles flotantes, dispensarios y/o bombas eléctricas compactas; los sistemas de bombeo y medición estarán de acuerdo con el tipo de muelle y tipo de embarcación a abastecer.	X		El proyecto cuenta con un área de despacho: en las cuales hay 4 islas sencillas, para el despacho de Gasolina Magna y Gasolina Premium, 1 islas sencilla para el despacho de Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diesel, siendo un total de 5 islas sencillas para 10 posiciones de carga.
Se instalará una válvula de corte rápido (shut-off valve) para bajo o alto impacto, en cada línea de combustible y/o vapor que llegue al dispensario dentro del contenedor, con su zona de fractura colocada a ± 1.27 cm (½ pulg) del nivel de la superficie del basamento. Adicionalmente contarán con un termofusible de acción mecánica que libere la válvula en presencia de calor. Dicha válvula contará con doble seguro en ambos lados de la válvula. El sistema de anclaje de estas válvulas requiere soportar una fuerza mayor a 90 kg/válvula.	X		
En la parte inferior de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos de pared sencilla o doble pared de 5 mm de espesor de pared, de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados con certificación UL o ULC para la contención y manejo de los combustibles.	X		
Los contenedores deben ser herméticos por lo que se instalarán sellos mecánicos y estarán libres de cualquier tipo de relleno.	X		
Se debe contar con un sistema para detección de líquidos con sensores en los contenedores de dispensarios. Los sensores se instalarán conforme a recomendaciones del fabricante.	X		
La energía que alimenta al dispensario y/o motobomba se tendrá que suspender cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor.	X		
SISTEMA DE VENTEO			
Las tuberías de venteo deben quedar instaladas de tal manera que los puntos de descarga estén fuera de edificios, puertas, ventanas o construcciones, a una distancia no menor de 3.60 m arriba del nivel de piso terminado adyacente.	X		
Las salidas de la tubería de venteo deben ser localizadas y direccionadas de tal manera que los vapores no sean atrapados debajo de excavaciones, acometidas, accesorios o cajas; que deben estar a no menos de 3.00 m de aperturas de edificios, y a una distancia no menor de 6.00 m de sistemas de ventilación o aires acondicionados.	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
La tubería de venteo será de acero al carbono de 50.8 mm (2 pulg) mínimo de diámetro en la sección superficial y acero al carbono, o material termoplástico de 76.2 mm (3 pulg) mínimo en la sección subterránea, con pendiente no menor al 1% hacia los tanques de almacenamiento.	X		
En la tubería metálica se aplicará un recubrimiento exterior de protección para evitar la corrosión y en la parte subterránea se colocará una protección adicional a base cinta de polietileno de 35 milésimas de espesor; el traslape para la colocación será del 50% del ancho de la cinta. También puede ser protegida con recubrimiento asfáltico en frío o caliente o lo que señale el fabricante.	X		
La tubería de venteo para gasolinas puede interconectarse con uno o varios tanques que almacenen el mismo producto, previo cálculo, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería. Si así se determina, se puede utilizar una línea de venteo para cada tanque.	X		
En la tubería de venteo de diésel se pueden interconectar dos o más tanques a una misma línea, previo cálculo, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería.	X		
No se permite la interconexión de venteos de gasolina con diésel.	X		
CONDUCCIÓN DE AGUA.			
Para el caso de la tubería de cobre para agua, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%.	X		
Las uniones de las tuberías de polipropileno se realizarán de acuerdo con las especificaciones e indicaciones del fabricante.	X		
Los diámetros deben ser dimensionados de acuerdo con el resultado del cálculo hidráulico.	X		
Las tuberías para agua pueden instalarse en trincheras independientes o junto a las de combustibles.	X		
La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tengan.	X		
La Estación de Servicio contará con drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente: 1. Pluvial: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento y despacho de combustibles. 2. Aceitoso: Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios. 3. Sanitario: En caso de especificarse, se describirá el que captura exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios.	X		
Los diámetros de las tuberías deben ser determinados con base en los resultados del proyecto de instalación. El diámetro de los cabezales será de 15 cm (6 pulg) o superior.	X		
En el caso de drenajes aceitosos, la tubería será de materiales que resistan la corrosión de residuos aceitosos.	X		
Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros y trampas de combustibles, deben ser construidos de concreto armado, polietileno de alta densidad o fibra de vidrio que cuenten con certificados UL.	X		
PRUEBAS DE HERMETICIDAD.			
Se debe especificar la presión de operación máxima a que estarán sometidas las tuberías de producto.	X		Una vez terminada la Estación de Servicio se realizarán las pruebas de hermeticidad conforme lo solicita la norma.
Se deben realizar dos pruebas de hermeticidad a las tuberías en las diferentes etapas de instalación, de acuerdo con lo señalado en el Código NFPA 30, o Código o Norma que la modifique o sustituya; por laboratorio de pruebas acreditado.	X		
La primera prueba será hidrostática a 150% de la presión de diseño o neumática al 110% de la presión de diseño. La presión de prueba debe ser mantenida hasta completar una inspección visual de todos las accesorios y conexiones para verificar que no existan fugas antes de cerrar pisos y se efectuará a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en las trincheras, interconectadas entre sí, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles o dispensarios. En ningún caso la presión de prueba debe tener una caída de presión superior a los 34.473 kPa (0.35 kg/cm^2; 5 psi) y el tiempo de prueba no debe ser menor a 10 minutos.	X		
La segunda prueba es obligatoria y se aplicará con el producto a manejar. Se realizará a las tuberías primaria y secundaria cuando estén conectadas a los tanques, bombas sumergibles o dispensarios, a un 10% por arriba de la presión máxima de operación.	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
En caso de detectarse alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, deben ser eliminadas reparando la sección afectada y repetir la prueba de hermeticidad correspondiente.	X		
La prueba de hermeticidad neumática para la red de agua antes de cerrar pisos se realizará a una presión de 689.475 kPa (7.03 kg/cm^2; 100 lb./pulg^2) durante un período de 2 horas como mínimo.	X		
ÁREAS PELIGROSAS.			
La extensión de las áreas peligrosas debe estar verificadas por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y autorizada en términos de la LFMN.	X		Se verificarán dichas áreas.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS.			
Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos.	X		
En las acometidas eléctricas y de tierras físicas a contenedores de dispensarios y motobombas de tanques de almacenamiento, las instalaciones eléctricas deben ser herméticas.	X		
Para impedir la filtración de vapores, fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos, se aplicará al sello eléctrico, una fibra y compuesto sellador aprobado y cajas a prueba de explosión.	X		
Los tableros para el centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo debe estar ubicada en el cuarto de máquinas ni en las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2.	X		
La Estación de Servicio tendrá mínimo cuatro interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe (tipo hongo) que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios, los cuales deben ser a prueba de explosión con clasificación aprobada para áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2. El alumbrado general debe permanecer encendido.	X		La estación de servicio cuenta con paros de emergencia distribuidos conforme al plano arquitectónico.
Los interruptores estarán localizados en el interior de la oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de despacho y en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los botones de estos interruptores deben ser de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.	X		Los paros de emergencia se localizan en el plano arquitectónico.

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla II. 10. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Operación.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
DISPOSICIONES OPERATIVAS			
Para efectos de control y verificación de las actividades de operación, debe contar con uno o varios libros de bitácoras foliadas, se permite el uso de aplicaciones (software) de base(s) de datos electrónica(s), para el registro de las incidencias y actividades de operación, entre otros de: recepción y descarga de productos, limpiezas programadas o no programadas, desviaciones en el balance de producto, Incidentes e inspecciones de operación. La bitácora(s) debe cumplir con los incisos del numeral 8.3.	**X**		Una vez que la estación de servicio se encuentre en operación, de realizaran las bitácoras correspondientes y los manuales solicitados
El encargado de la Estación de Servicio es responsable de la operación de despacho de los combustibles, a través de los despachadores.	**X**		
El Regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) de operación, y debe incluir al menos los siguientes: a. Procedimiento para la recepción de Autotanque y descarga de productos inflamables y combustibles a tanque de almacenamiento. b. Procedimiento de suministro de productos inflamables y combustibles a vehículos.	**X**		
DISPOSICIONES DE SEGURIDAD			
El Regulado debe cumplir con las disposiciones administrativas que sean emitidas por la Agencia.	**X**		
La Estación de Servicio debe contar con un Análisis de Riesgos elaborado por una persona moral con reconocimiento nacional o internacional, para las etapas en las que se solicita en la Norma, de conformidad con la regulación que emita la Agencia.	**X**		El presente documento es para cumplir dicho numeral.
El Regulado debe informar a la Agencia de incidentes y/o accidentes que impliquen un daño a las personas, a los equipos, a los materiales y/o al medio ambiente, de conformidad con las Disposiciones Administrativas de Carácter General que emita la Agencia.	**X**		Se dará aviso en caso de que sea necesario.
El Regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) internos de seguridad, y debe incluir al menos los siguientes: a. Preparación y respuesta para las emergencias (Fuga, derrame, incendio, explosión). b. Investigación de Accidentes e Incidentes. c. Etiquetado, bloqueo y candadeo para interrupción de líneas eléctricas. d. Etiquetado, bloqueo y candadeo para interrupción de líneas con productos. e. Trabajos Peligrosos con fuentes que generen ignición (soldaduras, chispas y/o flama abierta). f. Trabajos en alturas con escaleras o plataformas superiores a 1.5 m. g. Trabajos en áreas confinadas.	**X**		Contará con los procedimientos internos.

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla II. 11. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Mantenimiento.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Contar con condiciones óptimas de seguridad y operación los elementos constructivos, equipos e instalaciones. El regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) de mantenimiento de conformidad con lo establecido en la presente Norma.	X		
El mantenimiento debe ser de carácter preventivo y correctivo, a efecto de identificar y corregir situaciones que pudieran generar riesgos e interrupciones repentinas en la operación de equipos e instalaciones, así como para reparar o sustituir equipos o instalaciones que estén dañadas o que no funcionan. Se debe elaborar un programa mensual de detección de fugas y derrames tomando como base la información del sistema de control de inventarios para detectar situaciones de riesgo en la Seguridad Operativa y la protección al ambiente.	X		
El programa de mantenimiento debe elaborarse conforme lo prevean los manuales de mantenimiento de cada equipo, o en su caso, conforme a las indicaciones de los fabricantes, proveedores de materiales y constructores.	X		
PROCEDIMIENTOS EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.			
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.	X		El programa de mantenimiento cumplirá con lo solicitado.
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.	X		El mantenimiento se realizará por una empresa autorizada.
Todo trabajo de mantenimiento debe quedar documentado en la(s) bitácora(s) y registrado en los expedientes correspondientes.	X		
BITÁCORA			
Para efectos de control y verificación de las actividades de mantenimiento la Estación de Servicio debe contar con uno o varios libros de bitácoras foliadas, 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(s) bitácora(s) no debe(n) 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(s) bitácora(s) estará(n) disponible(s) 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(s) bitácora(s) debe(n) 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.	X		Se realizarán las bitácoras conforme a lo solicitado.
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.	X		
PREVISIONES PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO A EQUIPO E INSTALACIONES.			
Preparativos para realizar actividades de mantenimiento.	X		Se considerarán las medidas descritas

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
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(s) bitácora(s), 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 con el 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 candadeo. 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 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.			para los trabajos señalados.
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 debe analizarse las actividades que serán realizadas 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 debe cumplir con lo establecido en sus procedimientos de mantenimiento y recomendaciones del fabricante. 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 a todos los equipos de bombeo y despacho de combustibles y aplicar procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candadeo donde sea requerido. b. Despresurizar y vaciar las líneas de producto. c. Inspeccionar las áreas donde se realizarán las actividades, y eliminar fugas, derrames o acumulaciones de combustibles. d. Limpiar las áreas de trabajo. e. Retirar los residuos peligrosos generados. f. Verificar con un explosímetro que no existan concentraciones explosivas de vapores. g. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.	**X**		Se considerarán las medidas descritas para los trabajos señalados.
Medidas de seguridad para realizar trabajos en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión. Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, limpieza y sustitución de equipo e instalaciones que se realicen en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión, 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.	**X**		Se considerarán las medidas descritas para los trabajos señalados.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
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. f. Todas las herramientas eléctricas portátiles deben estar aterrizadas. g. Ningún objeto debe exceder el límite establecido por la superficie superior del andamio y si por alguna razón no se puede cumplir con esta condición, las maniobras deben realizarse en la zona más alejada de las líneas eléctricas. h. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas. Los trabajos "en caliente" o que generen fuentes de ignición, deben estar autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y deben ser registrados en la bitácora, anotando la fecha y hora de inicio y terminación programada, indicar el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados. Al finalizar los trabajos deben registrarse los datos y los eventos relevantes que ocurrieron.			
Medidas de seguridad en caso de derrames de combustibles. Cuando al realizar actividades de mantenimiento en la Estación de Servicio se presenten fugas o derrames de productos en tuberías, conexiones y cualquier otro elemento presurizado o con acumulaciones de combustibles, se deben realizar las acciones siguientes: a. Suspender inmediatamente los trabajos de mantenimiento que se estén realizando. b. Suspender el suministro de energía eléctrica a los equipos que originaron el derrame. c. Activar el sistema de paro por emergencia de la instalación. d. Eliminar todas las fuentes de calor o que produzcan ignición (chispas, flama abierta, etc.), que estén cercanas al área del derrame. e. Evacuar al personal ajeno a la instalación. f. Corregir el origen del derrame. g. Lavar el área con abundante agua y recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles. h. Colocar los residuos peligrosos en los lugares de almacenamiento temporal. i. Una vez realizada la corrección del origen del problema y establecidas las condiciones seguras de operación de la instalación se podrá continuar con los trabajos de operación y mantenimiento, de acuerdo con los lineamientos del procedimiento de emergencia por fugas y derrames de Hidrocarburos. j. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas	X		Se considerarán las medidas descritas para los trabajos señalados.
Realizar mantenimiento a tanques de almacenamiento, conforme a la normatividad aplicable	X		Se dará mantenimiento a cada una conforme lo señalado en la normatividad aplicable.
Realizar mantenimiento a tuberías de producto y accesorios de conexión, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a sistemas de drenaje, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a dispensarios, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a zona de despacho, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a cuarto de máquinas, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a extintores, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a instalación eléctrica, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a pavimentos, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a edificaciones, conforme a la normatividad aplicable	X		

Fuente: BIOTA, 2023.

II.4. LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA.

El proyecto se localiza en Camino Libramiento al Tejocote, Número 5, Zona 15, Lote 5, Manzana 51, San Mateo Ixtacalco, Municipio de Cuautitlán, Estado de México, Código Postal 54840, la superficie total del terreno es de 2,162.00 m^2, con una superficie de construcción de 819.69 m^2, de construcción, como lo menciona el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexos)**, el proyecto no se localiza dentro de un parque industrial establecido como tal.

ÍNDICE GENERAL

III. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 5
III.1. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS. 5
III.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA. 5
III.1.2. 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. 25
III.1.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO. 31
III.1.3.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. 31
III.1.3.1.1. GENERACIÓN DE RUIDO. 31
III.1.3.1.2. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. 32
III.1.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 33
III.1.3.2.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA. 33
III.1.3.2.2. DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES. 33
III.1.3.2.3. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES. 35
III.1.3.2.4. RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS. 36
III.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES. 36
III.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS. 36
III.2.1.1. CLIMA. 48
III.2.1.2. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 60
III.2.1.3. SUELOS. 74
III.2.1.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA. 78
III.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS. 84
III.2.2.1. VEGETACIÓN. 84
III.2.2.2. FAUNA. 94
III.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO. 101
III.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 115
III.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES. 115
III.4. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 143
III.4.1. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 143
III.5. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO. 155
III.6. CONDICIONES ADICIONALES. 155
III.7. CONCLUSIONES. 156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III. 1. Actividades dentro del programa de trabajo. 5
Tabla III. 2. Infraestructura Etapa de Construcción. 6
Tabla III. 3. Cronograma Actividades para la Estación de Servicio. 6
Tabla III. 4. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad del proyecto. 7
Tabla III. 5. Listado de maquinaria, equipo y mano de obra empleada en cada etapa. 7
Tabla III. 6. Personal utilizado en la construcción. 8
Tabla III. 7. Cumplimiento NOM-ASEA-2016. 8
Tabla III. 8. Cálculo de demanda de agua. 10
Tabla III. 9. Clases de fuego, según el material sujeto a combustión. 15
Tabla III. 10. Tipo de agente extinguidor aplicable según la clase de fuego. 15
Tabla III. 11. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio. 21
Tabla III. 12. Programas de actualización y capacitación para los distintos puestos. 25
Tabla III. 13. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio. 25
Tabla III. 14. Propiedades características de la gasolina. 27
Tabla III. 15. Concentraciones reportadas por la OSHA. 28
Tabla III. 16. Efectos en el organismo. 28
Tabla III. 17. Medios de extinción adecuados. 28
Tabla III. 18. Límites de inflamabilidad. 28

Tabla III. 19. Niveles de ruido de diferentes actividades máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones. 31
Tabla III. 20. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor. 31
Tabla III. 21. Niveles de ruido de diferentes actividades. 32
Tabla III. 22. Emisiones a la atmosfera. 33
Tabla III. 23. Características generales del Municipio de Cuautitlán. 38
Tabla III. 24. Límites del Sistema Ambiental. 41
Tabla III. 25. Coordenadas del Sistema Ambiental Local. 41
Tabla III. 26. Límites del Área de Influencia 42
Tabla III. 27. Coordenadas del Area de Influencia. 42
Tabla III. 28. Tipos de Climas del Municipio de Cuautitlán. 49
Tabla III. 29. Tipos de Climas del Sistema Ambiental. 49
Tabla III. 30. Tipos de Climas del Sistema Ambiental. 49
Tabla III. 31. Normales Climatológicas de la Estación “Tultepec”. 54
Tabla III. 32. Geomorfología del Sistema Ambiental. 60
Tabla III. 33. Edafología del Sistema Ambiental. 74
Tabla III. 34. Regiones Hidrográficas en el Estado de México. 78
Tabla III. 35. Índices morfométricos. 83
Tabla III. 36. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto. 86
Tabla III. 37. Clave utilizada por el INEGI. 89
Tabla III. 38. Clasificación del estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010. 93
Tabla III. 39. Listado general de especies presente es en el proyecto SA y Área de influencia. 93
Tabla III. 40. Grupos faunísticos. 94
Tabla III. 41. Fauna registrada y estimada en México. 94
Tabla III. 42. Grupos faunísticos. 96
Tabla III. 43. Presencia de especies dentro del área de estudio. 98
Tabla III. 44. Riqueza específica de la fauna silvestre dentro del área de proyecto. 98
Tabla III. 45. Fichas técnicas de las especies de mayor representatividad en el proyecto. 99
Tabla III. 46. Dinámica poblacional. 101
Tabla III. 47. Población total por grupos quinquenales de edad según sexo, 2010, 2015 y 2020. 102
Tabla III. 48. Población de 5 años y más por condición de migración 2020. 104
Tabla III. 49. Población de 5 años o más por lugar de residencia hace cinco años. 104
Tabla III. 50. Población Económicamente Activa de Cuautitlán en 2020. 104
Tabla III. 51. Índice y Grado de Marginación, Cuautitlán 2015. 105
Tabla III. 52. Índice de Desarrollo Humano, 2010-2015. 105
Tabla III. 53. Población total, tasa de crecimiento y densidad de población municipal. 105
Tabla III. 54. Proyecciones de Población de Cuautitlán 2030. 106
Tabla III. 55. Población económicamente activa por año según sector de actividad económica 2010-2020. 106
Tabla III. 56. Unidades Económicas del Municipio de Cuautitlán. 107
Tabla III. 57. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1,000 metros. 109
Tabla III. 58. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1,000 metros. 112
Tabla III. 59. Listados de Actividades de la Estación de Servicio. 115
Tabla III. 60. Factores ambientales potencialmente afectables de la Estación de Servicio. 116
Tabla III. 61. Listado de cotejo para el Proyecto. 118
Tabla III. 62. Principales impactos y factores ambientales afectados. 120
Tabla III. 63. Total, de Interacciones en el proyecto. 120
Tabla III. 64. Distribución de los impactos por etapa. 121
Tabla III. 65. Matriz de Interacción. 122
Tabla III. 66. Listado de los impactos positivos y negativos de la matriz. 123
Tabla III. 67. Ponderación de los impactos ambientales. 126
Tabla III. 68. Ponderación de los impactos ambientales. 126
Tabla III. 69. Matriz de Interacción. 137
Tabla III. 70. impactos significativos derivados del proyecto. 138

Tabla III. 71. índice de impactabilidad. 138
Tabla III. 72. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad. 139
Tabla III. 73. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio. 140
Tabla III. 74. Impactos Ambientales Negativos. 141
Tabla III. 75. Medidas de mitigación por componente ambiental. 144
Tabla III. 76. Medidas de mitigación Preparación del Sitio y Construcción. 147
Tabla III. 77. Medidas de mitigación Operación y Mantenimiento. 148
Tabla III. 78. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio. 154

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen III. 1. Registro para la instalación de drenaje. 12
Imagen III. 2. Plano de Conjunto. 17
Imagen III. 3. Plano de Conjunto Proyectado en el Predio Total. 18
Imagen III. 4. Diagrama del proceso y procedimiento de operación. 19
Imagen III. 5. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento. 19
Imagen III. 6. Diagrama de flujo de procedimiento. 20
Imagen III. 7. Diagrama de flujo del procedimiento en la Estación de Servicio. 20
Imagen III. 8. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio. 21
Imagen III. 9. Organigrama de una Estación de Servicio Tipo. 22
Imagen III. 10. Folletos de los Tanques por Instalar. 26
Imagen III. 11. Localización de los Tanques de Almacenamiento. 29
Imagen III. 12. Localización de las Dispensarios e Islas de Suministro. 30
Imagen III. 13. Esquema para delimitación del SA. 37
Imagen III. 14. Condiciones ambientas de la zona del proyecto 39
Imagen III. 15. Cobertura de uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto. 40
Imagen III. 16. Sistema ambiental. 40
Imagen III. 17. Área de influencia. 41
Imagen III. 18. Vértices del Sistema Ambiental Local. 43
Imagen III. 19. Vértices del Área de Influencia. 44
Imagen III. 20. Área del Sistema Ambiental Local. 45
Imagen III. 21. Área de Influencia del Proyecto. 46
Imagen III. 22. Sistema Ambiental y Área de influencia del Proyecto. 47
Imagen III. 23. Climas del Estado de México y del Proyecto. 51
Imagen III. 24. Climas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto. 52
Imagen III. 25. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al Proyecto. 53
Imagen III. 26. Isotermas del Estado de México y del Proyecto. 56
Imagen III. 27. Isotermas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto. 57
Imagen III. 28. Isoyetas del Estado de México y del Proyecto. 58
Imagen III. 29. Isoyetas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto. 59
Imagen III. 30. Modelo Digital de Elevación del Municipio y del Proyecto. 61
Imagen III. 31. Provincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto. 62
Imagen III. 32. Subprovincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto. 63
Imagen III. 33. Topoformas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto. 64
Imagen III. 34. Topografía para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto. 65
Imagen III. 35. Topografía para el Área de Influencia del Proyecto. 66
Imagen III. 36. Plano Topográfico para el Proyecto. 67
Imagen III. 37. Plano Topográfico para el Proyecto. 68
Imagen III. 38. Geología para el Estado de México y del Proyecto. 70
Imagen III. 39. Geología para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia Proyecto. 71
Imagen III. 40. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto. 73
Imagen III. 41. Edafología del Estado de México y del Proyecto. 76
Imagen III. 42. Edafología del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto. 77
Imagen III. 43. Cuencas Hidrológicas del Área de Influencia del Proyecto. 80
Imagen III. 44. Subcuencas Hidrológicas del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto. 81

Imagen III. 45. Predio en el Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas. 82
Imagen III. 46. Cuenca para el cauce. 82
Imagen III. 47. Modelación de lluvia. 83
Imagen III. 48. Imagen satelital del predio del proyecto en el año 2002. 86
Imagen III. 49. Imagen aérea del predio. 87
Imagen III. 50. Sitios de Muestreo de Vegetación. 88
Imagen III. 51. Uso de Suelo y/o Tipos de vegetación (INEGI Serie VII). 91
Imagen III. 52. Conteos visuales. 97
Imagen III. 53. Avistamiento de aves. 97
Imagen III. 54. Centros de Concentración Masiva que rodean al predio del proyecto en un radio de 1000 metros. 113
Imagen III. 55. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros. 114
Imagen III. 56. Red de Eventos para la Estación de Servicio. 143
Imagen III. 57. Tabla de medidas de mitigación. 144
Imagen III. 58. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio. 150

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía III. 1. Tipos de suelo dentro del área del Proyecto. 75
Fotografía III. 2. Vegetación observada colindando con el proyecto. 89
Fotografía III. 3. Monitoreo de Aves. 96
Fotografía III. 4. Especies observadas en los recorridos de campo. 98
Fotografía III. 5. Fauna doméstica en el área de influencia (perros y gatos). 99

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica III. 1. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad. 7
Gráfica III. 2. Climograma de la Estación Meteorológica “Tultepec”. 50
Gráfica III. 3. Perfil de Elevaciones del Cauce principal. 83
Gráfica III. 4. Distribución de las clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas en el Sistema Ambiental, Clases de diámetros: 1.1 - 5 cm, 5.1 - 10 cm, 10.1 – 20 cm, 20.1 - 30 cm, 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm. 92
Gráfica III. 5. Distribución de las clases de altura de los individuos de plantas en las proximidades la proyecto. Clases de altura: ≥1 m, 1.1 – 2.5 m, 2.6 - 5m, 5.1 - 10 m. 92
Gráfica III. 6. Población del Municipio de Tultitlán 2020. 101
Gráfica III. 7. Dinámica poblacional Cuautitlán 1950-2020. 102
Gráfica III. 8. Pirámide poblacional del Municipio de Cuautitlán, 2020. 103
Gráfica III. 9. Distribución de los impactos por etapa. 121
Gráfica III. 10. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio. 140
Gráfica III. 11. Impactos Ambientales Negativos. 141

III. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

III.1. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS.

III.1.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada.

El nombre del proyecto es **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO,** conforme al Libro Trescientos Ochenta y Cuatro (384), Instrumento Dieciséis Mil Ochocientos Siete (16,807), Folio Ocho Mil Quinientos Ochenta y Cuatro (8,584). protocolizado por el Licenciado Miguel Soberón Mainero, Notario Ciento Ochenta y Uno (181), del Distrito Federal ahora Ciudad de México, (**Ver Anexo 4**). El predio consiste en una poligonal que en planta presenta una superficie rectangular, colinda al norte, al oriente y al poniente con propiedad privada; mientras que al sur con calle Libramiento al Tejocote. A la fecha de elaboración del presente informe, el predio en estudio se encuentra desocupado, con vegetación compuesta por pasto, hierba y arbustos; además algunos montones de cascajo y material de construcción y unos locales de un nivel construidos a base de mampostería. topográficamente presenta una superficie prácticamente plana, este espacio era ocupado como una bodega. Como se mencionó actualmente no se ha realizado ningún tipo de avance en la construcción de la Estación de Servicio, en el presente trabajo se realizará la evaluación desde la preparación del sitio hasta la clausura para un mejor trabajo, a continuación, se describen las etapas de preparación del sitio y construcción, como se mencionó con antelación no existen elementos arbóreos presentes, por lo que se presentara primero una demolición (estructura de bodegas y pisos) posterior el despalme, para continuar con el trazo y el mejoramiento del terreno para concluir con la nivelación y compactación que se llevará a cabo durante dos meses, al igual que la excavación y construcción de las fosas del tanque, la cisternas la cual será suministrada por medio de la red municipal, la construcción de las fosas para los tanques y zanjas será de manera constante y tendrá una duración de dos meses, al igual que la cimentación del edificio y tienda de conveniencia, que durará tres meses, para proceder a la instalación de los tanques de almacenamiento, islas y trincheras para líneas de conducción. La introducción de drenajes hidrosanitario tendrá una duración de un mes; la instalación de techumbre con estructuras metálicas se realizará en el siguiente mes; de manera simultánea; las líneas de carga y descarga y los servicios como energía eléctrica, agua, equipos, pintura, vidrios y acabados, pisos de concreto y tapa loza en las zonas de los tanques y cierre de trincheras se realizarán un mes antes de la conclusión de la obra. Dentro del programa de trabajo destacan las siguientes actividades:

Tabla III. 1. Actividades dentro del programa de trabajo.

Gestión de Permisos y Licencias.	Instalación de techumbre.
Demolición.	Instalación de los tanques de almacenamiento y líneas de conducción, para después rellenar el espacio con arena inerte.
Despalme.	Construcción, Oficinas, Local Comercial, Tienda de Conveniencia, Baños, Cuartos, etc.
Limpieza del Terreno.	Sistemas de iluminación (lámparas) e instalación eléctrica y faldón con distintivo.
Movimiento de Tierras.	Instalación de islas de abastecimiento y protecciones.
Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	Instalación de dispensarios con su sistema eléctrico y de control.
Nivelación y compactación del terreno.	Construcción de zonas de acceso.
Instalación de muros perimetrales.	Pavimentación total con concreto armado.
Excavación de fosas de los tanques (Diesel, Gasolina Magna y Premium), cisterna, así como trincheras de tubería de conducción.	Pintura total de la Estación, incluyendo señalamientos de tránsito interno.
Relleno.	Áreas verdes.
Edificación de fosas de tanques, cisterna, islas, sanitario y edificio administrativo y tienda.	Planta de tratamiento.
a. Drenaje Pluvial y Sanitario.	Instalación de Sistema de Recuperación de vapores.
b. Trampa de Aceites y Drenaje Aceitoso.	

Fuente: BIOTA, 2023.

Construcción. - La etapa de construcción contempla entre otras la siguiente infraestructura:

Tabla III. 2. Infraestructura Etapa de Construcción.

1. Área de tanques de almacenamiento.
2. Área de despacho de combustibles.
3. Área de servicios, para empleados y público.
4. Muro Perimetrales.
5. Área de acceso y descarga de autos tanque.
6. Área de oficinas administrativas, Local Comercial, Tienda de Conveniencia y almacén de consumibles.
7. Área de cisternas de agua.
8. Cuarto de limpios y sucios.
9. Pavimentación y nivelación.
10. Techado con estructura metálica y lámina galvanizada.
11. Instalación eléctrica (a prueba de explosión) e hidrosanitaria.
12. Sistema de Recuperación de Vapores.
13. Planta de Tratamiento.
14. Área verde.

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 3. Cronograma Actividades para la Estación de Servicio.

ACTIVIDAD	MESES													
	1-8	9		10		11		12		13		14	
Gestión de permisos y licencias.													
Despalme.													
Eliminación de Infraestructura presente.													
Limpieza del Terreno.													
Movimiento de tierras.													
Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.													
Nivelación y compactación del terreno.													
Instalación de Muros Perimetrales.													
Excavación de las fosas tanques (Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diesel), cisterna, así como trincheras de tubería de conducción.													
Rellenos.													
Edificación de local, tienda, islas y oficinas.													
Colocación e instalación de tanques de almacenamiento y tuberías de conducción.													
Instalación de techumbre.													
Instalación de los tanques de almacenamiento y líneas de conducción, para después rellenar el espacio con arena inerte.													
Pisos de concreto del patio de la estación de servicio.													
Instalación de protecciones para islas de abastecimiento.													
Instalación de dispensarios con su instalación eléctrica y sistemas de control.													
Instalación de Sistema de Recuperación de Vapores.													
Instalación de Planta de Tratamiento.													
Sistemas de iluminación e instalación eléctrica.													
Relleno con arena inerte fosa de tanques y trincheras.													
Cierre de fosa de tanques y trincheras.													
Adecuación de los accesos a la Estación.													
Pintura total de la Estación y señalamientos de tránsito interno.													
Jardinería.													

Fuente: BIOTA, 2023.

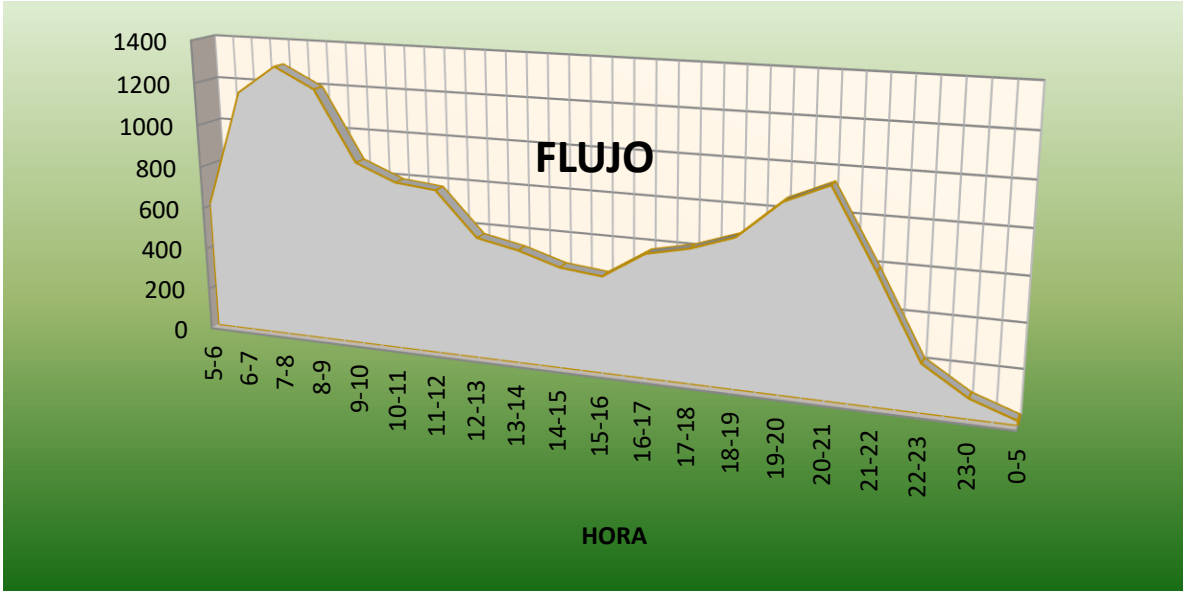
Cabe destacar que la construcción de la obra, operación y adecuado funcionamiento del proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, no implica actividades adicionales, por lo que las únicas actividades a realizar consisten en la recepción, almacenamiento y venta de Diesel y Gasolina (Premium y Magna), así como de Lubricantes automotrices, dentro de una vialidad de alta intensidad, en una zona con uso habitacional, comercial y de servicios, por lo que el proyecto se integra a la gran cantidad de usos antes descritos que se encuentran en la periferia y colindancia del predio, siendo compatible con el proyecto con el uso proyectado de todo la zona donde se encuentra ubicado. La selección del sitio se realizó analizando las características funcionales relevantes de la zona (ver gráficas y tablas siguientes) donde la distribución de servicios, comercios y dinámica urbanística favorece la existencia de un ambiente propicio para el proyecto, que permitirá integrarse a las necesidades de abastecimiento de combustible de la población que transita por esta vía, como se muestra en la afluencia vehicular de la vialidad de influencia, otro factor importante es que esta vialidad es de alta intensidad, lo que genera un constante movimiento de automóviles.

Tabla III. 4. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad del proyecto.

HORA	NO. DE VEHÍCULOS PROMEDIO / DÍA	HORA	NO. DE VEHÍCULOS PROMEDIO / DÍA	HORA	NO. DE VEHÍCULOS PROMEDIO / DÍA
5-6	607	12-13	570	19-20	855
6-7	1159	13-14	530	20-21	942
7-8	1291	14-15	471	21-22	592
8-9	1198	15-16	451	22-23	219
9-10	870	16-17	573	23-0	92
10-11	793	17-18	615	más de 0	21
11-12	774	18-19	683		
Total, por día				13,307	
Total, de vehículos a la semana				93,147	
Total, de vehículos al mes				372,589	

Fuente: BIOTA, 2023.

Gráfica III. 1. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad.



Fuente: BIOTA, 2023.

Derivado que el proyecto se localiza en las zonas de mayor aforo vehicular de la región, así como ser una zona de importancia económica y la gran cantidad de servicios que se ofrecen en la zona se puede concluir que existe el mercado suficiente para garantizar la viabilidad del proyecto, así como una necesidad de los vecinos y las industrias para el abasto de combustible. Otro criterio de importancia es que la zona cuenta con toda la capacidad existente para recibir la infraestructura proyectada, así como un intenso tráfico vehicular durante las 24 horas del día.

Tabla III. 5. Listado de maquinaria, equipo y mano de obra empleada en cada etapa.

TRAZO:
- Teodolito electrónico.
- Estadal Cinta métrica.
- Varilla de 3/8.
- Mezcla de cemento y arena para mojoneras.

CHAPEO Y NIVELACIÓN:
- Trascabo.
- Moto conformadora.
- Compactadora.
- Camiones de volteo.

EXCAVACIONES:
- 2 Retroexcavadora Koehring.
- 2 Retroexcavadora Bob Cat.
- 8 Camiones de volteo.
- 3 Cargadores frontales tipo Bob Cat.
- 2 bombas eléctrica sumergible.

Fuente: BIOTA, 2023.

Durante estas etapas el equipo a emplearse dependerá específicamente de la labor a desarrollar y en general puede tratarse de: palas, picos, marros, macetas, cinceles, martillos, cucharas de albañil, trompos para concreto y bombas para concreto estacionaria, así como equipo para soldadura autógena. El personal utilizado para la preparación del sitio consiste en: 2 vigilantes, 1 por turno; 1 residente de obra, 3 maestros de obra, 5 carpinteros, 10 albañiles, 10 herreros y 24 ayudantes, todos ellos trabajarán en la limpieza del terreno, construcción de oficinas, baños, islas de llenado y fosas de los tanques almacenamiento, bodega de materiales; para la utilización de maquinaria se requiere de operadores especializados y chóferes de camiones de volteo, que provienen de otras empresas o de servicio particular. Para la construcción del proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, se requiere de una plantilla de aproximadamente 90 personas entre albañiles, peones, técnicos, y otros; un concentrado total aproximado de mano de obra requerida es la siguiente:

Tabla III. 6. Personal utilizado en la construcción.

PERSONAL TÉCNICO:	PERSONAL DE APOYO:	
Perito de obra. Director de Obra. Residente de obra. Ingeniero electricista. Ingeniero especialista. Oficial en instalación eléctrica. Oficiales mecánicos. Oficial en líneas de aire y agua.	Maestros de obra. Sobrestante. Oficiales albañiles. Oficiales fierreros. Oficial azulejeros. Oficiales yeseros. Oficiales especialistas plomeros. Operarios especialistas electricistas.	Operarios especialistas en obra mecánica. Ayudantes para la construcción. Ayudantes de pintor.

Fuente: BIOTA, 2023.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-ASEA-2016

Tabla III. 7. Cumplimiento NOM-ASEA-2016.

NUMERAL DE LA NOM	REQUERIMIENTOS	RESPUESTAS DEL INTERESADO
5. Diseño	El diseño de obras civiles comprende las etapas de Proyecto arquitectónico y Proyecto básico. Previo a la construcción de la Estación de Servicio, el regulado debe contar con un Análisis de Riesgos elaborado por una persona moral con reconocimiento nacional o internacional, de conformidad con la regulación que emita la Agencia.	**"GOMART, S.A. DE C.V.",** manifiesta que se cuenta con el Análisis de Riesgos solicitado por la NOM.
5.1 Etapa 1 Proyecto arquitectónico	Previo a la elaboración del proyecto arquitectónico, el Director Responsable de Obra debe contar con el estudio de mecánica de suelos, de topografía, de vientos dominantes y en el caso de estación de Servicio Marina también estudio de batimetría, información de movimiento de mareas (proporcionado por el Servicio Mareografico Nacional, dependiente del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México) y de corrientes, para desarrollar la obra civil.	**"GOMART, S.A. DE C.V.",** manifiesta que el proyecto arquitectónico se desarrolló conforme a especificaciones de la NOM
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Ubicar el predio a una distancia de 100.0 metros 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 las plantas de gas, al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.	**"GOMART, S.A. DE C.V.",** manifiesta que no hay instalaciones de Gas Licuado de Petróleo a menos de 100 mts
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 metros 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.	**"GOMART, S.A. DE C.V.",** manifiesta que el predio cumple con los distanciamientos a los requerimientos mencionados.
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 metros 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.	**"GOMART, S.A. DE C.V.",** manifiesta que el predio cumple con el distanciamiento al requerimiento mencionado.
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	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 Normatividad aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.	**"GOMART, S.A. DE C.V.",** manifiesta que no se requiere la construcción sobre ductos.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

INSTALACIÓN MECÁNICA.

El proyecto contará con un área de despacho la cual tendrá 4 islas sencillas, para el despacho de Gasolina Magna y Gasolina Premium, 1 isla para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium-Diesel; siendo un total de 5 islas sencillas para 10 posiciones de carga

Especificaciones de equipo (dispensarios y tanques).

Los dispensarios serán marca Gilbarco de dos posiciones de carga para surtir dos o tres productos en cada posición de carga. Así mismo contará con 4 tanques de almacenamiento, dichos tanques serán ecológicos marca TIPSA para gasolina de doble pared.

- Tanque primario - fabricado en acero bajo norma UL-58
- Tanque secundario - fabricado con polietileno de alta densidad con un mínimo espesor de 3.2mm (1/8'') tipo 4261 a HDPE bajo norma UL-1746
  - ✓ Dos tanques para Gasolina Magna con capacidad de 80,000 litros.
  - ✓ Un tanque para Premium con capacidad de 80,000 litros.
  - ✓ Un tanque para Diesel con capacidad de 80,000 litros.

Sistema de recuperación de vapores Fase I y Fase II.

El control de las emisiones de vapores de gasolina de las Estaciones de Servicio se divide en dos fases denominadas FASE I y FASE II.

- **Fase I.** Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de gasolina del autotanque al tanque de almacenamiento de combustible de la estación de servicio o de autoconsumo. Los vapores recuperados son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el autotanque con una tubería de acero al carbón ced. 40 diámetro nominal 3” roscada.
- **Fase II.** Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina generados durante la transferencia del combustible del tanque de almacenamiento al vehículo automotor.

Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento. Es por esto por lo que en el proyecto de la estación en la FASE I se instalará equipo y accesorios, donde el tanque de almacenamiento tendrá dos bocatomas independientes entre sí. Una de ellas será para la recepción de producto y la otra para recuperar los vapores. En cuanto a la Fase II, se utilizará el sistema asistido por vacío marca Healy, modelo VP1000. El cual puede ser instalado desde fabrica en dispensarios nuevos. Dicho sistema consiste en forzar los vapores del tanque del vehículo cuando el combustible es bombeado al interior de este. El sistema es descentralizado ya que utiliza una bomba de vacío por cada posición de despacho o carga en el dispensario. Los vapores llegan a la bocatoma del tanque del automóvil, ayudados por la succión creada por la bomba de vacío, la cual impulsa a través de los orificios colocados en la punta de la pistola. Los vapores que son extraídos del tanque del vehículo a través de los orificios de la pistola suben por la manguera coaxial en la parte central hasta llegar a la bomba de vacío y de ahí bajan a la tubería de recuperación de vapores hasta entrar a los tanques de almacenamiento subterráneos. Para garantizar la hermeticidad en tuberías, tanques y accesorios, se cuenta con un sistema de alarma electrónica Envirosentry, marca Blackmer modelo MS-120; de un solo canal con cuatro sensores de presión de +/- 0.15 pulgadas de columna de agua conectados a los tubos de venteo de los tanques de almacenamiento, que indicarán la existencia de presión o vacío en operación normal.

Calculo estimado de vehículos diarios que se abastecen de combustible.

Considerando un promedio de venta diaria de 35,000 litros tenemos que:

- El abastecimiento aproximado de combustible de un automóvil es de 30.0 litros.

Por lo tanto:

35,000.00 litros / 30.0 litros = 1,167 vehículos se abastecerán de combustible diariamente.

DEMANDA DE AGUA Y DRENAJE.

El cálculo de la demanda de agua y drenaje se desarrolló en base a los factores de área especificados en las Normas Técnicas Complementarias.

Tabla III. 8. Cálculo de demanda de agua.

USOS	m²	LTS X DÍA	LTS X m²
Área de oficinas	13.87	20.00	277.4
Área de servicios	157.71	20.00	3,154.2
Área de despacho	300.54	6.00	1,803.24
Área Comercial	347.57	12.00	4,170.84
Área total construida	**819.69**	**T O T A L**	**9,405.68**

Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

La demanda de drenaje se calculó de igual manera a la demanda de agua, incluyendo las aguas pluviales. Es necesario aclarar que las líneas de aguas aceitosas tendrán que pasar por trampas de grasas antes de ser conectadas a la línea del colector principal, evitando así la fuga a la fosa de combustibles en caso de derrame accidental. Todo lo anterior será desarrollado en función de las normas y especificaciones y supervisión de la Unidad de Verificación.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

Comprende todas las instalaciones hidráulicas y neumáticas requeridas por la Estación de Servicio.

- **Especificación de materiales.** Las tuberías de red general para agua potable y agua pluvial serán de tubo plus (polipropileno copolímero random (PP-R) material autorizado y fabricado bajo normas establecidas. Para el caso de tiro de tuberías en muebles sanitarios, dispensarios y llaves de nariz en jardín, las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" material autorizado y fabricado bajo normas establecidas. Las uniones de las tuberías se realizarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Los diámetros serán dimensionados de acuerdo con el resultado del cálculo hidráulico para la distribución de los servicios.
- **Instalación de líneas hidráulicas.** Las tuberías de agua deben instalarse en trincheras independientes o junto a las de producto y de recuperación de vapores. La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tenga.
- **Prueba para la red de agua.** La red se probará a una presión de 7kg/cm² (100 lb/pulg²) durante un período de 24 hrs como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.

El agua será suministrada por red de drenaje del Municipio.

INSTALACIÓN SANITARIA.

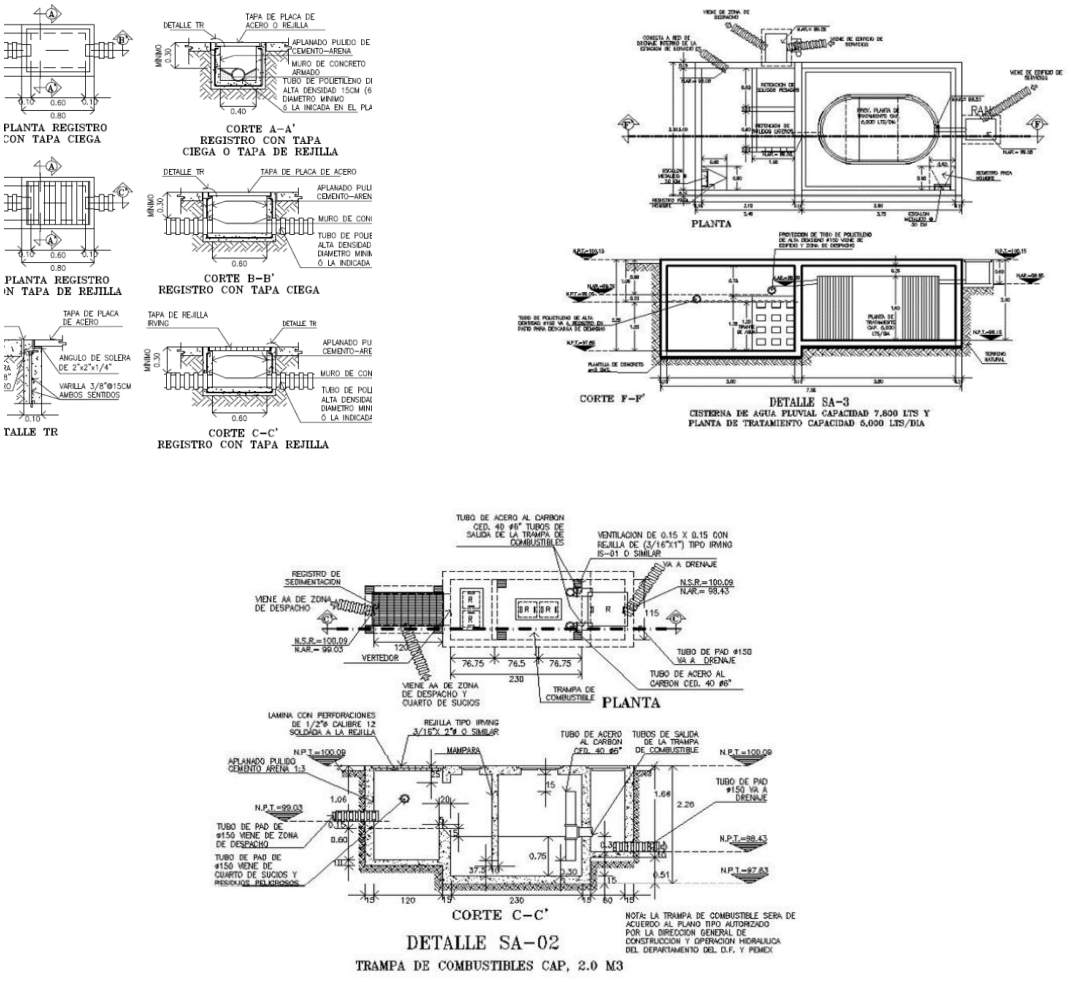
Comprende todas las instalaciones sanitarias para la canalización, tratamiento, reutilización y desalojo del agua pluvial y agua negra de las descargas de los servicios sanitarios.

Especificación de materiales. La tubería para el drenaje interior de las edificaciones será de fo.fo., PVC o de otros materiales comerciales adecuados, con diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para patios, andadores y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de concreto asfaltado, asbesto-cemento, polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales. Los recolectores líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Para los registros que no sean del drenaje aceitoso será opcional construirlos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior o prefabricados. Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electro forjado o similar. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será de tal manera que permita su conexión a la red general, pero nunca menor a 45 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje siguientes:

- ✓ **Pluvial.** Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de las áreas de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles y de despacho. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se canalizará a la cisterna y en dado caso a la red del Municipio.
- ✓ **Pluvial para reutilización**. Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de polietileno de alta densidad. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en el riego de áreas verdes y lavado de patios.
- ✓ **Sanitario.** Captará exclusivamente el agua negra de las descargas de los servicios sanitarios. Se canalizará el agua negra en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o de concreto armado y tubería de polietileno de alta densidad hasta llegar a la planta de tratamiento.
- ✓ **Aceitoso.** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, descarga de producto, almacenamiento, cuarto de sucios y residuos peligrosos. Se canalizará el agua aceitosa hacia la trampa de grasas en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de concreto armado y tubería de polietileno de alta densidad.
- ✓ **Pendientes.** La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno. La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.
- ✓ **Trampa de combustibles y aguas aceitosas.** Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales, ni la instalación de registros que no cuenten con la protección para evitar la filtración de combustible en una contingencia. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento. El volumen de agua recolectada en las zonas de despacho y zona de almacenamiento pasará por una trampa de grasas antes de llegar a la planta de tratamiento.
- ✓ **Planta de tratamiento.** Se instalará una Planta de Tratamiento fabricada en fibra de vidrio de 6 mm. de espesor con capacidad para 150 personas, 5,000 lts/día. Finalmente, estas aguas se canalizarán a la cisterna pluvial. A esta Planta de Tratamiento se canalizarán solo las aguas negras provenientes de los muebles sanitarios.
- ✓ **Cisterna de reutilización de agua pluvial.** Se construirá una cisterna a donde se canalizará el agua pluvial para su reutilización como riego de áreas verdes y lavado de patios. Debido a que el agua pluvial es captada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios, Tienda, esta podría contener basura y tierra, así que se hará uso de un arenero en el último registro antes de descargar en la cisterna. El agua se extraerá por medio de una bomba sumergible para su reutilización.

Imagen III. 1. Registro para la instalación de drenaje.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

PLANTA DE TRATAMIENTO.

Modelo y marca: Planta de Tratamiento fabricado en fibra de vidrio de 6 mm de espesor y reforzado con resina isoftalmica. Con capacidad para 150 personas, 5,000 lts/día; con tecnología JPA.

Descripción: La Planta de tratamiento recibirá las aguas residuales de los servicios de inodoros, mingitorios, lavabos y regaderas, se conducirán a través de un sistema de drenajes y registros a dicha planta. Las aguas residuales provenientes de la actividad de la Estación de Servicio tienen una calidad típica caracterizada principalmente por una carga orgánica biodegradable, solidos suspendidos, grasas y coliformes fecales. El tratamiento más eficiente para estas aguas residuales es el biológico, la acción metabólica de un grupo heterogéneo de bacterias en presencia y/o ausencia de oxígeno atmosférico permite la biodegradación de la materia orgánica a niveles de calidad determinada por las Normas Oficiales Mexicanas. La tecnología JPA, combina el tratamiento biológico anaerobio de alta eficiencia con el tratamiento biológico de película fija. Este tratamiento hibrido permite metabolizar los lodos residuales a niveles de gases inocuos y agua, es decir no hay manejo de lodos, el agua residual tratada se clarifica y desinfecta para su descarga al drenaje municipal. El tanque especificado es el de 150 personas, el cual tiene un diámetro de 2.00 m, una altura de 1.60 m y un espesor de 6 mm, con diámetro de entrada y salida de 10cm para recibir tubería de PVC. Con capacidad es de 5,000 lts/día. El agua resultante de pasar por este sistema se canalizará a la red de agua pluvial de patios de la Estación de Servicio que a su vez es conducida a la Red Municipal.

INSTALACIÓN PLUVIAL.

Comprende todas las instalaciones sanitarias para la captación, canalización, tratamiento y reutilización del agua pluvial para su reaprovechamiento en la Estación de Servicio.

- **Captación de agua pluvial:** Se captará exclusivamente el agua de lluvia de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en riego de áreas verdes y lavado de patios.
- **Cálculo de concentración de agua pluvial:** De acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras hidráulicas en el inciso 1.2.3 Sistemas de alcantarillado pluvial se determinarán los gastos de diseño.

PROYECTO DE SEGURIDAD.

DESARROLLO: Para el desarrollo del proyecto de seguridad de la Estación de Servicio se tomó como parámetro de diseño las especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio de Petróleos Mexicanos, además de los códigos y estándares que se indican a continuación:

ASTM	American Society for Testing and Materials.
API	American Petroleum Institute.
NFPA	National Fire Protection Association.
STI	Steel Tank Institute.
UL	Undermriters Laboratories of Canadá.

Las entidades antes señaladas reglamentan, entre otros conceptos, los siguientes:

a. Procedimiento de fabricación.
b. Materiales de fabricación.
c. Protección contra corrosión.
d. Protección contra incendio.
e. Pruebas de hermeticidad.
f. Almacenamiento de líquidos.
g. Instalación.
h. Boquillas.
i. Refuerzos.
j. Operación.
k. Detención de fugas.

Cabe señalar que las especificaciones antes mencionadas serán superadas en la calidad de materiales de tuberías, así como las especificaciones de tanques de almacenamiento. También es necesario aclarar que, en el remoto caso de existir alguna fuga, existirán sistemas de detención, que indicarán la existencia de cualquier fuga de combustible. De la misma forma serán diseñados sistemas que en el caso de existir una fuga evitarán que los combustibles sean derramados a las redes municipales de alcantarillado, almacenando los mismos en cámaras para que después sean recuperados.

RUTAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA.

- **Descripción.** Para el cumplimiento de los establecido en lo relativo a rutas de evacuación y salidas de emergencia para la Estación de Servicio se aplican los criterios descritos en las Normas Técnicas Complementarias.
- **Tiempos de desalojo.** Todas las edificaciones como de riesgo medio o alto deben garantizar que el tiempo total de desalojo de todos de sus ocupantes no exceda de 10 minutos, desde el inicio de una emergencia por fuego, sismo o pánico y hasta que el último ocupante del local ubicado en la situación más desfavorable abandone el edificio en emergencia. La velocidad, para fines de diseño para un desalojo en condiciones de emergencia, se considera de 2.5m/seg.
- **Disposiciones.** Además de lo indicado en el capítulo IV del título quinto de las Normas Técnicas Complementarias, en las rutas de evacuación se observan las siguientes disposiciones:
    I. Los elevadores y las escaleras eléctricas no deben ser consideradas parte de una ruta de evacuación.

II. Se evitará que los tramos componentes de una ruta de evacuación, ya sea circulaciones horizontales o verticales, cuando están confinados o cuando tengan aberturas al exterior, funciones como tiros de aire que provoquen la propagación de fuego.
III. Los acabados de los pisos de las rutas de evacuación serán de materiales incombustibles y antiderrapantes.
IV. Los trayectos de las rutas de evacuación contaran con una señalización visible con letrero a cada 20 m, o en cada camino de dirección de la ruta con la leyenda escrita "ruta de evacuación", acompañada de una flecha en el sentido de la circulación del desalojo. Estos letreros se ubicarán a una altura mínima de 2.20 m.

- **Salidas de emergencia.** Además de lo establecido en el artículo 99 de las Normas Técnicas Complementarias las salidas de emergencia observaran las siguientes disposiciones:
  I. Se prohíbe la instalación de cerraduras, candados o seguros en las puertas de emergencia, adicionales a las barreras de seguridad de pánico.
  II. Deben contar con letreros, con la leyenda,**" Salida de Emergencia**". Estos letreros en una altura mínima de 2.20 m.

DETECCIÓN DE FUGAS.

Especificaciones de tanques del Proyecto.

1 PZA.	80,000.00	Lts	Diesel.
1 PZA.	80,000.00	Lts	Premium.
2 PZA.	80,000.00	Lts	Magna.

Se cuenta con Extintores e interruptores de Golpe o de Paro de Emergencias

- **Pozos de observación.** El Tanque de Almacenamiento se encontrarán dentro de una fosa con muros y losa tapa de concreto armado, por la cual se pretende que por medio de los pozos de observación ubicados dentro de la fosa de tanques se pueda detectar cualquier tipo de fuga al subsuelo, así como pozos de monitoreo en el perímetro del predio.
- **Medidas para la detención de fugas de combustibles.** Todos los drenajes donde exista la posibilidad de derrames de combustible o aceites, así como la captación de agua aceitosa producto de la limpieza de las posiciones de carga, mangueras y tanques, estarán conectados a una trampa de combustibles especificada por la normatividad correspondiente en la cual posibilita la recuperación de sustancias peligrosas como aceites, combustibles y grasas, y la cual impide la contaminación de las redes de drenaje del Municipio. Todas las pendientes de los pisos en las áreas donde se suministre o reciba combustible serán hacia el interior del área que ocupa la Estación de Servicio, evitando así que existan derrames accidentales hacia el exterior. Los recorridos de tubería se desarrollarán dentro de tubería flexible doble pared, y estas tuberías se encontrarán dentro de trincheras de concreto armado. La fosa de los tanques de almacenamiento se impermeabilizará, impidiendo que cualquier fuga que existiese se filtre al subsuelo. Otro método que existirá para detectar cualquier tipo de fuga es el desarrollar inventarios diarios, tanto de venta de combustible como de compra, los cuales se desarrollarán todos los días de la semana.
- **Conclusión.** Todos los sistemas antes mencionados se encuentran aprobados por las dependencias correspondientes solamente falta mencionar que además de los sistemas ya implementados en toda la instalación eléctrica, en zona de alto riesgo existirán sellos a prueba de explosiones, así como una distribución estratégica de válvulas Shut Off por toda la red de tubería de combustibles.

PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO.

Norma. La solución del sistema de prevención de incendios para la Estación de Servicio se aplican los criterios descritos de las Normas Técnicas Complementarias para el proyecto arquitectónico capítulo 4 inciso 4.5. Para la previsión de incendios se tomará en cuenta lo dispuesto en las siguientes normas oficiales mexicanas relativas a la seguridad, fabricación y selección de equipos para el combate de incendios.

- NOM-002-STPS "Condiciones de seguridad-prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo".
- NOM-005 "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas"

- NOM-104-STPS "Seguridad – extintores contra incendio a base de polvo químico seco tipo ABC"

Clasificación. La clasificación de la estación de servicio se considera de riesgo alto, según la tabla no 4.5-A, de las normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico, capitulo 4, comunicación, evacuación y prevención de emergencias, inciso 4.5 previsiones contra incendio, subinciso 4.5.1 grado de riesgo de incendio en las edificaciones.

1. La altura de la edificación, hasta 25 m, grado de riesgo **bajo.**
2. El número total de personas que ocupan el local incluyendo trabajadores y visitantes, entre 15 y 250, grado de riesgo **medio.**
3. Por la superficie construida, menor de 3,000 m², grado de riesgo **medio.**
4. Inventario de líquidos inflamables, mayor de 1,000 Lts, grado de riesgo **alto.**

A. Determinar grado de riesgo. En el caso de que un inmueble presente zonas con diversos grados de riesgo, los dispositivos y medidas de prevención deben aplicarse en cada zona, en la zona baja, zona media y zona alta se deben de aislar; en caso de no existir este aislamiento, los dispositivos y medidas de control se deben aplicar de acuerdo con el grado de riesgo más alto que se presente en toda la zona.

C. Resistencia al fuego. Los elementos constructivos, sus acabados y accesorios en las edificaciones, en función del grado de riesgo, deben resistir al fuego directo sin llegar al colapso. La resistencia mínima al fuego de los elementos constructivos, acabados y accesorios se establece en la tabla:

1. Elementos estructurales: muros de carga, exteriores o de fachadas; columnas, vigas, trabes, entrepisos, cubiertas **180 minutos.**
2. Escaleras y rampas **180 minutos**.
3. Puertas de intercomunicación, muros divisorios y canceles de piso a techo a plafón fijos a la estructura **120 minutos.**
4. Plafones y sus sistemas de sustentación **30 minutos**.
5. Divisiones interiores y canceles que no lleguen al techo **30 minutos.**

D. Confinación del fuego. En las edificaciones de grado de riesgo alto para evitar la propagación del fuego y calor de cualquier zona al resto de la edificación, se debe analizar el grado de riesgo para cada área, edificación nivel o zona del inmueble y prever que se construyan las barreras físicas necesarias, e manera que el fuego pueda ser confinado.

1. Se construirán muros resistentes al fuego y puertas cortafuegos en el perímetro que confine cada zona en estudio.
2. En caso de plafones falsos, el espacio comprendido entre el plafón y la losa no se debe comunicar directamente con cubos de escaleras.

E. Áreas de resguardo. Las áreas de resguardo serán zonas aisladas al fuego por muros y pertas corta fuego de cierre automático y hermético, que cuenten con las condiciones de ventilación suficientes, natural o artificial que no propicie la propagación de fuego en el resto del edificio, y que permita la supervivencia de sus ocupantes por un periodo mínimo de tres horas, para riesgo alto.

F. Dispositivos para prevenir y combatir incendios. Las edificaciones en función al grado de riesgo contaran como mínimo de los dispositivos para prevenir y combatir incendios que se establecen en la tabla.

1. Extintores por el grado de riesgo alto: 1 extintor por cada 200 m² en cada nivel o zona riesgo
2. Señalización de equipos: por el grado de riego alto, señalizar áreas peligrosas, el equipo y la red contra incendio se identificarán con el color rojo.

F.1 Extintores. Para seleccionar el tipo de extintores a emplear, el director responsable de obra determinara el tipo de fuego que pueda producirse en función del material sujeto a combustión y la clase de agente extinguidor adecuado, conforme a lo que señala la norma oficial mexicana y en las tablas siguientes.

Tabla III. 9. Clases de fuego, según el material sujeto a combustión.

- ✓ **Clase A.** Fuegos de materiales solidos de la naturaleza orgánica tales con trapos, viruta, papel, madera, basura, y en general, materiales solidos que al quemarse se agrietan, producen cenizas y brasas.
- ✓ **Clase B.** Fuegos que se producen como resultado de la mezcla de un gas (butano, propano, etc.) o de los vapores que desprenden los líquidos inflamables (gasolina, aceites, grasas, solventes, etc.) con el aire y flama abierta.
- ✓ **Clase C.** Fuegos que se generas en sistemas y equipos eléctricos "energizados".

Tabla III. 10. Tipo de agente extinguidor aplicable según la clase de fuego.

- ✓ Polvo químico seco tipo ABC: Fuego clase A, fuego clase B, y fuego clase C.
- ✓ Bióxido de carbón (CO_2): Fuego clase B y fuego clase C.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

F.2 Ubicación de extintores. Se colocarán en lugares visibles de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido hacia el extintor más cercano no exceda de 15 m. Se ubicarán y fijaran a una altura mínima de piso no menor de 0.10 m, a la parte más baja del extintor, y en caso, de encontrarse colgados, deben de estar a una altura máxima de 1.50 m medidos del piso a la parte más alta del extintor.

- Se colocarán en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de -5 °C.
- Estarán protegidos de la intemperie.
- Estarán en posición para ser usados rápidamente.
- Su señalización debe cumplir con la norma oficial mexicana aplicable.

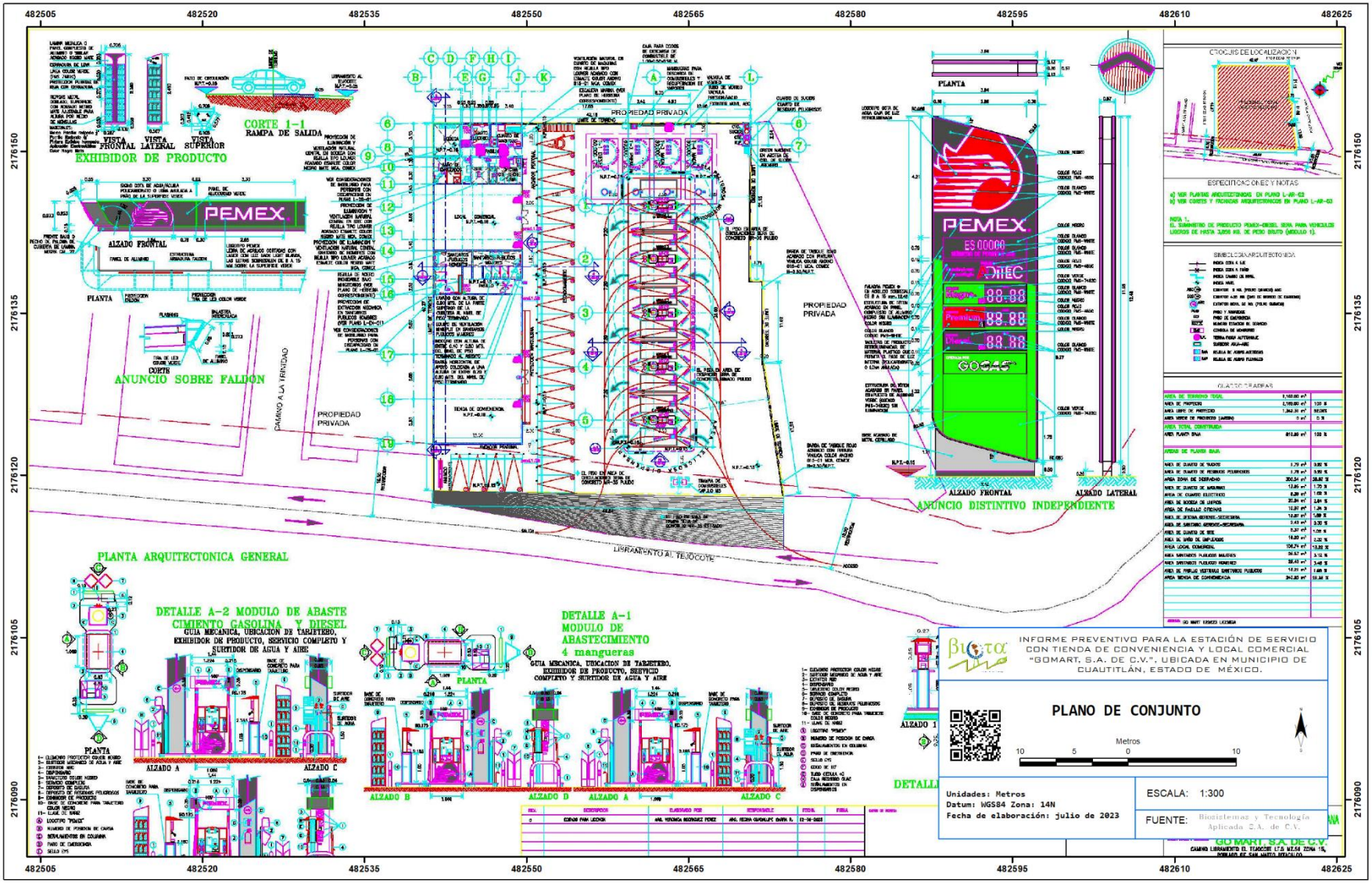
Solución al sistema de previsión contra incendios. Se colocarán extintores de polvo químico seco para fuegos clase ABC, y extintores de gas de bióxido de carbono CO_2 distribuidos según plano anexo del sistema.
Se cuenta con extintores e interruptores de Golpe o de Paro de Emergencias. Todos y cada uno de los extintores se encontrará señalado con el símbolo correspondiente a extintores. Todos los materiales de construcción de la estación de servicio se consideran materiales incombustibles.

CALIDAD DE MATERIALES.

Especificación de materiales: La calidad exigida por las especificaciones dictadas por las dependencias correspondientes, serán superadas básicamente en dos puntos de vital importancia, los cuales son:

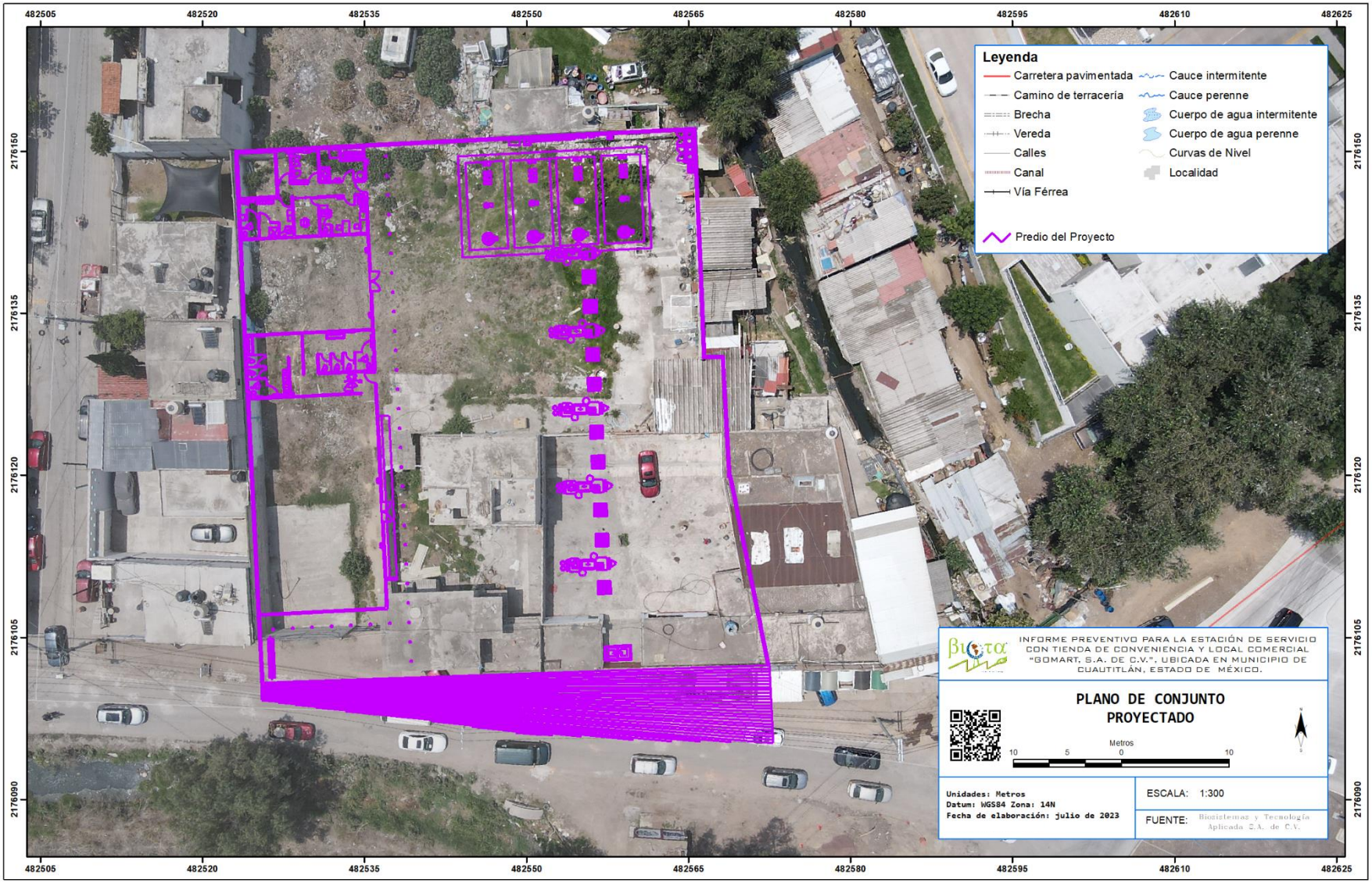
La tubería que conduzca los combustibles en la estación de servicio será de dos paredes, de acuerdo con las especificaciones de normatividad requerida, y con la certificación de la empresa instaladora. Otro aspecto de seguridad serán los tanques de almacenamiento, de doble pared.

Imagen III. 2. Plano de Conjunto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 3. Plano de Conjunto Proyectado en el Predio Total.

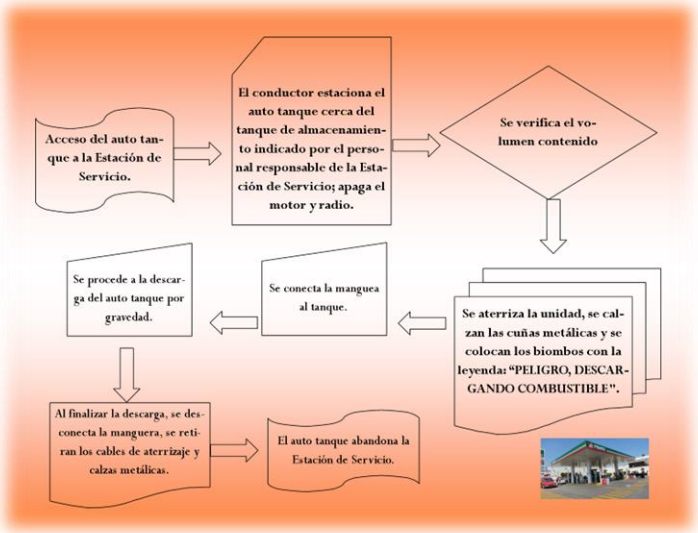


Fuente: BIOTA, 2023.

PROCESO Y PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN (INCLUYENDO DIAGRAMA DE FLUJO).

Se trata de una Estación de Servicio para abastecimiento de Gasolinas (Premium y Magna) y de Diésel, como combustible para automotores de combustión interna, la capacidad de almacenamiento es de 4 Tanques de Almacenamiento cada uno con capacidad de 80,000 Litros (2 de Magna, 1 de Premium y 1 de Diesel), para una cantidad de almacenamiento total de 320,000 Litros al 100%. El diagrama de flujo para la descarga de los combustibles se muestra a continuación:

Imagen III. 4. Diagrama del proceso y procedimiento de operación.



Fuente: BIOTA, 2023.

El suministro de los combustibles se deberá de realizará de Lunes a Domingo; con auto tanque de 20,000 L, para Gasolina Premium, Gasolina Magna y Diésel. La descripción del procedimiento de descarga es el siguiente.

PROCEDIMIENTO DE DESCARGA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

Los combustibles llegarán a la Estación de Servicio en Autos Tanque de 20,000 L, y debido al equipo de monitoreo a incorporase se registra automáticamente el volumen existente en el tanque de almacenamiento mediante los sistemas integrados con sensores eléctricos. El auto tanque se estaciona en la zona de descarga, acciona el freno de mano, apaga luces, radio y el motor. El encargado de la descarga sigue los siguientes pasos:

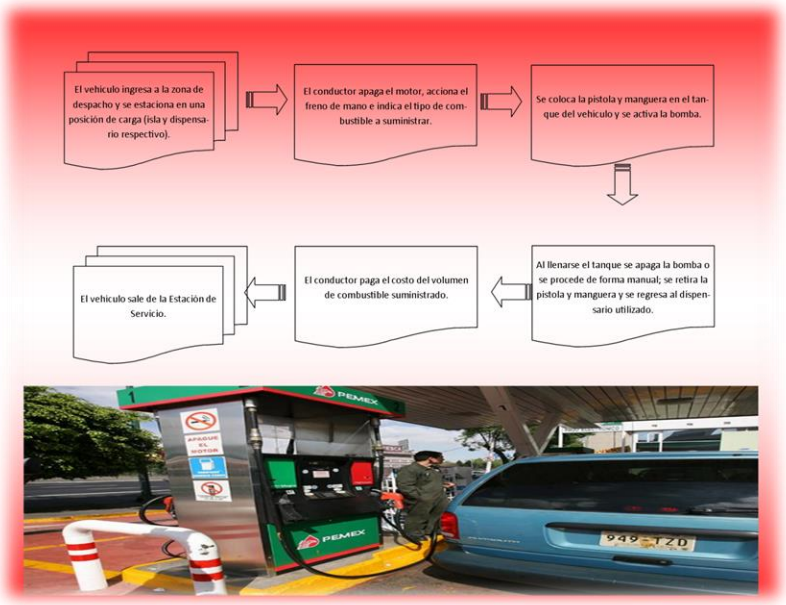
Imagen III. 5. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento.



Fuente: BIOTA, 2023.

Cabe mencionar que los tanques se encuentran debidamente identificados y con un sistema de medición computarizado y automático de su capacidad y la distribución de combustibles del área del tanque a dispensarios se lleva a cabo por medio de líneas de conducción, perfectamente identificadas. Posteriormente las líneas de tubería del Diésel y Gasolina Premium-Gasolina Magna, conducen el combustible a los dispensarios, para abastecer la demanda de los vehículos que ingresan a la Estación de Servicio. La distribución del combustible se realiza a partir de los dispensarios al consumidor, con el accionamiento de la pistola de despacho, la cual activa una válvula de control de flujo (que se encuentra en el interior de cada dispensario), ésta a su vez pone en movimiento una motobomba la cual hace que fluya la gasolina desde los tanques de almacenamiento hasta la pistola de despacho. El diagrama de flujo del procedimiento de venta de combustible se presenta en la siguiente hoja:

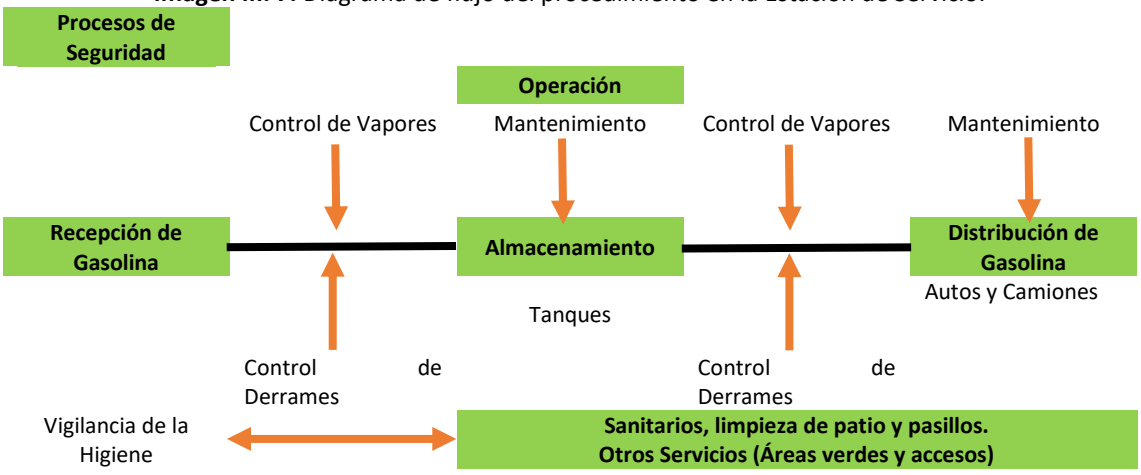
Imagen III. 6. Diagrama de flujo de procedimiento.



Fuente: BIOTA, 2023.

Los tanques son de tipo subterráneo, su estructura será conforme a las características mencionadas anteriormente. A continuación, se muestra el Diagrama de Flujo de la Operación de la Estación de Servicio:

Imagen III. 7. Diagrama de flujo del procedimiento en la Estación de Servicio.



Fuente: BIOTA, 2023.

Los tanques serán de tipo subterráneo, su estructura será conforme a las características mencionadas anteriormente, así mismo es importante señalar que la Estación de Servicio contara con controles volumétricos, los cuales señalan la cantidad de combustible en los tanques de almacenamiento el siguiente esquema resume los controles volumétricos que se deberán instalar en la Estaciones de Servicio:

Imagen III. 8. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio.



Fuente: http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002_11d.html.

Este control permite una medida de seguridad para no rebasar el 90% de la capacidad de los tanques de almacenamiento ya que permite la lectura directamente de lo siguiente: volumen útil, volumen de fondaje, volumen de agua, volumen disponible, cantidad de producto que ha salido a partir de la medición anterior, cantidad de producto recibido desde la medición anterior y temperatura, así mismo antes de entregar el producto y conforme a los lineamientos será responsabilidad del Encargado o Responsable de la recepción de productos, mostrar al Chofer la impresión de las existencias del sistema electrónico de medición o control de inventarios, como evidencia de la disponibilidad de espacio en el tanque de almacenamiento para la descarga del producto.

ORGANIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.

La Estación de Servicio, en materia laboral, se regirá por el Artículo 123 Constitucional, así como los lineamientos de la Ley Federal del Trabajo en sus diversos artículos y los instructivos respectivos. El total de puestos proyectados para la Estación, son:

Tabla III. 11. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio.

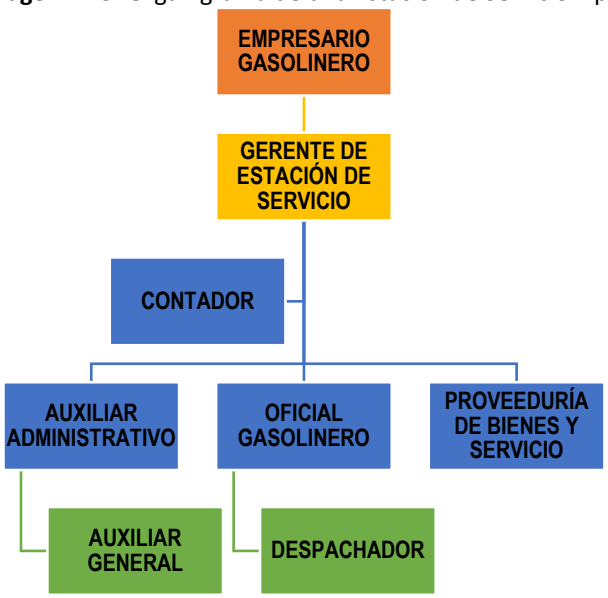
1 Gerente General	1 Oficial de mantenimiento
1 Recepcionista	2 Vigilantes
1 Capturista	1 Personal de limpieza para oficinas
1 Jefes de Patio	1 Personal de limpieza para patios
4 Oficiales gasolineros	1 Contador

Nota: Esto dependerá de la demanda del servicio pudiendo modificarse conforme las necesidades de operación.

Fuente: BIOTA, 2023.

La estructura básica de organización de la Estación de Servicio en general es simple y definida en cuanto a autoridad y responsabilidad, una manera de representarla es la siguiente:

Imagen III. 9. Organigrama de una Estación de Servicio Tipo.



Fuente: BIOTA, 2023.

La estructura de organización es plana, al existir una proporción mínima de puestos intermedios con relación a los empleados de línea para atender a los clientes, que tienen funciones bien definidas y aplican procedimientos altamente estandarizados para la recepción de pedido, despacho y pago del producto.

Gerente de Estación de Servicio.
Objetivo: Dirigir las actividades de la Estación de Servicio de acuerdo con las políticas generales de la Franquicia, para asegurar el cumplimiento de los objetivos básicos de la Franquicia.
Funciones:

1. Elaborar la programación de abastecimiento de combustibles, así como efectuar cancelaciones, adiciones y pedidos extraordinarios.
2. Supervisar el control de los inventarios de productos y demás productos supeditándolos al comportamiento de ventas, para mantener existencias suficientes y ofrecer el servicio al cliente en el momento que se requiera.
3. Asegurarse que, al recibir el combustible, se haga la descarga en tanques predeterminados sin causar molestias a los clientes y demora al operador del auto tanque, aplicando el procedimiento establecido para la recepción y descarga de producto.
4. Efectuar el corte de cuentas en forma individual con cada Oficial Gasolinero/Jefe de Turno.
5. Revisar que se cumpla con el procedimiento de Recolección de Valores.
6. Validar los registros de ventas de los cortes de turno, las pólizas, cheques, reportes de venta diaria, reembolsos de caja chica, depósitos bancarios y en general, toda la documentación comprobatoria antes de ser enviada al Contador.
7. Efectuar el pago de los productos y otros servicios, a los proveedores.
8. Controlar el estado de operación de las instalaciones, maquinaria y equipos de la Estación de Servicio.
9. Atender y resolver las quejas y sugerencias de los clientes.
10. Difundir el Programa de Contingencias entre todo el personal y realizar simulacros.
11. Coordinar la capacitación del personal en procedimientos para la atención a clientes.
12. Supervisar la atención a los clientes.
13. Administrar y evaluar el desempeño del personal.
14. Contratar empresas para el mantenimiento y abastecimientos de productos a la Estación de Servicio.
15. Atender las visitas comerciales de supervisión técnica.
16. Supervisar y coordinar los trabajos para atender observaciones y situaciones de riesgo que se identifiquen en las visitas comerciales de supervisión técnica.

17. Supervisar que se realice completa la transmisión de archivos de los controles volumétricos conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.

Auxiliar administrativo.
Objetivo: Realizar el control administrativo, contable y de personal para la Estación de Servicio y preparar la información y documentación para cumplir con el proceso contable y fiscal.
Funciones:

1. Asistir al Gerente al recibir las cuentas de los despachadores.
2. Recabar, ordenar y clasificar la documentación comprobatoria derivada de las operaciones de compra y venta realizadas por la Estación de Servicio, adjuntándola a las pólizas contables correspondientes.
3. Elaborar los cheques para pago a otros proveedores, de conformidad con el programa de pagos establecido, turnárselos al Gerente para su revisión, autorización y firma correspondiente.
4. Controlar las tarjetas o listas de asistencia del personal y elaborar la nómina, verificando con el Contador Externo su cálculo y determinando los pagos correspondientes.
5. Realizar el pago de la nómina y demás obligaciones laborales y fiscales.
6. Elaborar las facturas de venta que requieran los clientes.
7. Realizar depósitos y verificar estado de cuenta bancaria.
8. Verificar que se realiza la transferencia de recursos para el pago de facturas.
9. Validar los cortes de turno de los despachadores, verificando que los reportes coincidan contra el efectivo recontado y elaborar el depósito correspondiente.
10. Elaborar los contratos de trabajo de los trabajadores y reportarlo al Contador Externo para la elaboración de aviso de alta ante el IMSS, INFONAVIT y SAR.
11. Proponer el plan de vacaciones del personal.
12. Mantener al corriente los pagos de derechos y servicios tales como luz, teléfono, agua, permisos o licencias locales y todos los impuestos requeridos.
13. Atender los requerimientos de las autoridades locales, estatales o federales.
14. Participar en la selección del personal.
15. Controlar y actualizar la información y estados de cuenta de los clientes a los que se les otorga crédito, de aquellos con los que se tienen convenios, así como de los proveedores.
16. Realizar y verificar la transmisión de archivos de los controles volumétricos conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.

Oficial Gasolinero/Jefe de Turno.
Objetivo: Asegurar el adecuado funcionamiento de todos los equipos existentes en la Estación de Servicio, para brindar un óptimo servicio a los clientes.
Funciones:

1. Asistir al Gerente en el control de inventarios de los combustibles y productos de acuerdo con los niveles e inventarios determinados.
2. Efectuar la verificación de inventarios al inicio de su turno.
3. Verificar el funcionamiento de los equipos y alarmas al inicio del turno.
4. Verificar el correcto funcionamiento de los equipos para el suministro de aire y agua.
5. Efectuar un chequeo a la(s) planta(s) de luz de emergencia.
6. Recibir las entregas programadas de abasto de combustibles de acuerdo con el procedimiento de recepción y descarga de producto.
7. Atender y notificar al Gerente, en caso de existir queja o inconformidad de los clientes.
8. Efectuar el cierre de cuentas individuales de los despachadores, tomar lectura de los contadores de litros de los dispensarios al entregar su turno, así como verificar físicamente al recibir su turno.
9. Distribuir a los despachadores para atender el punto de venta y apoyar el despacho en "horas pico".
10. Elaborar el recuento de las existencias y liquidación de aceites y demás productos, tanto en el almacén como en los exhibidores.
11. Coordinar y supervisar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo establecidos en los programas respectivos.

12. Supervisar el trabajo de los despachadores, así como la atención y calidad en el servicio que se ofrece a los clientes.
13. Supervisar que el despachador ofrezca al cliente, el comprobante de venta-tique del consumo y/o factura.

Despachador.
Objetivo: Atender al cliente con amabilidad y respeto, dándole un servicio con valor agregado. Ofrecerles la verificación de niveles de aceites y fluidos, anticongelantes, aditivos, líquido de frenos para el automóvil, y otros productos o servicios que ofrece la Estación de Servicio.
Funciones:

1. Recibir y verificar juntamente con el Oficial Gasolinero/Jefe de turno, el punto de venta que tiene asignado, haciendo el corte de cifras contenido en el contador de litros.
2. Recibir y verificar juntamente con el Oficial Gasolinero, los exhibidores de lubricantes, aditivos, líquidos de frenos, anticongelantes y demás productos, haciendo un recuento físico de existencias.
3. Mantener bajo su responsabilidad un punto de venta y un exhibidor de lubricantes, aditivos, etc., atendiendo su funcionamiento, venta y cobranza.
4. Depositar el dinero, vales y notas de ventas-crédito producto de la venta, de acuerdo con el procedimiento autorizado.
5. Mantener en perfecto estado de uso y de limpieza su área de trabajo y el equipo del cual es responsable.
6. Reportar al Jefe de Turno, cualquier desperfecto que sufra el equipo que opera durante su jornada de trabajo.
7. Ofrecer invariablemente al cliente, los servicios de medición de niveles de líquidos, así como presión de los neumáticos y limpieza de cristales.
8. Solicitar al Auxiliar General o a quien corresponda, que le surta los lubricantes y demás productos complementarios que haya vendido.
9. Efectuar en presencia del Auxiliar Administrativo, la liquidación de la cuenta del turno y hacer el recuento físico del dinero que se encuentra depositado en los compartimentos correspondientes, cotejando contra el corte de cifras arrojado por el contador del dispensario y del exhibidor de lubricantes, verificando contra el formato de corte y depósito en la caja de seguridad prevista.
10. Mantener limpias las zonas de despacho que se le asignen.
11. Ofrecer invariablemente al cliente, el comprobante de venta-tique del consumo y/o factura.

Auxiliar general (empleado de limpieza)
Objetivo: Mantener perfectamente limpias las áreas asignadas, para que la imagen de la Estación de Servicio se apegue a los valores/objetivos básicos de la Franquicia y con ello ofrecer un mejor servicio a los clientes.
Funciones:

1. Realizar la limpieza asignada en la Estación de Servicio.
2. Ejecutar de acuerdo con un programa el aseo, la limpieza de todos los muebles de baño instalados en los sanitarios de hombres y mujeres, así como pisos, muros, canceles y despachadores de papel sanitario o jabón.
3. Vigilar permanentemente el suministro de agua, papel sanitario y jabón en los servicios sanitarios, reportando cualquier falla o desperfecto que impida el uso continuo y en buenas condiciones, de dichos servicios.
4. Apoyar al Auxiliar Administrativo en el control de la bodega de productos como aceites, anticongelantes, aditivos, líquido de frenos.
5. Apoyar al Auxiliar Administrativo en el control del inventario y abasto de los congeladores de hielo y máquinas expendedoras de productos que se ofrecen a los clientes, reportando en cada corte de turno, la venta realizada.
6. Colaborar con los despachadores en los servicios de limpieza de cristales, verificación de presión de aire a neumáticos y revisión de niveles que se ofrecen a los clientes.
7. Cubrir las ausencias de los despachadores efectuando las funciones propias de ese puesto.
8. Auxiliar a los despachadores en la atención a los clientes, en horarios de mayor afluencia de vehículos,

9. Efectuar funciones de mensajería, mantenimiento o cualquier otra que eventualmente sea necesaria para el correcto funcionamiento de la Estación de Servicio.

Por otra parte, y en virtud que la capacitación es un elemento clave para la seguridad y productividad de la Estación de Servicio, se contemplan los siguientes programas de actualización y capacitación para los distintos puestos del personal contratado:

Tabla III. 12. Programas de actualización y capacitación para los distintos puestos.

PUESTO	CAPACITACIÓN
Director General y Contador.	Temas fiscales y modificaciones tributarias, Administración y Gerencia de Empresas
Jefe de Patio, Oficiales gasolineros y Oficial de Mantenimiento.	Manejo de combustibles. Manejo de contingencias y emergencias.
Capturista	Informática y manejo de la PC.
Secretarias y Recepcionista.	Actualización secretarial.
Personal de limpieza	Manejo de contingencias y emergencias.
Vigilantes	Defensa personal. Manejo de contingencias y emergencias.

Fuente: BIOTA, 2023.

- **LISTADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.**

El equipo utilizado para el desarrollo de la actividad de la Estación de Servicio se puede clasificar en dos tipos; la primera para el mantenimiento de la infraestructura y equipo, como herramientas de mano, donde ninguno de estos es de uso diario y la segunda, incluye a las mangueras para el llenado de tanques de almacenamiento y pistolas de despacho para el abastecimiento a usuarios, compresores, motores, válvulas y filtros de las líneas de conducción, todos ellos de uso cotidiano.

- **LISTADO DE MATERIALES, MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS. (CARACTERIZACIÓN, VOLUMEN MENSUAL Y FORMA DE ALMACENAMIENTO).**

No existe ningún tipo de producto ni subproducto, se trata de un proyecto orientado exclusivamente a la prestación de servicios, consistente en la recepción, almacenamiento y distribución de gasolina, con una venta estimada de 35,000 L al día, por lo cual el tiempo de almacenamiento será únicamente de nueve días. La localización de los tanques de almacenamiento cumple con las distancias mínimas reglamentarias y no interfieren en la circulación de los vehículos.

III.1.2. 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.

No existe ningún tipo de producto ni subproducto, se trata de un proyecto orientado exclusivamente al almacenamiento y distribución de Gasolinas (Magna Sin y Premium) y Diésel, con una venta estimada de 35,000 litros al día, por lo cual el tiempo de almacenamiento de los tanques será únicamente de 9 días aproximadamente. El Proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO**, cuenta con los siguientes tanques de almacenamiento:

Tabla III. 13. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio.

NO. DE TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD	CAPACIDAD TOTAL
2	Gasolina Magna	80,000 L.	160,000 L.
1	Gasolina Premium	80,000 L.	80,000 L.
1	Diésel	80,000 L.	80,000 L.
TOTAL			**320,000 L**

Fuente: BIOTA, 2023.

Los tanques de almacenamiento de doble pared, que serán adquiridos, se describen conforme el folleto de estos.

Imagen III. 10. Folletos de los Tanques por Instalar.



Fuente: http: //www.tanquestipsa.com.

Los tanques descritos son de doble pared y cumplen con lo especificado en los códigos y estándares de la ASTM, API, NFPA, STI, UL, ULC. Los cuatro tanques de almacenamiento subterráneos cumplen con el criterio de doble contenedor para evitar la contaminación del subsuelo. El contenedor secundario está construido con materiales de suficiente espesor, densidad y composición, que previenen la fatiga mecánica o debilitamiento estructural y el ataque químico como consecuencia del posible contacto con hidrocarburos derramados por el tanque primario. El sistema empleado proporciona una lectura permanente que indica el buen estado del sistema. Los tanques cumplen con la autorización de Underwriters Laboratories y garantiza el cumplimiento de las normas UL - 1746 o UL - 1316. La tecnología en la fabricación de los tanques de almacenamiento para evitar la contaminación del subsuelo y libre emisión de hidrocarburos a la atmósfera, hacen obligatoria la instalación de accesorios que facilitan el cumplimiento de lo señalado, estipulado en la Normatividad Nacional e Internacional. Los accesorios que se encuentran en los tanques son: Bomba sumergible, accesorios para monitoreo en espacio anular de los tanques, dispositivos de llenado, dispositivos para la recuperación de vapores de autos tanque, dispositivos para sistemas de medición, boquillas adicionales, entrada hombre, dispositivos para purga del tanque y sistema de retorno de vapores Fase II. Las instalaciones de los tanques cumplen con los lineamientos generales marcados en las especificaciones, indicaciones particulares de cada fabricante, así como en los códigos NFPA 30A y 31. Los tanques de "tipo enchaquetamiento" de acero, las conexiones de tuberías tienen coples roscados estándar, bridas roscadas, medios niples estándar o bridados, con tornillos o empaques. Las boquillas son de acero de acuerdo con el código UL58, y las proyecciones de las boquillas desde el tanque al nivel del piso terminado, están recubiertas para su protección mecánica y anticorrosiva. Para proteger las cuerdas y evitar la entrada de materiales extraños al tanque durante su almacenaje y transporte, las boquillas están con cubiertas metálicas, tapones de plástico o su equivalente. Todos los tanques llevan sin excepción un dispositivo de purga, colocados sobre una cama de arena nivelada y compactada. En caso de presentarse una fuga de cualquier tipo, esta debe ser detectada inmediatamente, para evitar problemas de contaminación, por lo cual se cuenta con los dispositivos, equipos y accesorios de seguridad que serán instalados en el tanque de almacenamiento o en su radio de influencia, que son los siguientes: Válvulas de presión-vacío (venteo), con arrestador de flama, Línea de retorno de vapores, Aterrizaje de tanques a tierra, Pararrayos cercanos a áreas de tanques, Transductor de burbuja para control de nivel pozos de observación y monitoreo. Por otra parte, en la Estación se incorporarán los dispositivos de seguridad y de combate contra incendio:

- ✓ Bomba sumergible a prueba de explosión.
- ✓ Cable flexible tipo ECGIH a prueba de explosión.
- ✓ Estación del sistema a prueba de emergencia.
- ✓ Botoneras de paro de emergencia.
- ✓ Conexión del Sistema de recuperación de vapores Fase II.
- ✓ Bomba JET y válvula recirculadora de vapores.
- ✓ Lámparas incandescentes de 60 y 100 watts.
- ✓ Tubería tipo conduit.

De esta forma, los componentes riesgosos del proyecto son los combustibles por comercializar correspondiente a las Gasolinas Magna Sin y Premium, así como combustible Diésel, sustancias que a temperaturas ordinarias tiene la capacidad de desprender vapores a la atmósfera. Lo anterior concuerda con el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial el 4 de mayo de 1992, y con fundamento en la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente.

Las propiedades características de las sustancias utilizadas se presentan en las hojas de seguridad que se presentan en los anexos (**Ver Anexo**). A continuación, se presentan las propiedades características de la gasolina:

Tabla III. 14. Propiedades características de la gasolina.

Número C.A.S.	8006-61-9
Número de Naciones Unidas.	1203
Nombre del fabricante o importador.	PEMEX, Gerencia de Petroquímica.
Nombre comercial:	Gasolina.
Nombre químico:	Mezcla de aromáticos, hexano, heptano y octano.
Sinónimos:	Bencina.
Fórmula química:	Cn H2n+2 (n de 5 a 8)
Estado físico:	Líquido
Peso molecular:	114 g/g mol
Densidad a temperatura inicial (T1):	0.77 g/ml
Punto de ebullición:	36-242 °C
Calor de vaporización a (T2):	75 Cal/g
Calor de combustión como líquido:	18,800 BTU/lb.
Calor de combustión como gas:	18,800 BTU/lb.
Temperatura del líquido en proceso:	18 ºC
Volumen a condiciones normales:	0.24 Pie3
Volumen del proceso:	320,000 Litros
Presión de vapor a 20 ºC:	5 mm Hg.
Densidad de vapor (AIRE = 1):	3.31
Reactividad en agua:	Nula
Velocidad de evaporación (butil acetona = 1)	0.98 s/u
Temperatura de auto ignición:	280 ºC
Temperatura de fusión:	- 60 ºC
Densidad relativa:	0.727
Solubilidad en agua:	Insoluble
Color y olor:	Azul oscuro.
Punto de inflamación:	-42 º C
Por ciento de volatilidad:	100 %

Fuente: Perry, R. & ChiltonCecyl. 2000. CD's.

Dentro de los Riesgos para la Salud Humana se sabe que la gasolina se considera moderadamente tóxica, pudiendo causar los siguientes trastornos a la salud.

- **Ingestión accidental.-** La ingestión de gasolina, puede producir neumonía. Si la aspiración es directa hacia los pulmones, no debe inducirse el vómito; siendo necesario realizar un lavado estomacal, siempre bajo la supervisión de un personal capacitado.
- **Contacto con los ojos.-** Si el combustible entra en contacto con los ojos, deberán lavarse con agua limpia por 15 minutos a fin de evitar una posible hiperemia de la conjuntiva.
- **Contacto con la piel.-** Bajo contacto continuo de la piel, se deberá lavar la parte afectada con agua y jabón para evitar resequedad e irritación, o formación de ámpulas, por exposición crónica.
- **Inhalación.-** Por vía respiratoria provocada depresión en el sistema nervioso central y puede ocasionar neumonitis severa; se han reportado casos de adicción a su inhalación. En concentración suficiente, puede reducir la cantidad de oxígeno necesario para mantener la vida, o sea es asfixiante. Si alguien se expone a altas concentraciones de vapores de gasolina, debe trasladarse a un área libre del contaminante y de ser posible, suministrar oxígeno. Si la inhalación de vapores causa paro respiratorio, se debe proceder de inmediato a dar respiración artificial de boca a boca hasta restablecer la respiración.
- **Toxicidad.-** La exposición prolongada a vapores de gasolina, produce depresión del sistema nervioso central. Las concentraciones reportadas por la OSHA son:

Tabla III. 15. Concentraciones reportadas por la OSHA.

* IDLH	10,000 ppm o mg/m^3
TLV 8 horas	300 ppm o mg/m^3
TLV 15 min.	500 ppm o mg/m^3

Fuente: BIOTA, 2023.

Asimismo, se tienen los siguientes efectos en el organismo:

Tabla III. 16. Efectos en el organismo.

CONCENTRACIÓN (PPM)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	REACCIÓN DEL ORGANISMO
550	1 hr.	No hay efectos
900	1 hr.	Ligeros mareos, irritación de ojos, nariz y garganta.
2000	1 hr.	Mareos irritación de membranas, mucosas y anestesia.
10,000	10 min.	Irritación de nariz y garganta en 2 min.; en 4 min., mareos y síntomas de intoxicación de 4-10 min.

Fuente: BIOTA, 2023.

- **Daño genético. -** La gasolina no está en el listado de sustancias cancerígenas, de cualquier manera, se recomienda evitar el contacto directo hasta donde sea posible.
- **Riesgo de Fuego o Explosión. -** El manejo de la gasolina, conlleva un determinado riesgo de fuego y/o explosión, por lo que se debe contar con elementos de combate contra incendio suficientes, como equipo de protección personal y la capacitación adecuada y constante del personal. Los medios de extinción adecuados son los siguientes.

Tabla III. 17. Medios de extinción adecuados.

(SI)	Químico seco.		(NO)	Niebla de agua (sólo para enfriar)
(SI)	Espuma			
(SI)	CO_2		(NO)	Halón

Fuente: BIOTA, 2023.

- **Inflamabilidad. -**

Tabla III. 18. Límites de inflamabilidad.

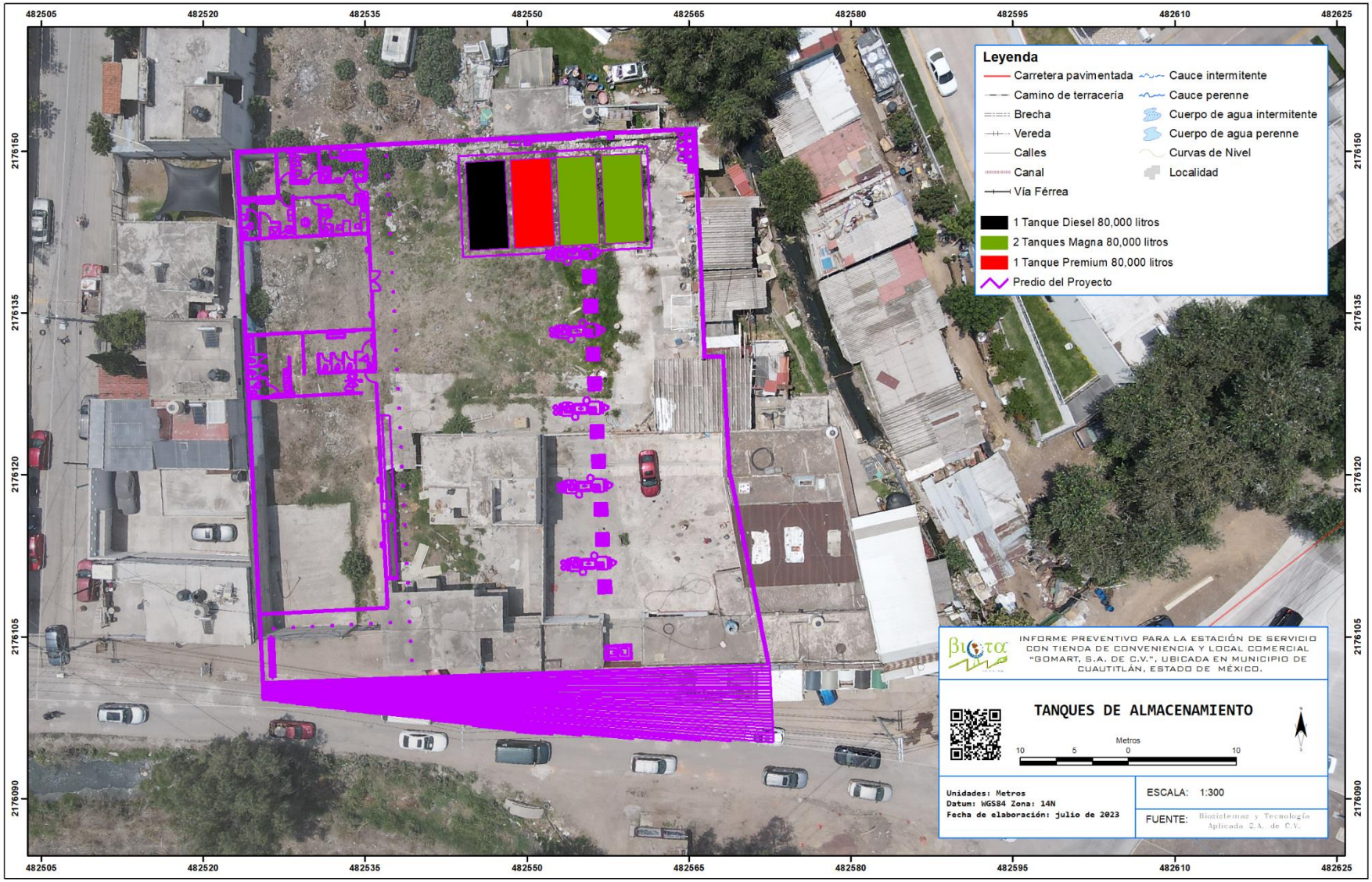
Límite superior de inflamabilidad	1.4 %
Límite inferior de inflamabilidad	7.6 %

Fuente: BIOTA, 2023.

- **Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua y potencial de oxidación.** La actividad química de la gasolina es baja y no reacciona con el agua; sin embargo, con el aire sucede una oxidación de los hidrocarburos, formando un material gomoso que permanece disuelto en la gasolina.
- **Incompatibilidad (sustancias a evitar). -** La gasolina reduce seriamente su calidad si se contamina con agua, aceites lubricantes, grasas, detergentes, polvo o con cualquier sustancia diferente.
- **Descomposición de componentes peligrosos. -** No existe una descomposición natural de la gasolina, sin embargo, su combustión produce compuestos como el monóxido de carbono que puede provocar asfixia y/o óxidos de azufre y nitrógeno que contaminan la atmósfera.
- **Polimerización peligrosa. -** La gasolina sufre una ligera polimerización, formando compuestos que no son peligrosos y que se reintegran a la misma mezcla de hidrocarburos.
- **Condiciones por evitar. -** Es necesario evitar el contacto de la gasolina con aire y con sustancia extrañas, así como la mezcla de los diferentes tipos de gasolina en el tanque de almacenamiento.
- **Clasificación de sustancias por su grado de corrosividad. -** La gasolina no es corrosiva, sin embargo, tiene un valor de corrosividad menor de un cm. por año sobre el aluminio.

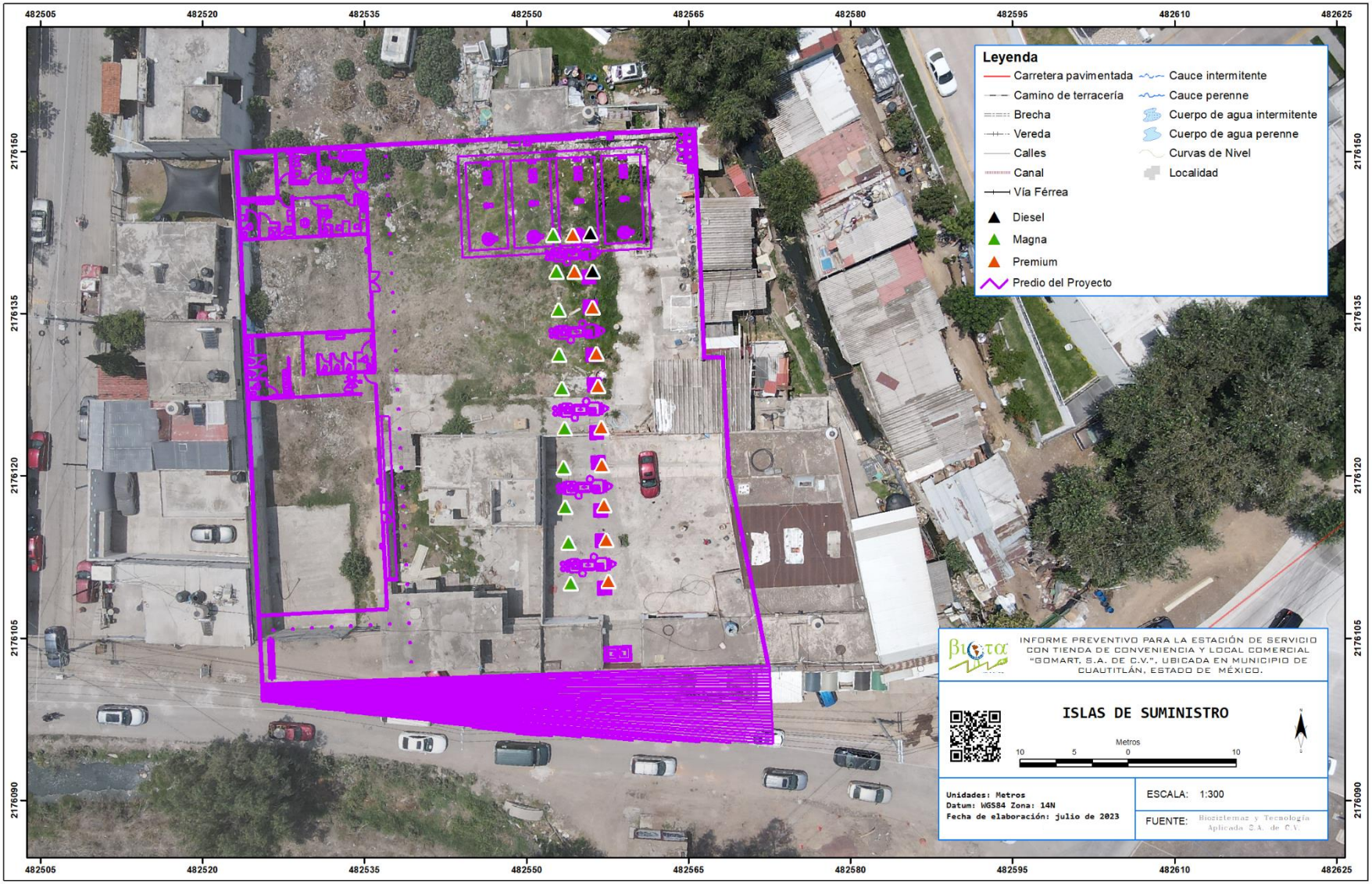
En la siguiente imagen se muestra la localización de dichos tanques.

Imagen III. 11. Localización de los Tanques de Almacenamiento.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 12. Localización de las Dispensarios e Islas de Suministro.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.1.3. 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.1.3.1. Preparación del Sitio y Construcción.

Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se emitirán gases derivados de la combustión de diésel por la maquinaria, lo que ocasionará la presencia de bióxido de azufre, partículas sólidas e hidrocarburos en la atmósfera, de carácter puntual y temporalmente, cabe aclarar que solo se utilizará una sola unidad por lo que la generación de estas partículas es prácticamente despreciable. También existirán emisiones de gases de los vehículos que desalojarán el material de construcción, estos vehículos con o sin proyecto circulan a diario por lo que la obra no será un elemento que altere sustancialmente la calidad del aire.

III.1.3.1.1. Generación de ruido.

La intensidad del ruido generado por la operación del equipo pesado será cercana a los 80 dB, con una duración correspondiente a la preparación del sitio (excavación para cimentación y líneas de drenaje); al término de estas actividades el ruido será mínimo, ocasional y disperso, lo que evitará la perturbación de las actividades normales. Otra fuente de emisión de ruido provendrá de los motores de los vehículos que entregan materiales para la construcción dichas emisiones también son despreciables. Se estima que en el periodo crítico de nivelación por el uso del equipo pesado se presente un nivel promedio de ruido de 85 dB, en un radio menor de 50 metros. De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 en su punto 5.9, 5.9.1 y 5.9.2 los límites máximos permisibles serán:

5.9 Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son:

5.9.1 Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo con su peso bruto vehicular y son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla III. 19. Niveles de ruido de diferentes actividades máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones.

PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Fuente: BIOTA, 2023.

5.9.2 Los límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor medido en centímetros cúbicos son:

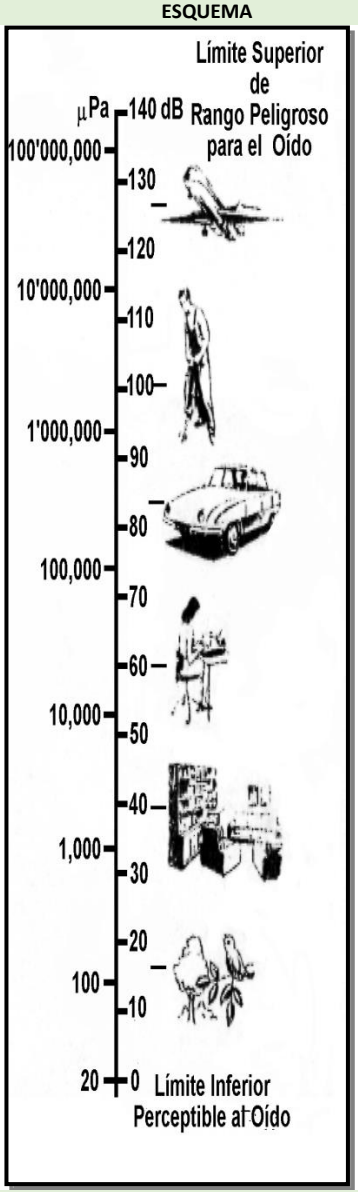
Tabla III. 20. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor.

Desplazamiento del Motor en Centímetros Cúbicos	Límites Máximos Permisibles en dB(A)
Hasta 449	96
De 450 en adelante	99

Fuente: BIOTA, 2023.

Es importante mencionar que existirán otras fuentes de ruido extras al proyecto estas serán generadas por la circulación de vehículos de la zona. De esta forma los ruidos no serán percibidos en el exterior y que los rangos de dB y efectos del ruido pueden analizarse en la siguiente tabla.

Tabla III. 21. Niveles de ruido de diferentes actividades.

DB	ACTIVIDADES	NIVEL DE RIESGO	ESQUEMA
150	Celda de prueba de motores de aviones	RANGO PELIGROSO	
130	Remachado de tanques de acero		
	Taladro neumático para piedra		
	Prensa neumática (rango estrecho)		
125	Remachadora neumática		
	Picadora neumática		
120			
	Generador de energía eléctrica de turbina	RANGO DE RIESGO	
112	Arenadora		
	Punzonadora		
110	Martinete		
	Taladro, Afiladora para vidrios		
105	Máquina remachadora		
	Clavadoras a explosión		
	Máquinas trenzadotas		
	Sierra circular		
100	Fábrica manufacturera de lata		
	Máquina automática de hacer tornillos		
	Torno automático de precisión		
	Esmerilador portátil		
90	Arenadora portátil		
	Motor del torno		
	Compresor neumático Diésel		
	Máquina moledora		
	Molino textil		
	Equipo de soldadura		
NIVEL RIESGO DE DAÑO AUDITIVO POR EXPOSICIÓN CONTINUA			
80	Máquina tabuladora, máquina eléctrica	RANGO DE SEGURIDAD	
75	Cuarto estenográfico		
70	Planta de medición electrónica		
60	Mantenimiento		

Fuente: Contaminación Acústica y Calidad de Vida.

III.1.3.1.2. Generación de aguas residuales.

Durante la preparación y construcción por las características de las propias fases no habrá aguas residuales en cantidades importantes, no obstante se debe mencionar que debido a la utilización de sanitarios portátiles rentados, las aguas residuales serán aguas de dichos servicios y la misma empresa que los renta es la encargada de desalojar dichos residuos, las aguas residuales serán únicamente las provenientes de los servicios sanitarios, por ello su caracterización consiste en aguas con heces fecales, coliformes, jabón y detergentes de la limpieza del edificio.

III.1.3.2. Operación y Mantenimiento.

III.1.3.2.1. Emisiones a la atmósfera.

Respecto a las emisiones a la atmósfera, no existirá una emisión continua de contaminantes atmosférica, sólo se consideran las evaporaciones ocasionales de combustibles durante el llenado de tanques de almacenamiento y venta al público. Por otra parte, ocurrirán emanaciones de compuestos volátiles durante el venteo controlado de los gases acumulados en tanques, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla III. 22. Emisiones a la atmosfera.

EMISOR	TIPO DE CONTAMINANTE	SISTEMA DE CONTROL
Derrame de Gasolina	Evaporación de gases del líquido	Procedimientos de evacuación y atención a derrames.
Tanques y Equipos	Vapores de Hidrocarburos 1.5 % mg HC/L.	Sistema de recuperación de vapores.

Fuente: BIOTA, 2023.

El control de las emisiones a la atmósfera será manteniendo cerrados los tanques de almacenamiento y ejerciendo control durante el suministro de los combustibles, con la finalidad de evitar derrames accidentales.

III.1.3.2.2. Descargas de aguas residuales.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

Comprende todas las instalaciones hidráulicas y neumáticas requeridas por la Estación de Servicio.

- **Especificación de materiales.** Las tuberías de red general para agua potable y agua pluvial serán de tubo plus (polipropileno copolímero random (PP-R) material autorizado y fabricado bajo normas establecidas. Para el caso de tiro de tuberías en muebles sanitarios, dispensarios y llaves de nariz en jardín, las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" material autorizado y fabricado bajo normas establecidas. Las uniones de las tuberías se realizarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Los diámetros serán dimensionados de acuerdo con el resultado del cálculo hidráulico para la distribución de los servicios.
- **Instalación de líneas hidráulicas.** Las tuberías de agua deben instalarse en trincheras independientes o junto a las de producto y de recuperación de vapores. La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tenga.
- **Prueba para la red de agua.** La red se probará a una presión de 7kg/cm² (100 lb/pulg²) durante un período de 24 hrs como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.

El agua será suministrada por red de drenaje del Municipio.

INSTALACIÓN SANITARIA.

Comprende todas las instalaciones sanitarias para la canalización, tratamiento, reutilización y desalojo del agua pluvial y agua negra de las descargas de los servicios sanitarios.

Especificación de materiales. La tubería para el drenaje interior de las edificaciones será de fo.fo., PVC o de otros materiales comerciales adecuados, con diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para patios, andadores y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de concreto asfaltado, asbesto-cemento, polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales. Los recolectores líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Para los registros que no sean del drenaje aceitoso será opcional construirlos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior o prefabricados. Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electro forjado o similar. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será de tal manera que permita su conexión a la red general, pero nunca menor a 45 cm

desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje siguientes:

- ✓ **Pluvial.** Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de las áreas de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles y de despacho. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se canalizará a la cisterna y en dado caso a la red del Municipio.
- ✓ **Pluvial para reutilización**. Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de polietileno de alta densidad. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en el riego de áreas verdes y lavado de patios.
- ✓ **Sanitario.** Captará exclusivamente el agua negra de las descargas de los servicios sanitarios. Se canalizará el agua negra en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o de concreto armado y tubería de polietileno de alta densidad hasta llegar a la planta de tratamiento.
- ✓ **Aceitoso.** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, descarga de producto, almacenamiento, cuarto de sucios y residuos peligrosos. Se canalizará el agua aceitosa hacia la trampa de grasas en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de concreto armado y tubería de polietileno de alta densidad.
- ✓ **Pendientes.** La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno. La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.
- ✓ **Trampa de combustibles y aguas aceitosas.** Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales, ni la instalación de registros que no cuenten con la protección para evitar la filtración de combustible en una contingencia. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento. El volumen de agua recolectada en las zonas de despacho y zona de almacenamiento pasará por una trampa de grasas antes de llegar a la planta de tratamiento.
- ✓ **Planta de tratamiento.** Se instalará una Planta de Tratamiento fabricada en fibra de vidrio de 6 mm. de espesor con capacidad para 150 personas, 5,000 lts/día. Finalmente, estas aguas se canalizarán a la cisterna pluvial. A esta Planta de Tratamiento se canalizarán solo las aguas negras provenientes de los muebles sanitarios.
- ✓ **Cisterna de reutilización de agua pluvial.** Se construirá una cisterna a donde se canalizará el agua pluvial para su reutilización como riego de áreas verdes y lavado de patios. Debido a que el agua pluvial es captada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios, Tienda, esta podría contener basura y tierra, así que se hará uso de un arenero en el último registro antes de descargar en la cisterna. El agua se extraerá por medio de una bomba sumergible para su reutilización.

PLANTA DE TRATAMIENTO.

Modelo y marca: Planta de Tratamiento fabricado en fibra de vidrio de 6 mm de espesor y reforzado con resina isoftalmica. Con capacidad para 150 personas, 5,000 lts/día; con tecnología JPA.

Descripción: La Planta de tratamiento recibirá las aguas residuales de los servicios de inodoros, mingitorios, lavabos y regaderas, se conducirán a través de un sistema de drenajes y registros a dicha planta. Las aguas residuales provenientes de la actividad de la Estación de Servicio tienen una calidad típica caracterizada principalmente por una carga orgánica biodegradable, solidos suspendidos, grasas y coliformes fecales. El tratamiento más eficiente para estas aguas residuales es el biológico, la acción metabólica de un grupo heterogéneo de bacterias en presencia y/o ausencia de oxígeno atmosférico permite la biodegradación de la materia orgánica a niveles de calidad determinada por las Normas Oficiales Mexicanas. La tecnología JPA, combina el tratamiento biológico anaerobio de alta eficiencia con el tratamiento biológico de película fija. Este tratamiento hibrido permite metabolizar los lodos residuales a niveles de gases inocuos y agua, es decir no hay manejo de lodos, el agua residual tratada se clarifica y desinfecta para su descarga al drenaje municipal. El tanque especificado es el de 150 personas, el cual tiene un diámetro de 2.00 m, una altura de 1.60 m y un espesor de 6 mm, con diámetro de entrada y salida de 10cm para recibir tubería de PVC. Con capacidad es de 5,000 lts/día. El agua resultante de pasar por este sistema se canalizará a la red de agua pluvial de patios de la Estación de Servicio que a su vez es conducida a la Red Municipal.

INSTALACIÓN PLUVIAL.

Comprende todas las instalaciones sanitarias para la captación, canalización, tratamiento y reutilización del agua pluvial para su reaprovechamiento en la Estación de Servicio.

- **Captación de agua pluvial:** Se captará exclusivamente el agua de lluvia de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en riego de áreas verdes y lavado de patios.
- **Cálculo de concentración de agua pluvial:** De acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras hidráulicas en el inciso 1.2.3 Sistemas de alcantarillado pluvial se determinarán los gastos de diseño.

III.1.3.2.3. Residuos sólidos industriales.

Dentro de los residuos industriales destacan los derivados de la purga de lodos plomizos, que quedan en el fondo del tanque y que deben ser retirados una vez que se obstruye el paso de la gasolina a través del sistema de bombeo o al término de la vida útil del tanque, mismos que habrán de ser colectados y enviados a un confinamiento controlado de residuos peligrosos. Durante la operación de la estación de servicio, la generación de residuos sólidos se limita a los botes de aditivos y lubricantes, que serán reutilizados y/o comercializados. Los residuos peligrosos, envases con residuos de aceites, grasas, solventes, así como trapo, papel, cartón, estopa u otros materiales impregnados de esos residuos peligrosos, se deben almacenar en forma temporal, dentro de tambores metálicos de 200 Litros con tapa y debidamente identificados. Cabe mencionar que pueden ser reutilizados como combustible alterno y en caso extremo, deberán ser enviados a confinamientos autorizados de residuos peligrosos; de modo similar se manejarán las sustancias recuperadas en la limpieza periódica de trampas de grasa y combustibles. Los residuos sólidos, de tipo doméstico serán entregados al sistema de recolección de residuos del Municipio o alguna empresa privada para su reciclaje o disposición final. Los lodos plomizos están clasificados como residuos peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-053-SEMARNAT/99 y serán retirados inmediatamente después de su recolección, para su disposición final o tratamiento por una empresa especializada. Los residuos de metal (recipientes de aditivos y lubricantes) pueden ser reciclados en su totalidad. Los residuos de aceites pueden ser reciclados por una empresa especializada o ser utilizados como combustible alterno en diferentes industrias, es importante mencionar que cada cota contará con la infraestructura para la recolección y almacenaje de los residuos, sin que se mezclen los residuos entre cotas.

III.1.3.2.4. Residuos sólidos domésticos.

El tipo de residuos sólidos domésticos incluye los generados en la oficina, principalmente papel, que se dispondrán en contenedores destinados exprofeso, para finalmente ser transportados por el servicio de recolección del Municipio o una empresa particular destinada para dicho fin. Para los desperdicios sólidos, se tiene planeado tener una serie de contenedores distribuidos en las áreas de oficina, se almacenan por separado sin recibir tratamiento alguno en la estación, para finalmente ser entregados al servicio de colección del Municipio. Los residuos domésticos se entregarán al camión recolector de basura del Municipio o una empresa particular. Los residuos sólidos serán principalmente papel y cartón proveniente de las oficinas, podrán ser reciclados con personas interesadas, en caso contrario se podrán disponer sin ningún problema en el relleno sanitario.

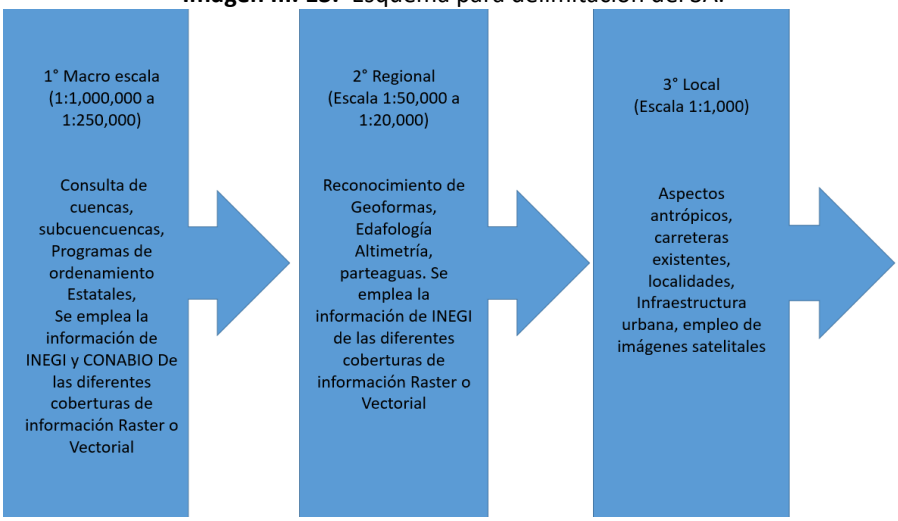
III.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.

III.2.1. Aspectos Abióticos.

FUNDAMENTO JURÍDICO.

Este apartado se desarrolla de acuerdo con lo dispuesto en la Fracción IV del Artículo 13 del Reglamento de evaluación de Impacto Ambiental (REIA) que dispone la obligación de incluir en la MIA una "***Descripción del Sistema Ambiental Local (SAL) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región***". En este sentido y en cumplimiento de lo establecido, se presenta el SAL donde se ubica el proyecto, cuyo objetivo principal será la delimitación de este sistema, posteriormente la caracterización y descripción de sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, finalmente, las tendencias del desarrollo y deterioro de la región, traducido en un diagnóstico objetivo para conocer la calidad ambiental que caracteriza a dicho SAL. Lo anterior resulta fundamental e imprescindible en la evaluación de los impactos ambientales y las propuestas de las medidas de mitigación, compensación, prevención o restauración en su caso. La delimitación del Sistema Ambiental Local (SAL) equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Lo anterior implica el uso de un enfoque sistémico, geográfico y administrativo orientado a concretar la necesidad de delimitar un sistema ambiental regional, éste se puede alcanzar con la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento del o los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto. Son muy diversas las afectaciones o impactos que ocasiona una carretera, ya sea nueva o modernizada, por ello la definición del Sistema Ambiental Regional (SAL) es un tema muy significativo que debe hacerse utilizando de forma jerárquica criterios y componentes, por ejemplo hidrológicos, geomorfológicos, florísticos, distribución de fauna, ANP´s, UGA´s, aspectos sociales (límites políticos, poblados, carreteras, etc.), aspectos jurídicos, como ordenamientos ecológicos, estatales, municipales, planes de desarrollo municipales, entre otros, cuya intención sea identificar unidades espaciales homogéneas tanto en su estructura como en su función. Los criterios técnicos, normativos y de planificación utilizados para establecer el SAL donde se encuentra inserto el proyecto que nos ocupa, en la siguiente imagen se muestra el modelo metodológico para la delimitación del SAL. Para el presente documento no se considera propiamente como un Sistema Ambiental Local sino como un Sistema Ambiental por la magnitud del proyecto.

Imagen III. 13. Esquema para delimitación del SA.



Fuente: BIOTA, 2023

NIVELES CONSIDERADOS PARA DELIMITAR EL SA.

La figura anterior muestra las escalas utilizadas o tomadas en cuenta para delimitar el SA:

- 1er. Nivel Macro escala: Fisiografía, Cuencas Hidrológicas, Subcuencas, Regionalización y POET (UGA´s), Sitios importantes para la conservación, ANP (nivel federal, estatal o municipal, en su caso), Sitios RAMSAR, AICAS, RHP y RTP.
- 2do. Nivel: Geo sistemas (Unidades de relieve o geoformas), Tipos de suelo (cartografía INEGI), Geología (cartografía INEGI), Hidrología cartografía INEGI),
- 3er. Nivel: Aspectos sociales (poblados, comunidades, ejidos, predios o parcelas). Infraestructura: caminos, carreteras, terracerías, canales de riego etc.).

PROCEDIMIENTO DE REGIONALIZACIÓN, SOBREPOSICIÓN DE MAPAS MEDIANTE EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG).

Para delimitar preliminarmente el SA fue importante la realización de un procedimiento de regionalización, sobreponiendo mapas en un SIG y considerando en orden decreciente en cuanto a tamaño las cuencas, subcuencas, microcuencas, las Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) precisadas en un ordenamiento ecológico vigente, así mismo, las principales geoformas, distribución de los diferentes tipos de suelo, vegetación y área de distribución de especies de particular importancia, entre otros. Cada uno de los componentes tiene distinta escala de representatividad espacial, ya que la escala a la que ocurren los cambios principales en componentes como el clima, la hidrología (cuencas y subcuencas) o la geología de una región, ocurren a escalas de reconocimiento (1:1’000,000, 1:500,000 o 1:250,000); se organizaron a partir de los aspectos funcionales, siguiendo un orden jerárquico de geo sistemas. El análisis de un sistema considerando como límites físicos los parteaguas de las cuencas o subcuencas hidrológicas, incluyéndose todos sus cuerpos de agua y escorrentías, resulta en primera instancia, un buen límite para establecer el SA ya que muchos de los procesos dentro del sistema están fuertemente relacionados con el factor agua. Este límite puede ser adecuado para un proyecto de grandes dimensiones y que impactará diversos recursos dentro de la cuenca, no obstante, puede ser que el tamaño de las cuencas o subcuencas resulten desproporcionadamente grandes con respecto al proyecto o a los demás componentes ambientales; por lo que, se corre el riesgo de sobrevaluar componentes dentro de un sistema y analizar componentes que se expresan a escalas de menor resolución como la vegetación, haciendo descripciones muy extensas de tipos de vegetación que no tendrán ninguna relación con el proyecto, pero que se encuentran dentro de la cuenca. Por otro lado, si el sistema ambiental se define a partir de límites de componentes con representatividad a nivel detallado, como puede ser la distribución de determinados tipos de vegetación, el área así determinada no permitirá evaluar la variabilidad en componentes de mayor escala de representación como la geología o efectos en corredores de desplazamiento de fauna y rutas migratorias.

El proyecto se localiza en Camino libramiento al Tejocote, número 5, zona 15, Lote 5, Manzana 51, San Matero Ixtacalco, Municipio de Cuautitlán, Estado de México, Código Postal 54840, la superficie total del terreno es de 2,162.00 m^2, de los cuales para el proyecto exclusivamente se utilizarán 919.69 m^2 de construcción, lo que representa un 42.53% del total del terreno, como lo menciona el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexos).** Con relación al Estado de México se puede mencionar que se localiza en las siguientes coordenadas geográficas: 22°17'20" latitud Norte, y los meridianos 98 °35'50" y 105°36'34" longitud Oeste. Colinda al Norte con los estados de Querétaro e Hidalgo; al Sur con los estados de Guerrero, Morelos y la Ciudad de México; al Este con los estados de Tlaxcala, Puebla y también con la Ciudad de México; al Oeste colinda con el estado de Michoacán y Guerrero. El territorio del Estado de México, en la actualidad tiene una extensión de 22,185.45 km2. El territorio de esta entidad está dividido en 125 municipios. El área total del Estado de México representa el 1.1% del total de la superficie del territorio nacional.

- Cuautitlán está localizado en la parte norte central del Estado de México; colinda al norte con los municipios de Teoloyucan, Nextlalpan y Zumpango; al sur con los de Tultitlán; al oriente con Melchor Ocampo y Tultepec, y al poniente con Cuautitlán Izcalli y Tepotzotlán. El territorio original se redujo a la mitad, a partir de un decreto del Congreso del Estado en 1973, por el cual se crea el municipio de Cuautitlán Izcalli. La extensión del municipio es de 26.32 km² (INAFED, 2010). Ocupa el 0.12 % de la superficie del estado.

A continuación, se presenta la información general del municipio de Cuautitlán, para poder delimitar el Sistema ambiental y el área de influencia.

Tabla III. 23. Características generales del Municipio de Cuautitlán.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
GEOMORFOLOGÍA	La topografía del municipio en términos generales es plana con suaves inclinaciones, que se reflejan en pendientes de 0 a 1%, que van en sentido poniente oriente. En su microrelieve se pueden observar canales de riego y dos pequeñas elevaciones principales: El Tajuelo, en el norte y Loma bonita, al sur del municipio. El territorio municipal, tiene sus orígenes en terrenos que se generaron de la zona lacustre del Valle de Cuautitlán-Texcoco.
GEOLOGÍA	Es del período Cuaternario (42.78%) y Neógeno (1.19%), Ígnea extrusiva: volcanoclástico (0.6%) y brecha volcánica básica (0.59%) Suelo: aluvial (42.78%).
EDAFOLOGÍA	La edafología es una ciencia que se ocupa del estudio de la naturaleza, las condiciones que presentan los suelos y la relación que éstos mantienen con los seres vivos que se asientan sobre ellos. Los tipos de suelo existentes en el municipio son poco variados debido a las condiciones edafológicas que le dieron origen. En ese sentido, se identifican los siguientes tipos de suelos: Vertisol: este tipo de suelo es ligeramente salino, lo que representa una limitante para los cultivos sensibles a las sales, sin embargo, son considerados altamente productivos para el desarrollo agrícola, por ser, en general muy fértiles. (42.87%) y Phaeozem (1.1%)
HIDROLOGÍA	El crecimiento de la población ha producido el deterioro constante de los recursos naturales, hecho que propicia una incertidumbre mayúscula en torno a las condiciones de vida de las generaciones futuras. el agua como recurso vital de los seres vivos presenta un riesgo sistémico en torno a su conservación y aprovechamiento. La importancia del agua radica en su carácter integral, ya que no solamente simboliza aspectos vinculados a su consumo, sino que ésta es aprovechada para actividades económicas como la agricultura. De igual forma, la contaminación de la misma genera problemáticas en torno a la salud de los habitantes, por esa razón es menester contemplar dicho recurso en la elaboración del Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán. Región hidrológica: Pánuco (100%); Cuenca: Río Moctezuma (100%); Subcuenca: Río Cuautitlán (79.1%), Lago de Texcoco y Zumpango (20.2%) y Tepotzotlán (0.7%). Es importante señalar que los riós y arroyos son limitados. Con base en el Visor del Atlas Cibernético del Estado de México, unicamente hay cauces de agua intermitentes y en algunos casos perenes. Éstos se encuentran principalmente en la parte norte del territorio municipal y al sur en la El Terremoto. En las imágenes inferiores, se pueden observar en color azul las vertientes de agua que hay en Cuatitlán.
CLIMA	En Cuautitlán se cuenta con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (100%), la temperatura media anual es de 14 a 16°C, donde la temperatura del año más frío es de 10.7 °C, en el mes de diciembre; en tanto que la temperatura del año más caluroso es de 18.7 °C, en los meses de abril y mayo, los vientos dominantes son los del sur y suroeste, su precipitación anual es de 600 a 700mm.
CARACTERÍSTICAS Y USO DE SUELO	Agricultura (43.97%) y zona urbana (56.03%). Uso potencial de la tierra: Para la agricultura mecanizada continua (40.77%). Para la agricultura de tracción animal continua (3.2%) No apta para la agricultura (56.03%).

FACTOR	DESCRIPCIÓN
FLORA	Dentro del municipio se tienen: sauce llorón, ahuejote, pirul, eucalipto, cedro blanco, tejocote y capulín; vegetación acuática: reina del agua, tule leocaris, chilacastle, lirio, pasto, helecho, berros; pastizal cultivado: zacate inglés, zacate orchand, pasto azul; vegetación cultivada: avena, alfalfa, maíz, sorgo, frijol y algunas hortalizas; pastizal inducido: pasto pata de gallo, zacate navajito, pasto azul, compuestas como aceitilla, girasol, jarilla, nopal, maguey y duraznillo.
FAUNA	En Cuautitlán podemos encontrar diferentes tipos de animales como son: gorriones, colibríes, cardenales, lechuzas, gavilanes, águilas, garzas, calandrias, tordos, dominicos, urracas, culebras, lagartijas, ranas y ajolotes, roedores, alacranes, escorpiones, tuzas, ratón de campo, ratas, topos y tuzas, conejos, garcitas blancas, ranas y sapos, además de animales domésticos y de crianza. Fuente: IGECEM. Dirección de Estadística elaborado con información del Prontuario de información geográfica municipal del Estado de México, 2009. Dirección de Geografía y Comisión de Límites del Gobierno del Estado de México, 2018.

Fuente: BIOTA, 2023 con información de INAFED 2022.

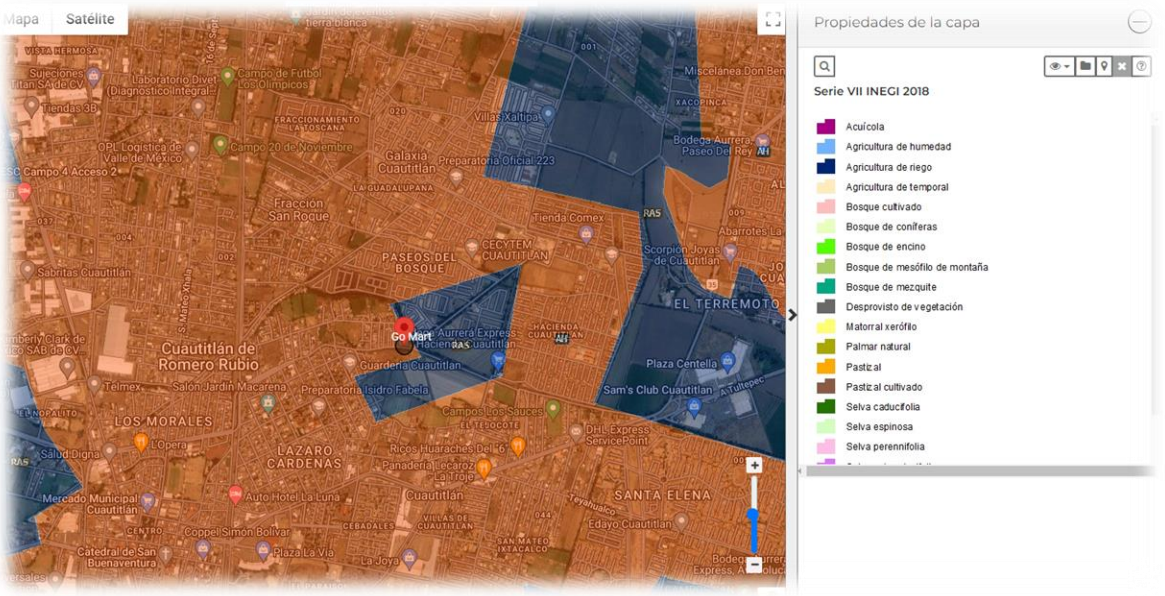
A continuación, se presenta la imagen satelital de la zona del proyecto: **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO,** es importante mencionar que la obra se desarrollara dentro de una zona completamente urbanizada, de modo tal que las características ambientales han sufrido grandes afectaciones, originando un ambiente completamente alterado por las actividades antrópicas, las zonas que se ven desprovistas del núcleo urbano, son empleadas como parcelas agrícolas:

Imagen III. 14. Condiciones ambientas de la zona del proyecto



Así mismo para la delimitación del Sistema Ambiental, así como del área de influencia, el proyecto se consultó en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), donde la cobertura de uso de suelo y vegetación de la Serie VII, arrojando el siguiente resultado:

Imagen III. 15. Cobertura de uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto.



Conforme a lo presentado en la imagen anterior en la zona de la obra se identifican únicamente dos tipos de cobertura, de color marrón se aprecia la cobertura de asentamientos humanos y de color azul se presenta la zona de agricultura de riego anual y semipermanente, es por ello que para poder realizar una delimitación de las áreas de interés de emplearan elementos sociales y económicos de la región, ya que será el espacio geográfico que permitirá delimitar los polígonos del Sistema ambiental y Área de influencia.

Imagen III. 16. Sistema ambiental.



Tabla III. 24. Límites del Sistema Ambiental.

Limite	Descripción
Norte	El área de influencia considera una sección de la zona habitacional Galaxia, utilizando la Av Arturo Montiel como límite, al ser una vialidad primaria en la región, limitando los comercios y servicios del sistema ambiental respecto al proyecto
Sur	La zona Sur del sistema ambiental será definida con la Av. Santa Elena – Coacalco, al ser un corredor urbano de importancia en la región, como se puede apreciar en el plan de desarrollo urbano municipal
Oeste	El límite del Sistema será determinado con el mismo limite municipal de Cuautitlán, que se trata de la Av. Ferrocarriles nacionales.

El Sistema Ambiental del proyecto se trata de un polígono irregular de 376.63 Ha, en la siguiente tabla se presentan las coordenadas de dicho polígono, calculada con el datum WGS84 Zona 14N.

Tabla III. 25. Coordenadas del Sistema Ambiental Local.

VÉRTICES	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
SISTEMA AMBIENTAL	X	Y	LONGITUD	LATITUD
01	481630	2176686	-99° 10' 30.962"	19° 41' 7.706"
02	482286	2177209	-99° 10' 8.431"	19° 41' 24.761"
03	482849	2176985	-99° 9' 49.094"	19° 41' 17.464"
04	483299	2176759	-99° 9' 33.652"	19° 41' 10.136"
05	483953	2176574	-99° 9' 11.159"	19° 41' 4.128"
06	484282	2176393	-99° 8' 59.875"	19° 40' 58.252"
07	484101	2175746	-99° 9' 6.061"	19° 40' 37.195"
08	482755	2175288	-99° 9' 52.285"	19° 40' 22.251"
09	482325	2175372	-99° 10' 7.053"	19° 40' 24.991"
10	481851	2175178	-99° 10' 23.329"	19° 40' 18.641"
11	481538	2175003	-99° 10' 34.051"	19° 40' 12.949"

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 17. Área de influencia.



Tabla III. 26. Límites del Área de Influencia

Limite	Descripción
Todos	Como se aprecia en la imagen anterior, la zona del proyecto se desarrolla en un área próxima a la urbanización, ya que se desarrollan principalmente zonas agrícolas y la ocupación para proyectos habitaciones es mínima pero en desarrollo, de modo tal que el área se puede definir como una unidad paisajística con una matriz principal de agricultura, los impactos significativos como el ruido, trafico, aeroparticulas y los derivados del proceso constructivo y de preparación del sitio, quedaran confinados al interior del área de influencia

El Área de influencia del proyecto se trata de un polígono irregular de 67.30 Ha, en la siguiente tabla se presentan las coordenadas de dicho polígono, calculada con el datum WGS84 Zona 14N.

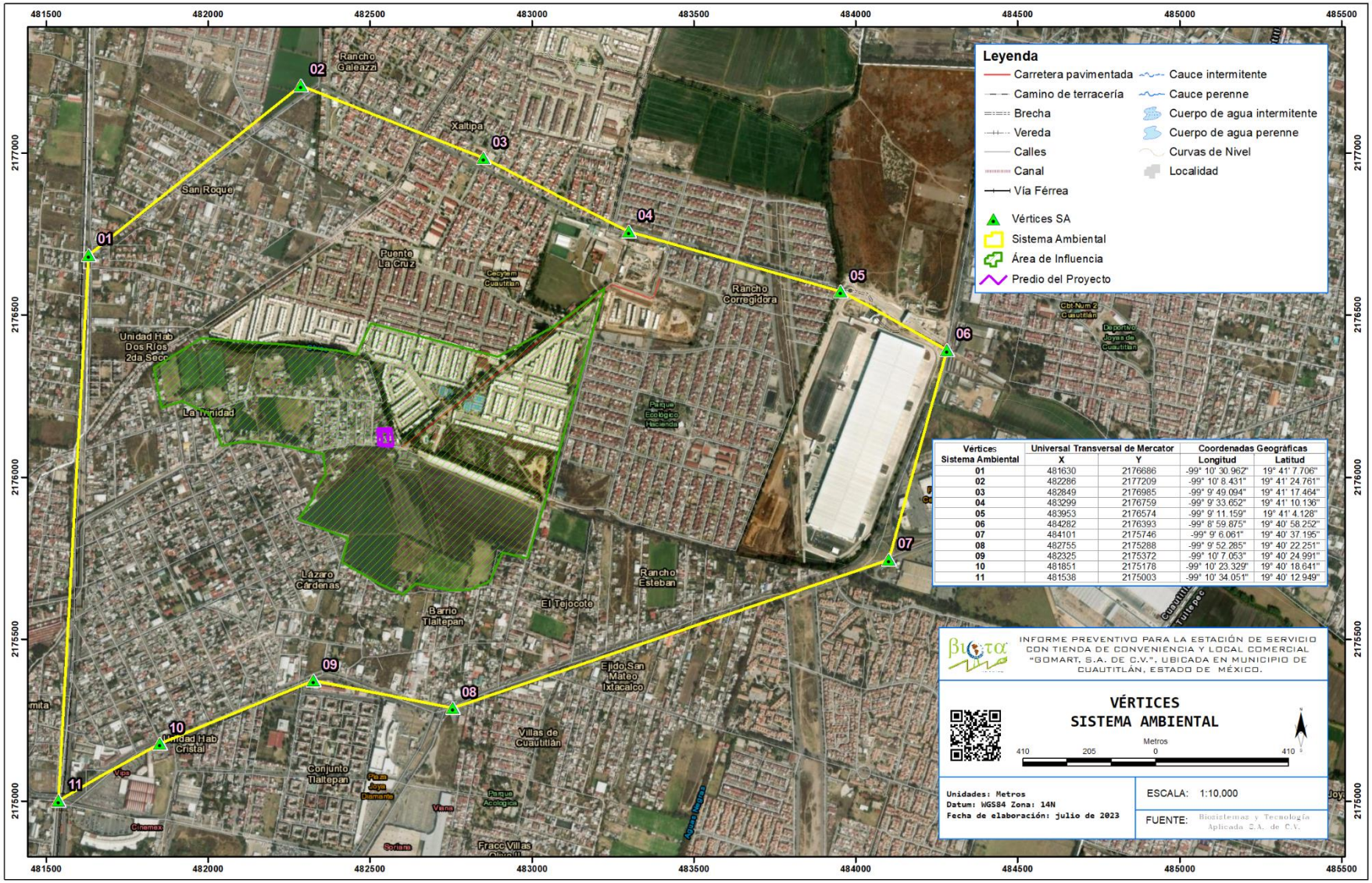
Tabla III. 27. Coordenadas del Area de Influencia.

Vértices Área de Influencia	Universal Transversal de Mercator		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud	Latitud
01	481832	2176338	-99° 10' 24.023"	19° 40' 56.399"
02	481979	2176430	-99° 10' 18.949"	19° 40' 59.384"
03	482400	2176391	-99° 10' 4.494"	19° 40' 58.126"
04	482458	2176379	-99° 10' 2.528"	19° 40' 57.740"
05	482503	2176475	-99° 10' 0.961"	19° 41' 0.886"
06	482894	2176372	-99° 9' 47.527"	19° 40' 57.546"
07	483070	2176467	-99° 9' 41.497"	19° 41' 0.635"
08	483224	2176583	-99° 9' 36.218"	19° 41' 4.416"
09	482986	2175750	-99° 9' 44.362"	19° 40' 37.316"
10	482910	2175768	-99° 9' 46.970"	19° 40' 37.887"
11	482869	2175678	-99° 9' 48.368"	19° 40' 34.942"
12	482808	2175654	-99° 9' 50.463"	19° 40' 34.183"
13	482751	2175650	-99° 9' 52.422"	19° 40' 34.041"
14	482642	2175673	-99° 9' 56.175"	19° 40' 34.778"
15	482602	2175640	-99° 9' 57.533"	19° 40' 33.698"
16	482529	2175671	-99° 10' 0.042"	19° 40' 34.718"
17	482413	2175738	-99° 10' 4.033"	19° 40' 36.906"
18	482432	2175812	-99° 10' 3.380"	19° 40' 39.295"
19	482280	2175871	-99° 10' 8.614"	19° 40' 41.200"
20	482322	2175932	-99° 10' 7.177"	19° 40' 43.201"
21	482335	2175969	-99° 10' 6.725"	19° 40' 44.400"
22	482363	2176006	-99° 10' 5.772"	19° 40' 45.617"
23	482355	2176073	-99° 10' 6.039"	19° 40' 47.777"
24	482201	2176105	-99° 10' 11.341"	19° 40' 48.818"
25	482115	2176112	-99° 10' 14.276"	19° 40' 49.042"
26	482041	2176097	-99° 10' 16.810"	19° 40' 48.545"
27	482003	2176196	-99° 10' 18.143"	19° 40' 51.792"
28	481919	2176235	-99° 10' 21.032"	19° 40' 53.061"
29	481856	2176214	-99° 10' 23.175"	19° 40' 52.370"

Fuente: BIOTA, 2023

En las siguientes imágenes se muestra el plano satelital con lo solicitado.

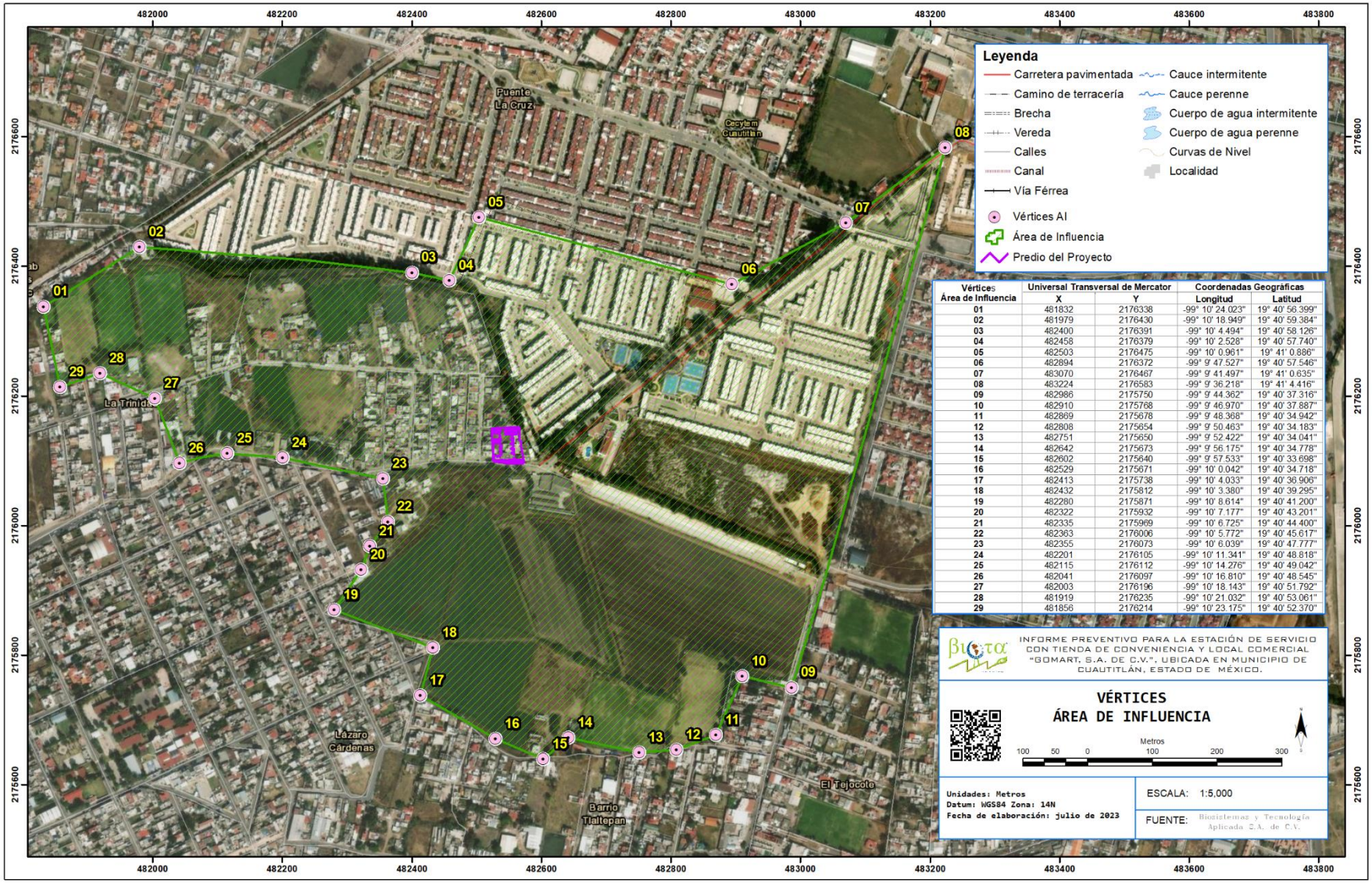
Imagen III. 18. Vértices del Sistema Ambiental Local.



Vértices Sistema Ambiental	Universal Transversal de Mercator		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud	Latitud
01	481630	2176686	-99° 10' 30.962"	19° 41' 7.706"
02	482286	2177209	-99° 10' 8.431"	19° 41' 24.761"
03	482849	2176985	-99° 9' 49.094"	19° 41' 17.464"
04	483299	2176759	-99° 9' 33.652"	19° 41' 10.136"
05	483953	2176574	-99° 9' 11.159"	19° 41' 4.128"
06	484282	2176393	-99° 8' 59.875"	19° 40' 58.252"
07	484101	2175746	-99° 9' 6.061"	19° 40' 37.195"
08	482755	2175288	-99° 9' 52.285"	19° 40' 22.251"
09	482325	2175372	-99° 10' 7.053"	19° 40' 24.991"
10	481851	2175178	-99° 10' 23.329"	19° 40' 18.641"
11	481538	2175003	-99° 10' 34.051"	19° 40' 12.949"

Fuente: BIOTA, 2023.

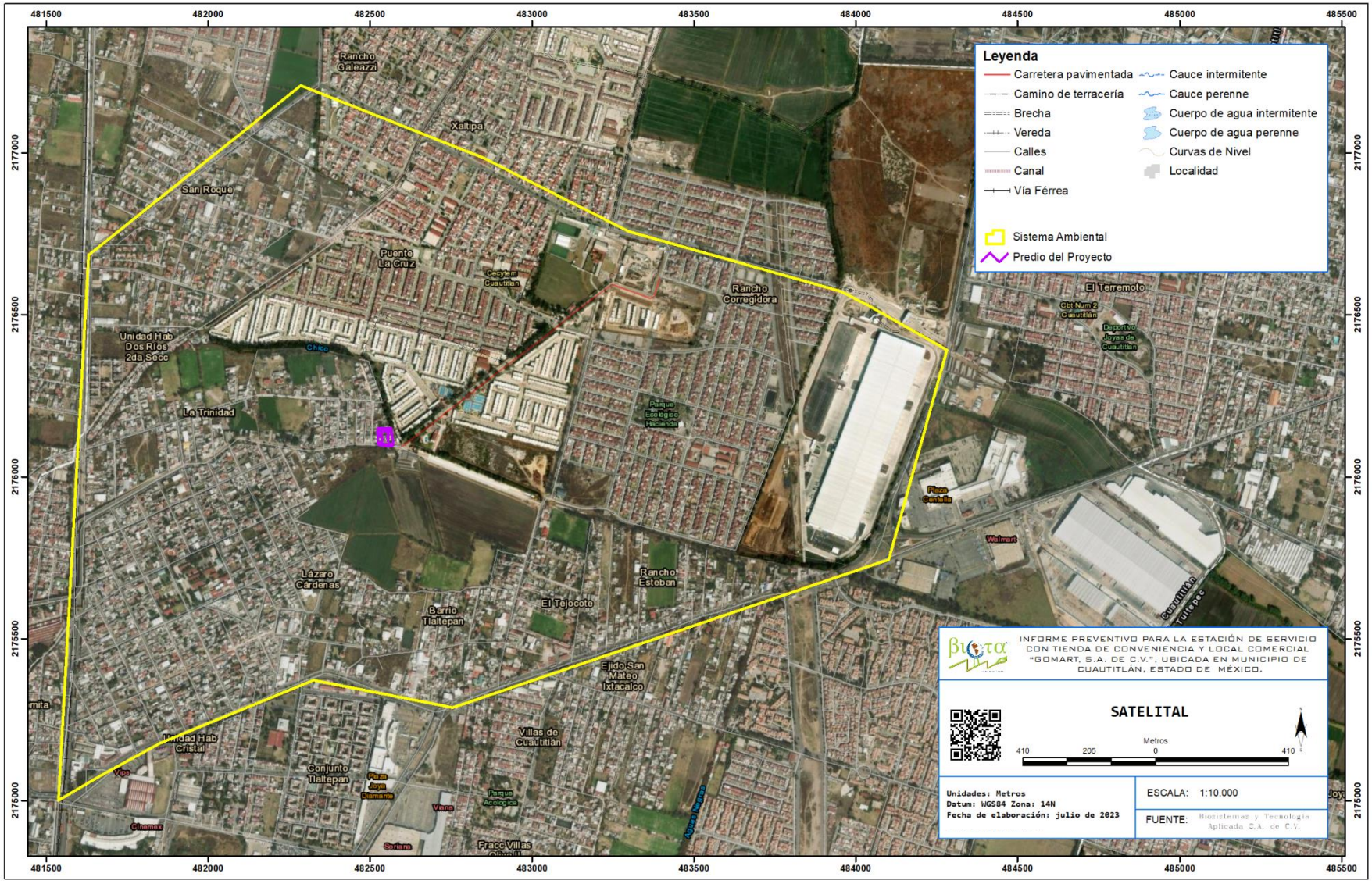
Imagen III. 19. Vértices del Área de Influencia.



Vértices Área de Influencia	Universal Transversal de Mercator X	Y	Coordenadas Geográficas Longitud	Latitud
01	481832	2176338	-99° 10' 24.023"	19° 40' 56.399"
02	481979	2176430	-99° 10' 18.949"	19° 40' 59.384"
03	482400	2176391	-99° 10' 4.494"	19° 40' 58.126"
04	482458	2176379	-99° 10' 2.528"	19° 40' 57.740"
05	482503	2176475	-99° 10' 0.961"	19° 41' 0.886"
06	482894	2176372	-99° 9' 47.527"	19° 40' 57.546"
07	483070	2176467	-99° 9' 41.497"	19° 41' 0.635"
08	483224	2176583	-99° 9' 36.218"	19° 41' 4.416"
09	482986	2175750	-99° 9' 44.362"	19° 40' 37.316"
10	482910	2175768	-99° 9' 46.970"	19° 40' 37.887"
11	482869	2175678	-99° 9' 48.368"	19° 40' 34.942"
12	482808	2175654	-99° 9' 50.463"	19° 40' 34.183"
13	482751	2175650	-99° 9' 52.422"	19° 40' 34.041"
14	482642	2175673	-99° 9' 56.175"	19° 40' 34.778"
15	482602	2175640	-99° 9' 57.533"	19° 40' 33.698"
16	482529	2175671	-99° 10' 0.042"	19° 40' 34.718"
17	482413	2175738	-99° 10' 4.033"	19° 40' 36.906"
18	482432	2175812	-99° 10' 3.380"	19° 40' 39.295"
19	482280	2175871	-99° 10' 8.614"	19° 40' 41.200"
20	482322	2175932	-99° 10' 7.177"	19° 40' 43.201"
21	482335	2175969	-99° 10' 6.725"	19° 40' 44.400"
22	482363	2176006	-99° 10' 5.772"	19° 40' 45.617"
23	482355	2176073	-99° 10' 6.039"	19° 40' 47.777"
24	482201	2176105	-99° 10' 11.341"	19° 40' 48.818"
25	482115	2176112	-99° 10' 14.276"	19° 40' 49.042"
26	482041	2176097	-99° 10' 16.810"	19° 40' 48.545"
27	482003	2176196	-99° 10' 18.143"	19° 40' 51.792"
28	481919	2176235	-99° 10' 21.032"	19° 40' 53.061"
29	481856	2176214	-99° 10' 23.175"	19° 40' 52.370"

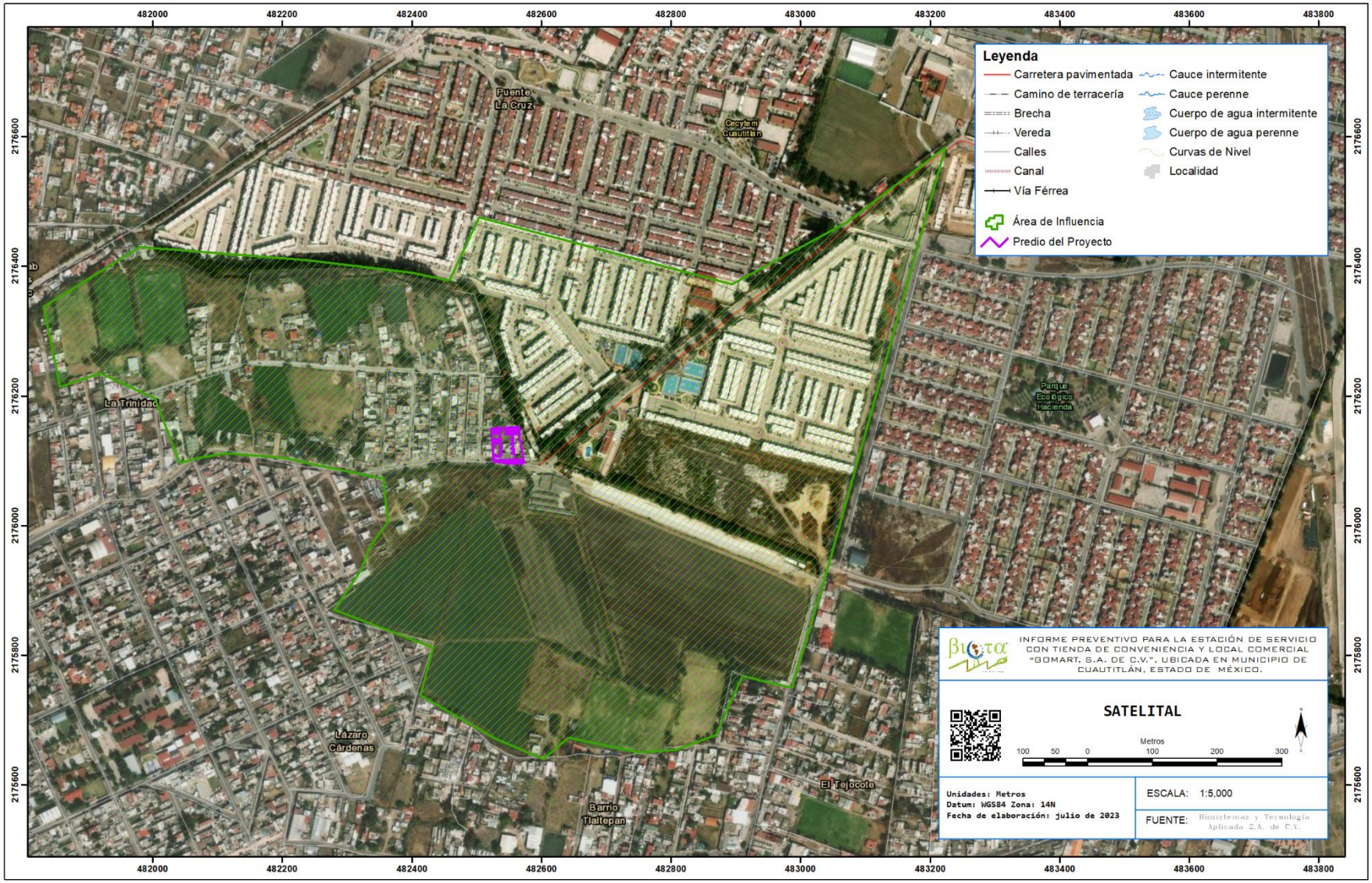
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 20. Área del Sistema Ambiental Local**.**



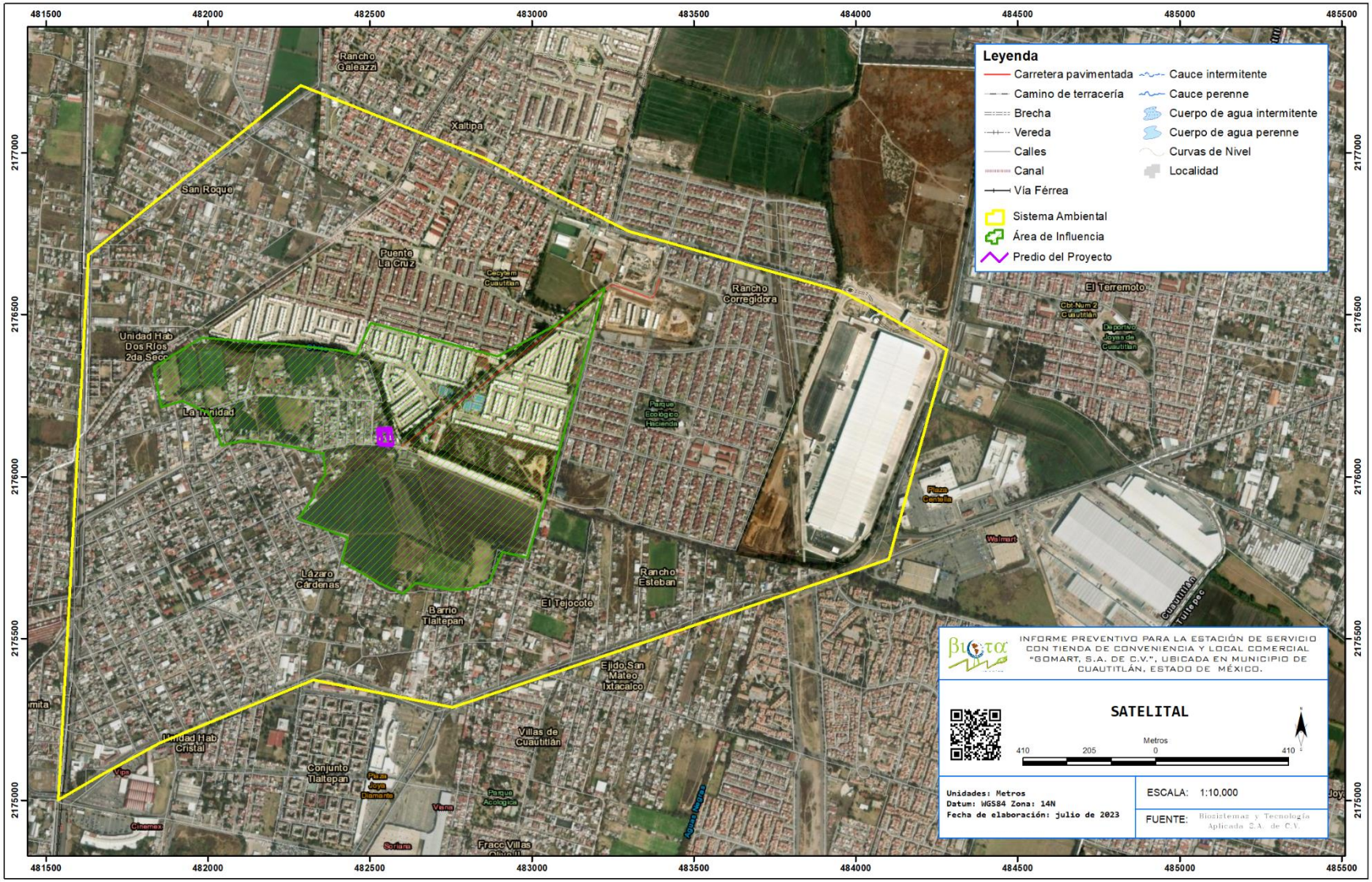
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 21. Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 22. Sistema Ambiental y Área de influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.2.1.1. Clima.

Para el siguiente trabajo se ha tomado en cuenta el sistema de clasificación climática de Köppen, adecuado por Enriqueta García (en modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlos a las condiciones particulares de la República Mexicana, México Offset Larios). De acuerdo con los lineamientos de la obra anteriormente citada, en nuestro país se encuentran cuatro grupos climáticos, los cuales a su vez se dividen en varios subgrupos, tipos y subtipos. En tal sentido tendríamos:

- Grupo de climas cálidos húmedos, definidos por temperatura media del mes más frío en 18°C.
- Grupo de climas templados húmedos, definido por temperatura media del mes más frío entre -3° y 18°C y la del más caliente en 6.5°C.
- Grupo de climas secos, en este caso los límites para determinar los climas secos y los húmedos se establece por medio de fórmulas que relacionan la participación anual con la temperatura y con el régimen de lluvias.
- Grupo de climas fríos, definido por temperatura media del mes más caliente en 6.5°C.

Dada la ubicación geográfica del territorio del Estado de México el clima dominante debería de ser tropical, sin embargo, las variaciones del relieve originan diversidad de climas, de tal suerte que existen los templados en los valles elevados, semifríos y fríos en las montañas, semisecos en la parte noroeste y semicálidos y cálidos en el sur y suroeste. Tomando en cuenta el sistema de clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García, la entidad presenta los siguientes tipos de clima:

- Templado subhúmedo C(w) presenta verano fresco y largo, lluvia invernal inferior a 5 % de la anual, con oscilación térmica de 5-7 °C. Los subtipos de clima presentan las características y simbología siguientes: alta humedad C(w2)(w)b(i)g, humedad moderada C(w1)(w)b(i')g y baja humedad C(w0)(w)b(i')g. Está presente en gran parte de las regiones Pánuco y Lerma.
- Semifrío C(E) se presentan dos subtipos, el primero, C(E)(W2)(w)b(i)g, clima semifrío, subhúmedo, con porcentaje de precipitación invernal menor a 5 %, el verano es largo; isotermal y con la temperatura más elevada antes del solsticio de verano, es característico de aquellas zonas con altitud considerable, como el Nevado de Toluca, la Sierra de Monte Alto y la Sierra de las Cruces. El segundo subtipo, el C(E)(m)(w)b(i)g, clima semifrío, húmedo, con verano largo isotermal, la lluvia de invierno es menor a 5 % y la temperatura más alta se presenta antes del solsticio de verano.
- Frío E(T)H, con temperatura media anual de -2 °C a 5 °C, y la del más frío es menor a 0 °C, es característico de zonas altas, como en el volcán Nevado de Toluca y la Sierra Nevada.
- Seco estepario o semiárido templado B(s) es el menos seco de los secos, presenta lluvia invernal inferior a 5 % con reducida oscilación térmica y la temperatura más elevada ocurre antes del solsticio de verano. Su simbología es BS1kw(w)(i)g. Domina la mayor parte del norte de la región Pánuco.
- Cálido A(w) presenta tres subtipos de acuerdo con el grado de humedad: el AW0 (w)(i')g, el más seco de los cálidos; el AW1(w) (i') g, con humedad moderada, ambos con un porcentaje de lluvia invernal inferior a 5 %, poca oscilación térmica anual y la temperatura más alta ocurre antes del solsticio de verano; y el tercero, el cálido subhúmedo AW"0(w)(e)g que presenta sequía intraestival, valores térmicos extremosos de 7-14 °C. Es característico de la región Balsas.
- Semicálido subhúmedo, también manifiesta dos subtipos de acuerdo con el grado de humedad: el A(C)W2(w)(i')g, el más húmedo de los húmedos; y el (A)C(W1'')(w)(i)g, de humedad moderada, este último se caracteriza por ser isotermal.

El clima predominante del municipio de Cuautitlán es de tipo templado subhúmedo con lluvias en verano C(w), bajo estas condiciones, se registró en el municipio, durante el periodo de 1991 a 1990, una temperatura promedio de 14.05 °C, donde la temperatura del año más frío fue de 10.7 °C, en el mes de diciembre; en tanto que la temperatura del año más caluroso fue de 18.7 °C, en los meses de abril y mayo. La temporada de lluvias se inicia en mayo y termina en octubre, durante este periodo se precipitan en promedio 564 mm, situación que determina que la agricultura de temporal se practique durante el ciclo primavera-verano. Los principales fenómenos meteorológicos que se presentan son las heladas y granizadas.

Tabla III. 28. Tipos de Climas del Municipio de Cuautitlán.

Clima	Clave	%
Templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media	C(w)	100.00%
Total		**100.00%**

Fuente: Compendio de información geográfica municipal, 2010.

En lo que se refiere al Sistema Ambiental, éste se asienta en su mayoría sobre un clima C(wo), Templado, subhúmedo con 221.82 hectáreas que son equivalentes al 58.90% del total, este clima presenta una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, una temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y una temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual. Finalmente, el 41.10% restante del Sistema correspondiente con 154.81 hectáreas se asienta sobre un clima C(w1), es decir Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla III. 29. Tipos de Climas del Sistema Ambiental.

CLIMA TIPO	DESCRIPCIÓN TEMPERATURA	DESCRIPCIÓN PRECIPITACIÓN	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
C(wo)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.	221.82	58.90%
C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	154.81	41.10%
TOTAL			376.63	100.00%

Fuente: Compendio de información geográfica municipal, 2010.

En lo que se refiere al Área de Influencia, sucede caso similar que, con el Sistema Ambiental, el que la delimitación se asienta en su mayoría sobre un clima C(wo), Templado, subhúmedo con 44.91 hectáreas que son equivalentes al 66.73% del total. Finalmente, el 33.27% restante del Área de Influencia correspondiente con 22.39 hectáreas se asienta sobre un clima C(w1), es decir Templado, subhúmedo. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla III. 30. Tipos de Climas del Sistema Ambiental.

CLIMA TIPO	DESCRIPCIÓN TEMPERATURA	DESCRIPCIÓN PRECIPITACIÓN	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
C(wo)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.	44.91	66.73%
C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	22.39	33.27%
TOTAL			67.30	100.00%

Fuente: Compendio de información geográfica municipal, 2010.

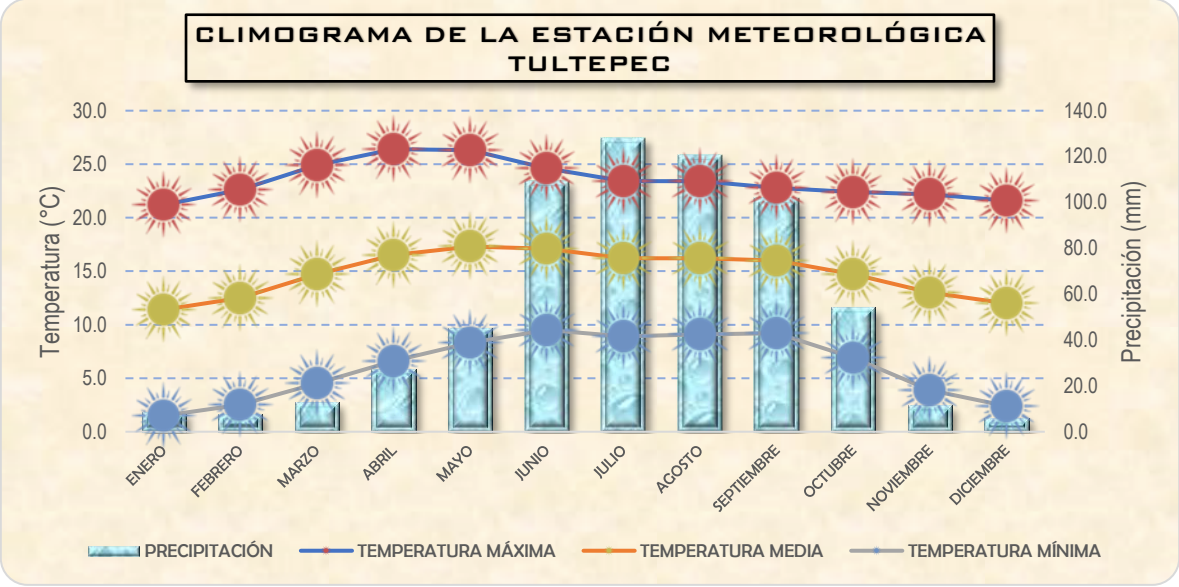
De manera complementaria se muestra el climograma en el que se representa el comportamiento mensual de los parámetros temperatura y precipitación registrados por la Estación Meteorológica Tultepec, la cual cuenta con los registros estadísticos más completos, del año 1951 al 2010. De igual forma, en la gráfica señalada se puede apreciar una importante temporada de lluvias durante los meses de verano. Se ha tomado como referencia la Estación meteorológica Tultepec 15129, cuyas coordenadas geográficas son: 19°41'03" Latitud Norte y los 099°07'36" de Longitud Oeste; por su relación en cuanto distancia al Predio del Proyecto,

es decir a 4.17 kilómetros en línea recta (esto se puede confirmar en la siguiente imagen), lo cual indica datos más precisos del clima del área del proyecto. Además de que en ambos lugares se presenta el mismo tipo de clima, esto es, templado subhúmedo C(w0).

- **Temperatura.** En las siguientes tablas se pueden apreciar las temperaturas máximas mensual. En ella se puede notar que los meses más fríos del año son enero y diciembre, con 21.2°C y 21.6°C, respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los meses más cálidos corresponden a mayo y abril con 26.3 °C y 26.4 °C, respectivamente, que corresponden con la primavera. En lo que se refiere a la temperatura máxima promedio anual, ésta alcanza los 23.5 °C. En este caso la oscilación térmica es de 5.2 °C. En lo que respecta a la temperatura media se puede observar que los meses más fríos del año son enero y diciembre con 11.4 °C y 12.0 °C; respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a junio y mayo con 17.1 °C y 17.3 °C. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 14.8 °C. Para la temperatura media la oscilación térmica es de 5.9 °C. En tanto que en lo que se refiere a la temperatura mínima se tiene que los meses más fríos del año son enero y diciembre con 1.5 °C y 2.4 °C; respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a septiembre y junio, con 9.2 °C y 9.5 °C, respectivamente. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 6.1 °C. Mientras que la oscilación térmica es de 8.0°C.

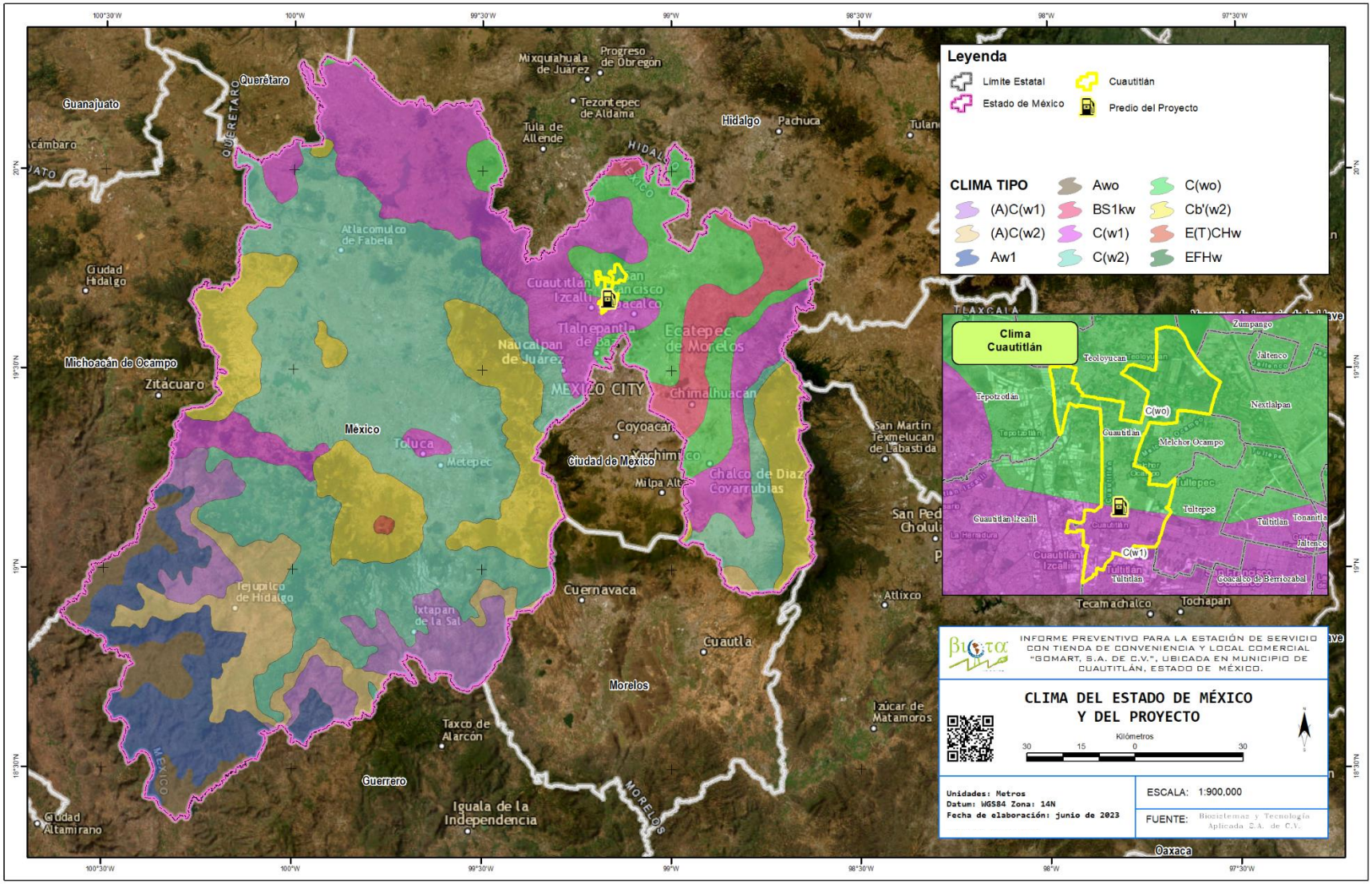
- **Precipitación.** El promedio de precipitación anual para los años de observación realizados en la Estación Meteorológica de Tultepec indica que en la zona se tiene una media anual de 632.1 mm. Los meses con mayor precipitación corresponden con agosto y julio con 1207 mm y 128.1 mm, respectivamente, mientras los meses con menor precipitación son diciembre y febrero con 5.8 mm y 7.7 mm, respectivamente.

Gráfica III. 2. Climograma de la Estación Meteorológica “Tultepec”.



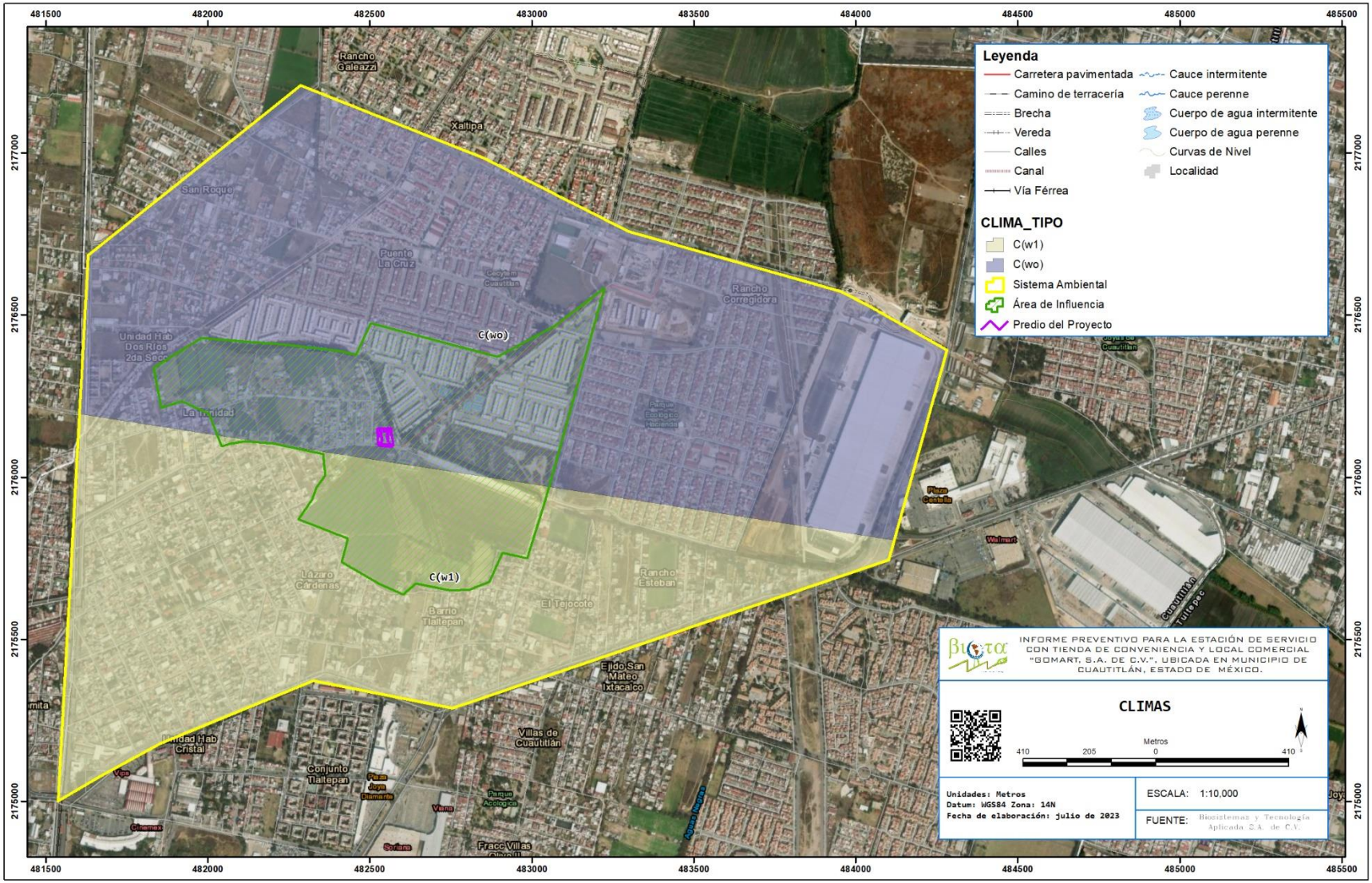
Fuente: CONAGUA ,2022.

Imagen III. 23. Climas del Estado de México y del Proyecto.



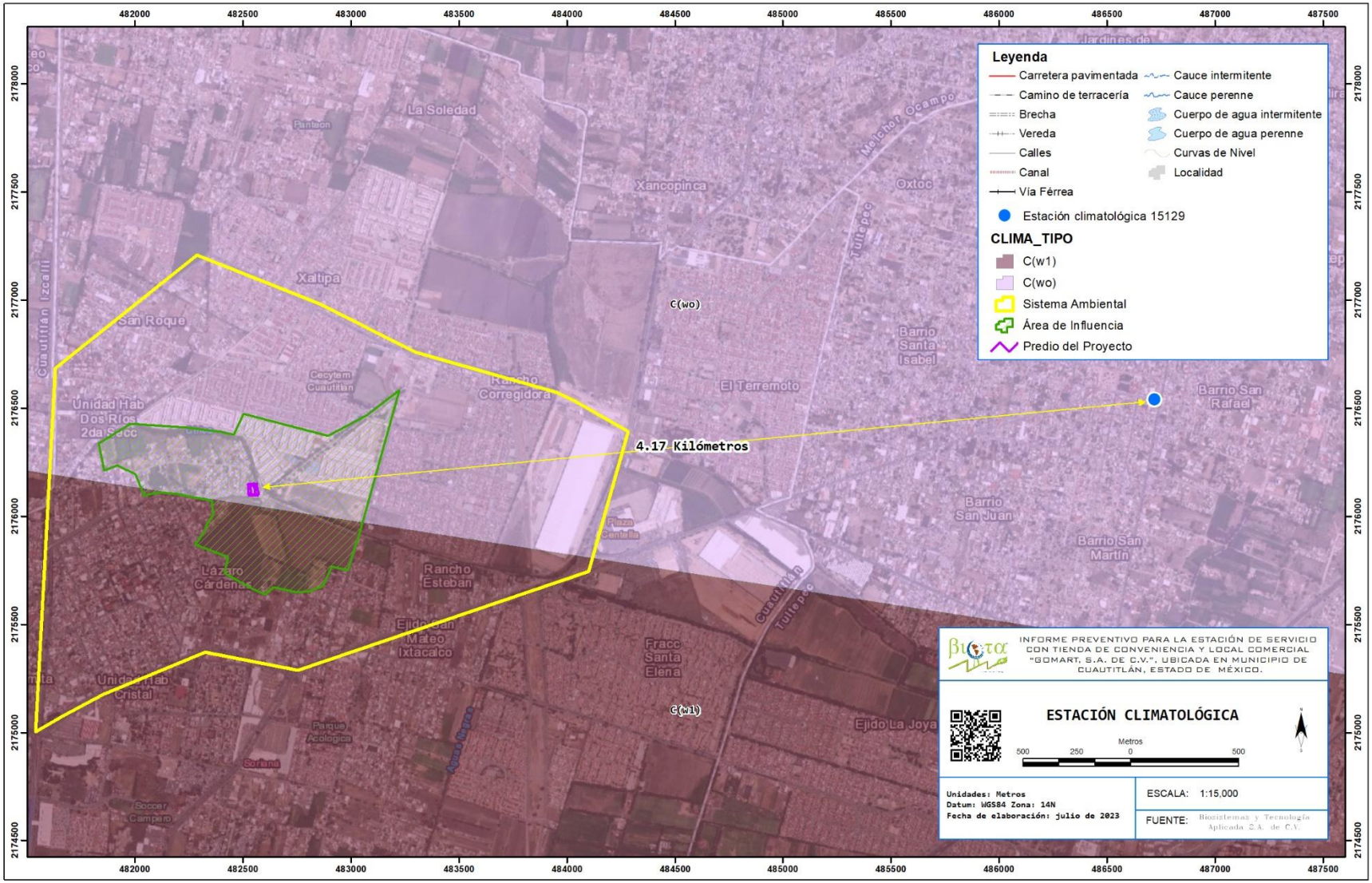
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 24. Climas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 25. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 31. Normales Climatológicas de la Estación "Tultepec".

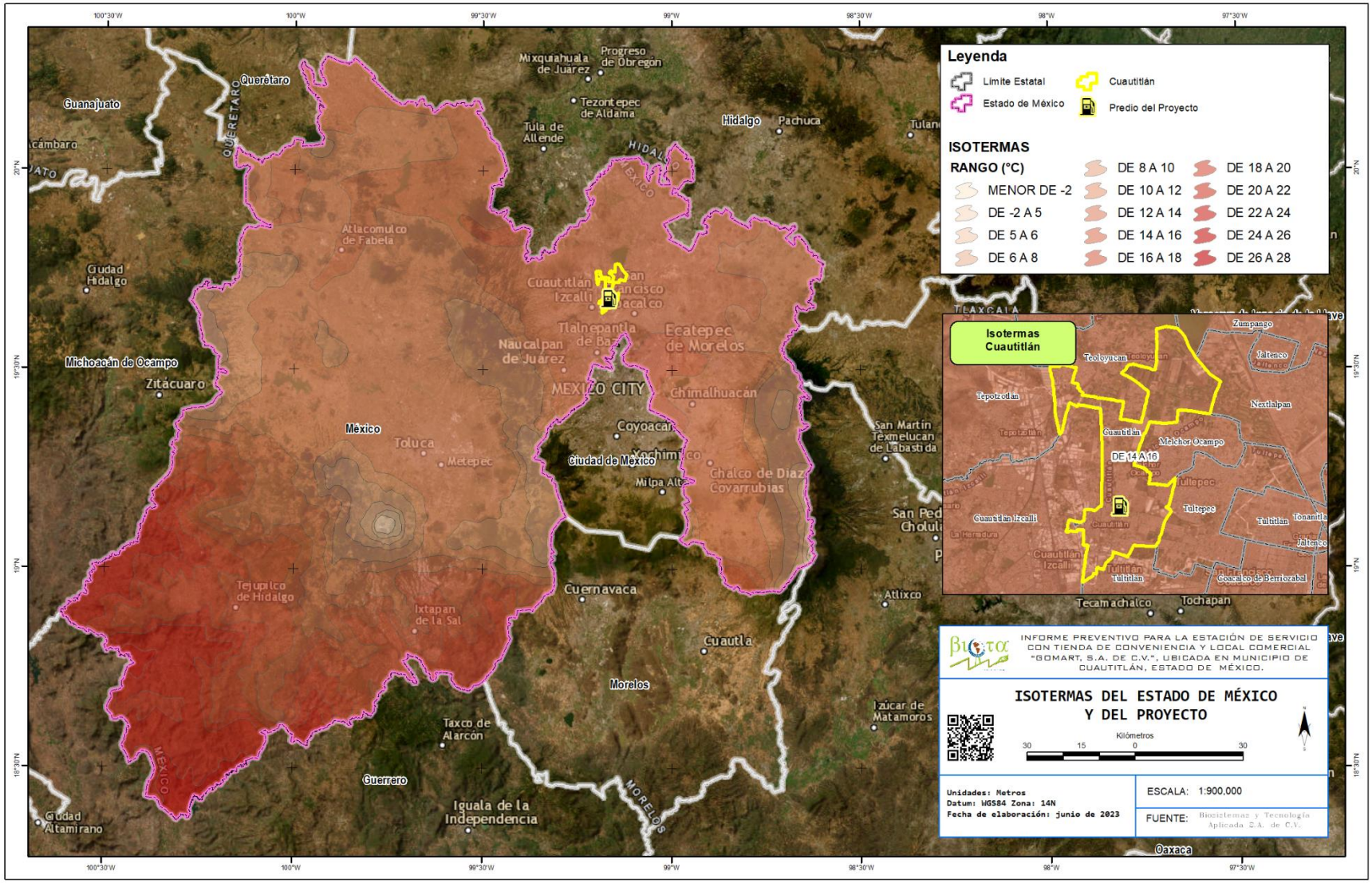
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE:	MÉXICO											**PERIODO:**	1951-2010
ESTACIÓN:	00015129			TULTEPEC									
				LATITUD:	19°41'03" N.		**LONGITUD:**	099°07'36" W.				**ALTITUD:**	2,245.0 MSNM.
ELEMENTOS	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
TEMPERATURA MÁXIMA													
NORMAL	21.2	22.6	24.9	26.4	26.3	24.6	23.4	23.4	22.8	22.4	22.2	21.6	23.5
MÁXIMA MENSUAL	25.2	25.5	31.4	30.9	31.6	29.1	26.7	27.1	26.6	26.4	26.7	25.0	
AÑO DE MÁXIMA	1989	1982	1991	1991	1983	1982	1980	1982	1987	1984	1989	1972	
MÁXIMA DIARIA	29.0	30.0	33.0	35.0	36.0	33.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	29.0	
FECHA MÁXIMA DIARIA	14/1989	18/1988	07/1991	23/1991	04/1983	05/1983	18/1989	11/1982	28/1982	16/1980	28/1983	01/1988	
AÑOS CON DATOS	36	36	36	35	36	37	35	35	35	35	35	34	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	11.4	12.5	14.7	16.5	17.3	17.1	16.2	16.2	16.0	14.7	13.0	12.0	14.8
AÑOS CON DATOS	36	36	36	35	36	37	35	35	35	35	35	34	
TEMPERATURA MÍNIMA													
NORMAL	1.5	2.5	4.5	6.6	8.3	9.5	8.9	9.1	9.2	6.9	3.9	2.4	6.1
MÍNIMA MENSUAL	-1.3	-0.8	2.2	2.5	5.5	6.5	3.6	6.5	6.2	3.8	0.1	-1.9	
AÑO DE MÍNIMA	2000	1976	1998	1971	1974	1974	2008	1997	1999	1999	1999	1999	
MÍNIMA DIARIA	-6.0	-7.0	-4.0	-2.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	-5.0	-6.0	-7.0	
FECHA MÍNIMA DIARIA	14/1986	07/1976	06/1987	11/1971	27/1974	19/1969	10/2008	17/2000	30/1979	24/1999	28/1999	20/2003	
AÑOS CON DATOS	36	36	36	35	36	37	35	35	35	35	35	34	
PRECIPITACIÓN													
NORMAL	8.4	7.7	12.6	27.0	45.2	109.2	128.1	120.7	101.9	54.1	11.4	5.8	632.1
MÁXIMA MENSUAL	48.8	70.9	58.8	101.2	120.7	308.0	289.7	318.2	321.0	174.1	49.1	31.6	
AÑO DE MÁXIMA	1967	2010	1966	1982	1975	1961	1984	1969	1962	1967	1963	1968	
MÁXIMA DIARIA	25.6	22.5	35.3	65.6	65.1	68.7	57.5	58.5	50.2	92.4	39.2	15.2	
FECHA MÁXIMA DIARIA	17/1981	17/2010	09/1966	21/1982	31/1975	04/1987	07/1981	13/2000	30/1986	30/2009	03/1981	07/1968	
AÑOS CON DATOS	43	43	43	42	43	43	42	42	41	41	41	40	
EVAPORACIÓN TOTAL													
NORMAL	133.4	147.8	201.3	214.8	206.7	183.5	168.1	167.6	144.2	151	131.9	122.4	1,972.70
AÑOS CON DATOS	20	20	20	18	20	21	20	21	20	20	19	19	
NUMERO DE DIAS CON													
LLUVIA	1.6	1.8	2.6	5.2	8.1	13.3	15.8	14.9	12.0	6.8	2.0	1.5	85.6
AÑOS CON DATOS	43	43	43	42	43	43	42	42	41	41	41	40	

Fuente: BIOTA, 2023.

- **ISOTERMAS.** Las isotermas, son líneas que unen puntos con iguales temperaturas medias anuales, menores, presentes en el mapa del Estado de México, son las de menor a -2°C a 5°C, ubicadas en la porción Suroeste, dentro de las Sierras Volcánicas, incluyendo al Nevado de Toluca. La temperatura máxima se presenta en la parte extrema Suroeste del territorio, con temperaturas que van de los 24°C a los 28°C, colindando con el Estado de Guerrero lo cual se puede corroborar en la siguiente imagen, el Sistema Ambiental del Predio del Proyecto junto con su Área de Influencia se ubica en la isoterma igual a 14°C a 16°C. Lo cual se puede comprobar en la siguiente imagen.

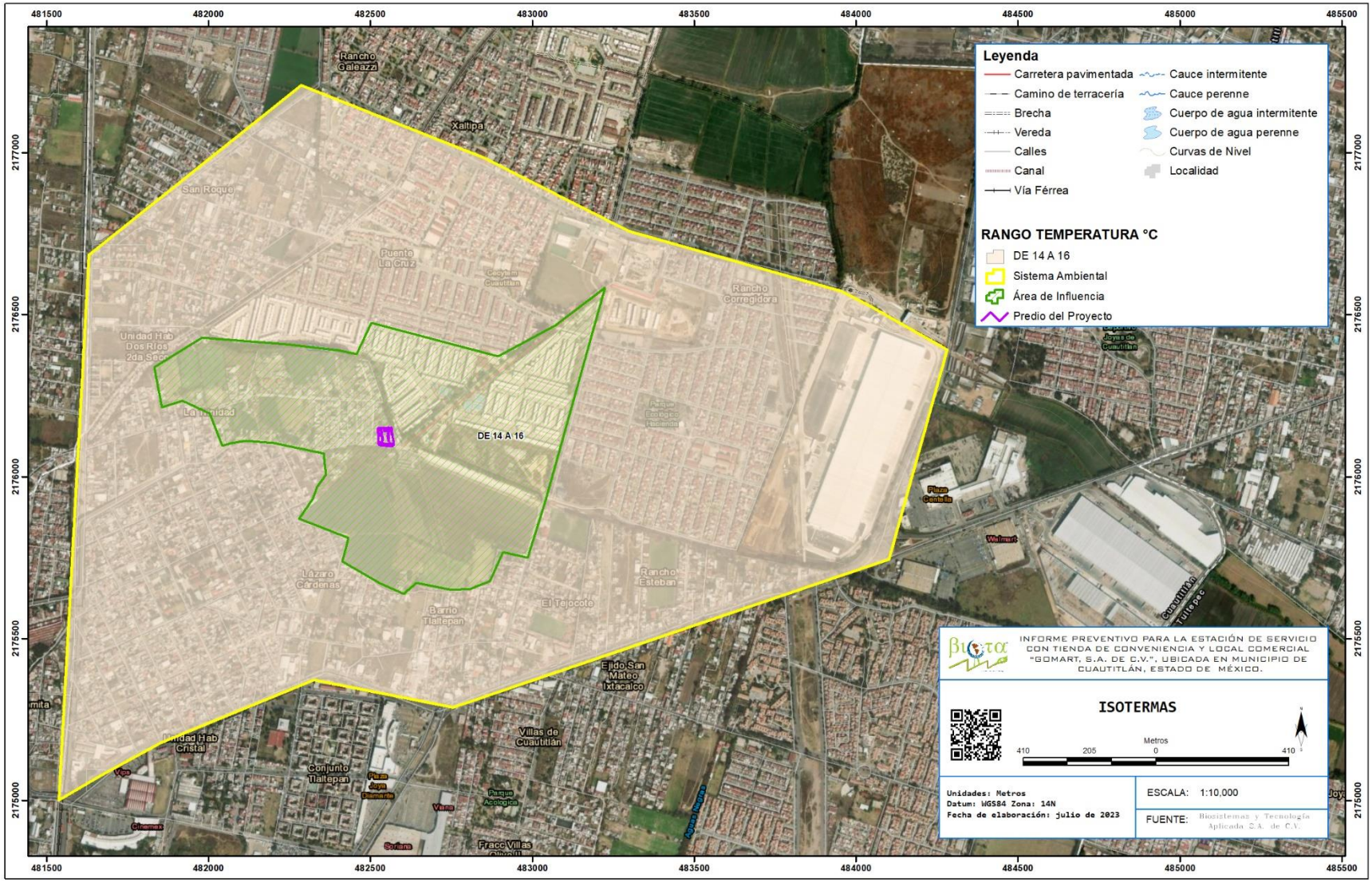
- **ISOYETAS.** Así mismo las isoyetas son líneas que delimitan zonas con igual registro de precipitación, en milímetros. En el Estado de México, el rango que se tiene para los valores de isoyetas abarca menores de 600 a mayores de 1,500 mm, que lo ubican como una de las entidades con características de precipitación moderada. En el mapa se aprecia un patrón de distribución ascendente para las isoyetas de noreste a suroeste, que coincide con las partes bajas y más elevadas del territorio; asimismo con los climas, siendo las características del clima semiárido para las zonas más urbanizadas. Para el caso particular del Sistema Ambiental del Predio del Proyecto junto con su Área de Influencia se localiza en la zona con precipitación anual de 600 a 800 mm, esto se puede verificar en la siguiente imagen.

Imagen III. 26. Isotermas del Estado de México y del Proyecto.



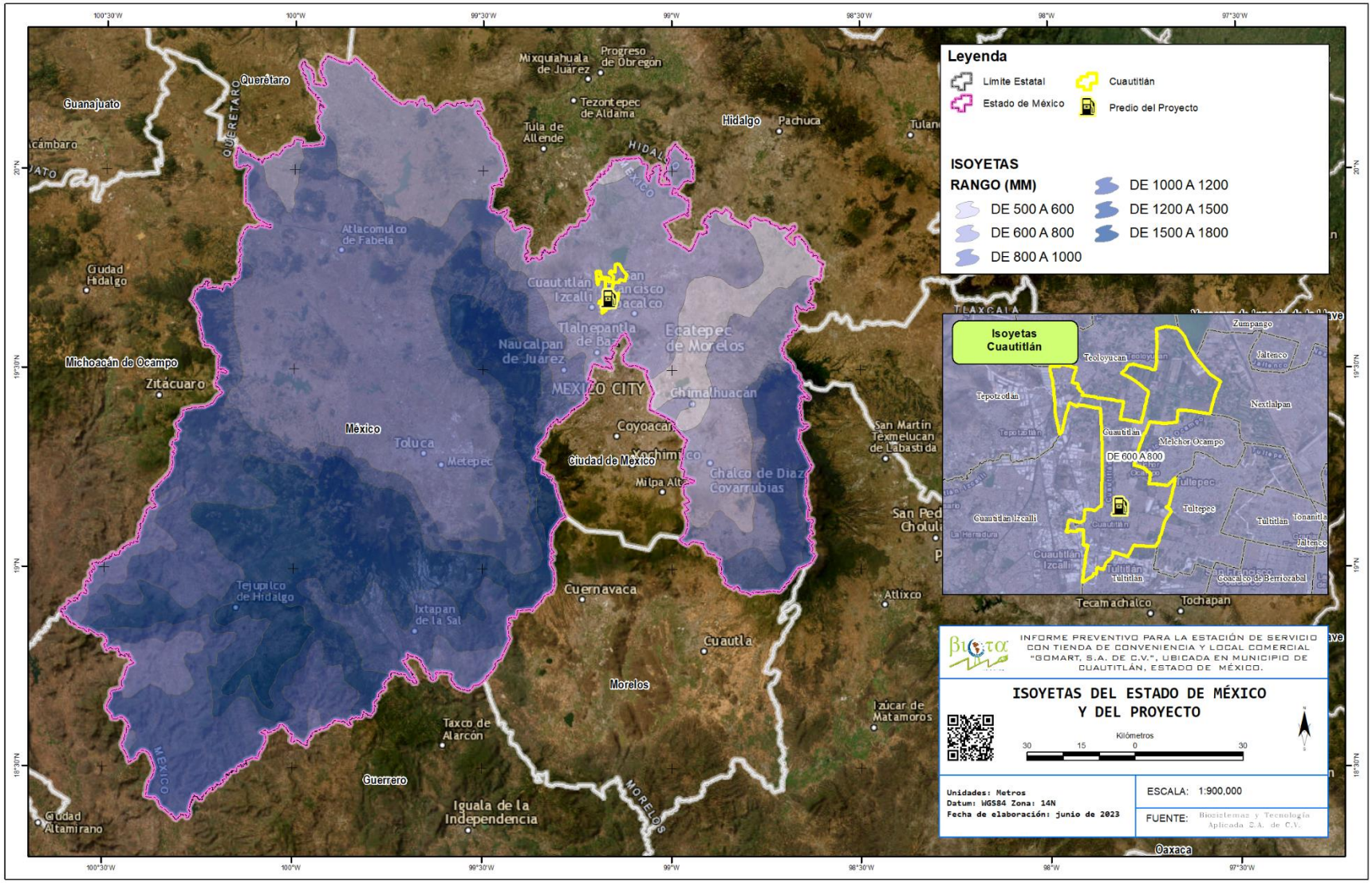
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 27. Isotermas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



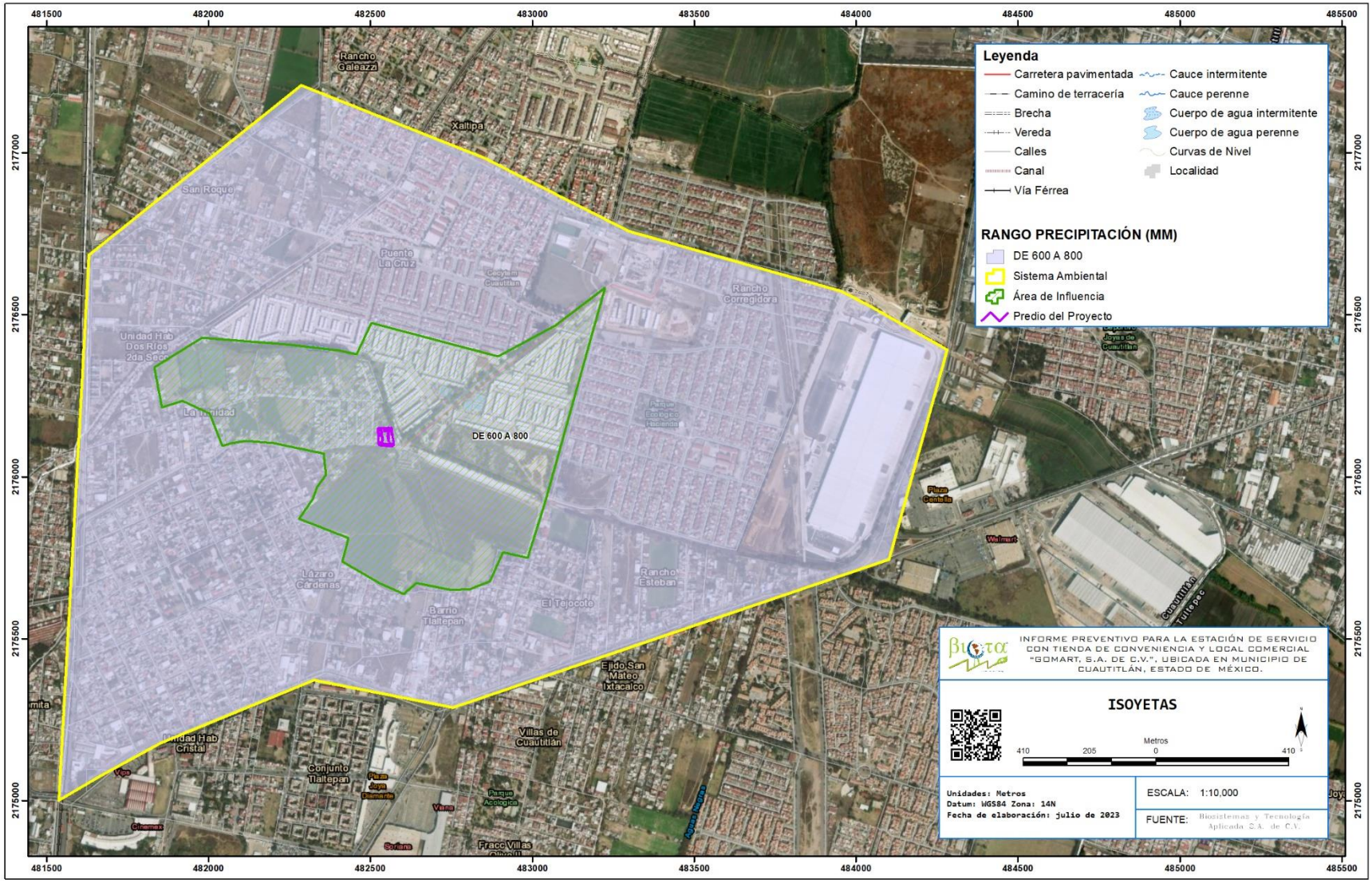
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 28. Isoyetas del Estado de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 29. Isoyetas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.2.1.2. Geomorfología y Geología.

GEOMORFOLOGÍA.

El territorio del Estado de México se encuentra enclavado en el sistema orográfico de la provincia del Eje Volcánico Transversal que comprende las subprovincias Mil Cumbres, Lagos y Volcanes de Anáhuac y Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo; y en la provincia Sierra Madre del Sur que comprende las subprovincias Depresión del Balsas y Sierras y Valles Guerrerenses (INEGI, 2002). El relieve es bastante irregular pues en 76.1% del territorio predomina sierras y lomeríos, en tanto que en el restante 23.9%, llanuras y valles. Desde las costas de Colima y Nayarit se extiende el Eje Neovolcánico Transversal, hacia el Estado de Veracruz, siendo una de las principales y más conspicuas unidades geológicas y geomorfológicas de la República Mexicana. Es una franja de 900 Km, alargada de Oeste a Este, con amplitudes variables de 50 a 250 Km, producto de una intensa actividad volcánica durante el Cuaternario. Morfológicamente, el sistema volcánico transversal consiste en una serie de planicies escalonadas, desmembradas por volcanes aislados, pequeños grupos de volcanes y grandes cadenas montañosas volcánicas. El modelo erosivo se reconoce sólo en pequeñas localidades donde la intensa actividad endógena ha impedido su desarrollo normal. En el Estado de México se distinguen cuatro principales tipos de terrenos desde el punto de vista geotécnico y que coinciden con el área correspondiente al norponiente de la cuenca del valle de México:

- **Sierras y cerros**, conformados por rocas de origen volcánico, sedimentario y metamórfico.
- **Planicies y lomeríos**, en los que los depósitos profundos se encuentran a veinte metros o menos y están constituidos predominantemente por estratos y limo arenosos intercalados con capas de arcilla lacustre.
- **Lomas**, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que puede existir superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos.
- **Lago**, integrado por potentes depósitos de arcilla altamente compresibles, separados por capas arenosas con contenido diverso de limos o arcillas medianamente compactos o muy compactos.

La topografía del municipio de Cuautitlán en términos generales es plana con suaves inclinaciones, que se reflejan en pendientes de 0 a 1%, que van en sentido poniente oriente. En su microrelieve se pueden observar canales de riego y dos pequeñas elevaciones principales: El Tajuelo, en el norte y Loma bonita, al sur del municipio. El territorio municipal, tiene sus orígenes en terrenos que se generaron de la zona lacustre del Valle de Cuautitlán-Texcoco. En lo que respecta al Sistema Ambiental Local, junto con el Área de Influencia del Proyecto, éstos se asientan completamente sobre el vaso lacustre con lomerío de los Lagos y Volcanes de Anáhuac del Eje Neovolcánico. La topografía del terreno es sensiblemente plana.
Esto se puede observar en la siguiente tabla y en las subsecuentes imágenes:

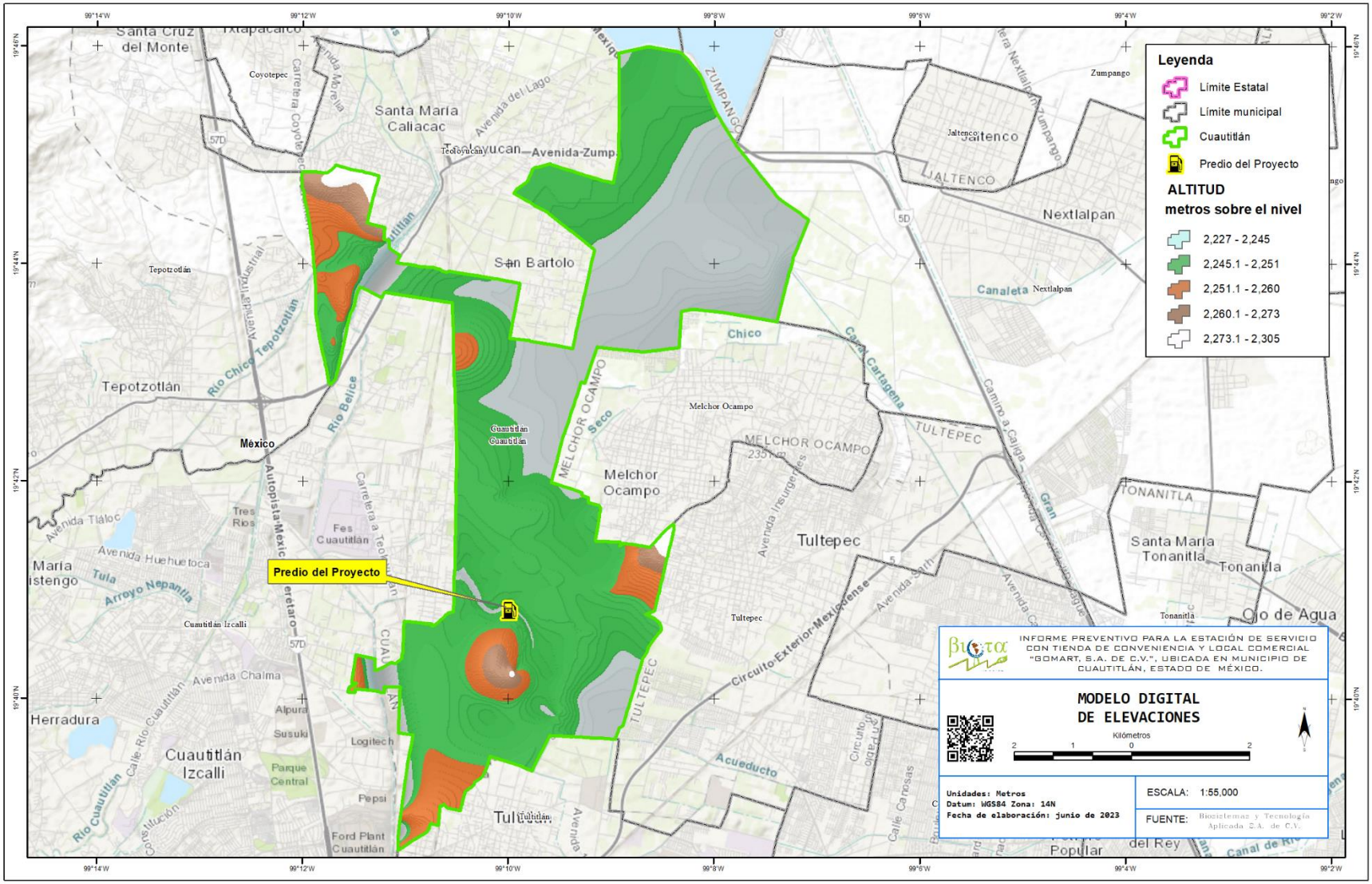
Tabla III. 32. Geomorfología del Sistema Ambiental.

ENTIDAD	NOMBRE	TOPOFORMA	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
Sistema de topoformas	Llanura	Vaso lacustre con lomerío	376.63	100.00%
Total			376.63	100.00%

Fuente: BIOTA, 2023.

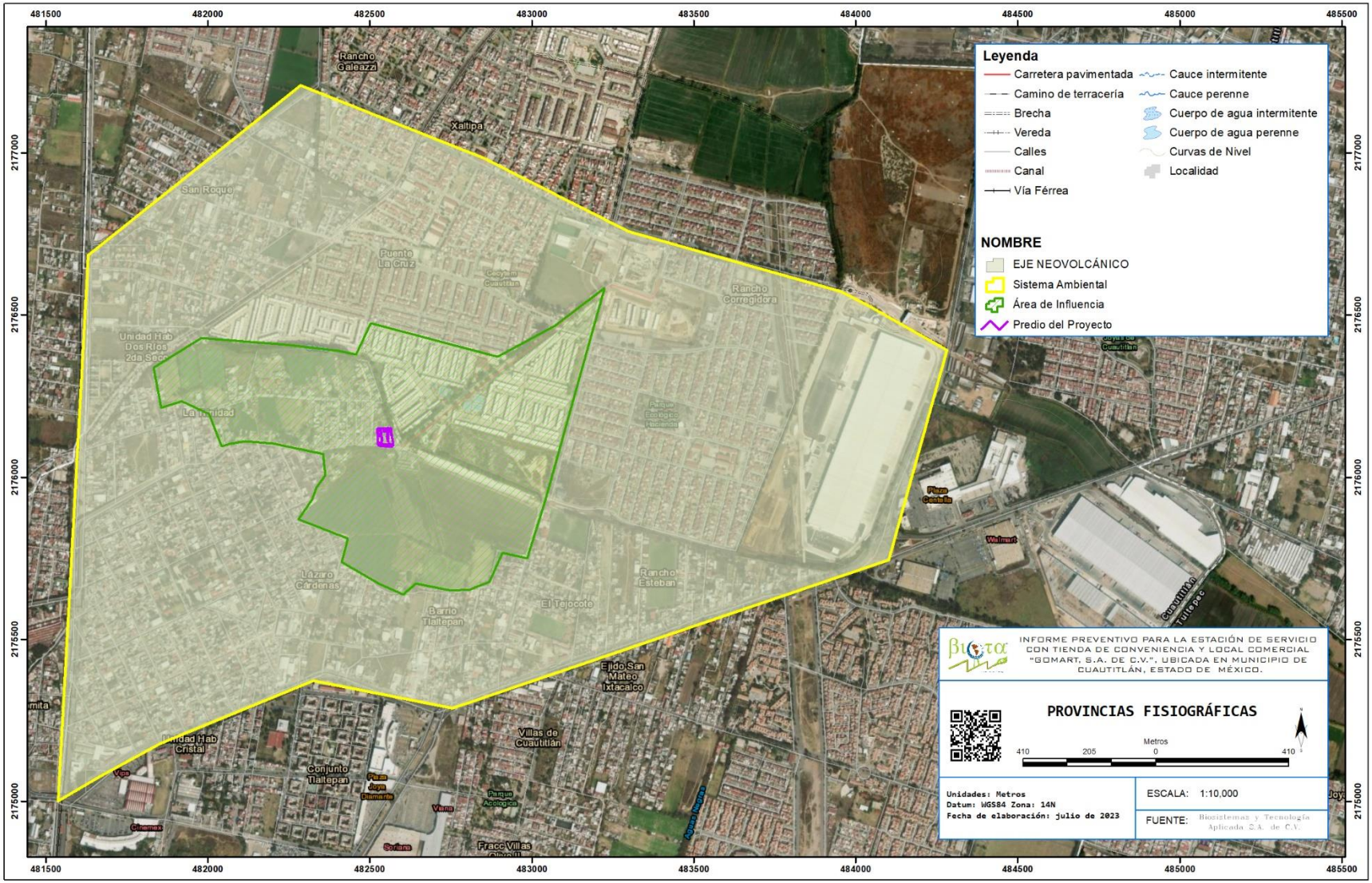
Finalmente, el Predio del Proyecto se asienta completamente sobre vaso lacustre con lomerío.

Imagen III. 30. Modelo Digital de Elevación del Municipio y del Proyecto.



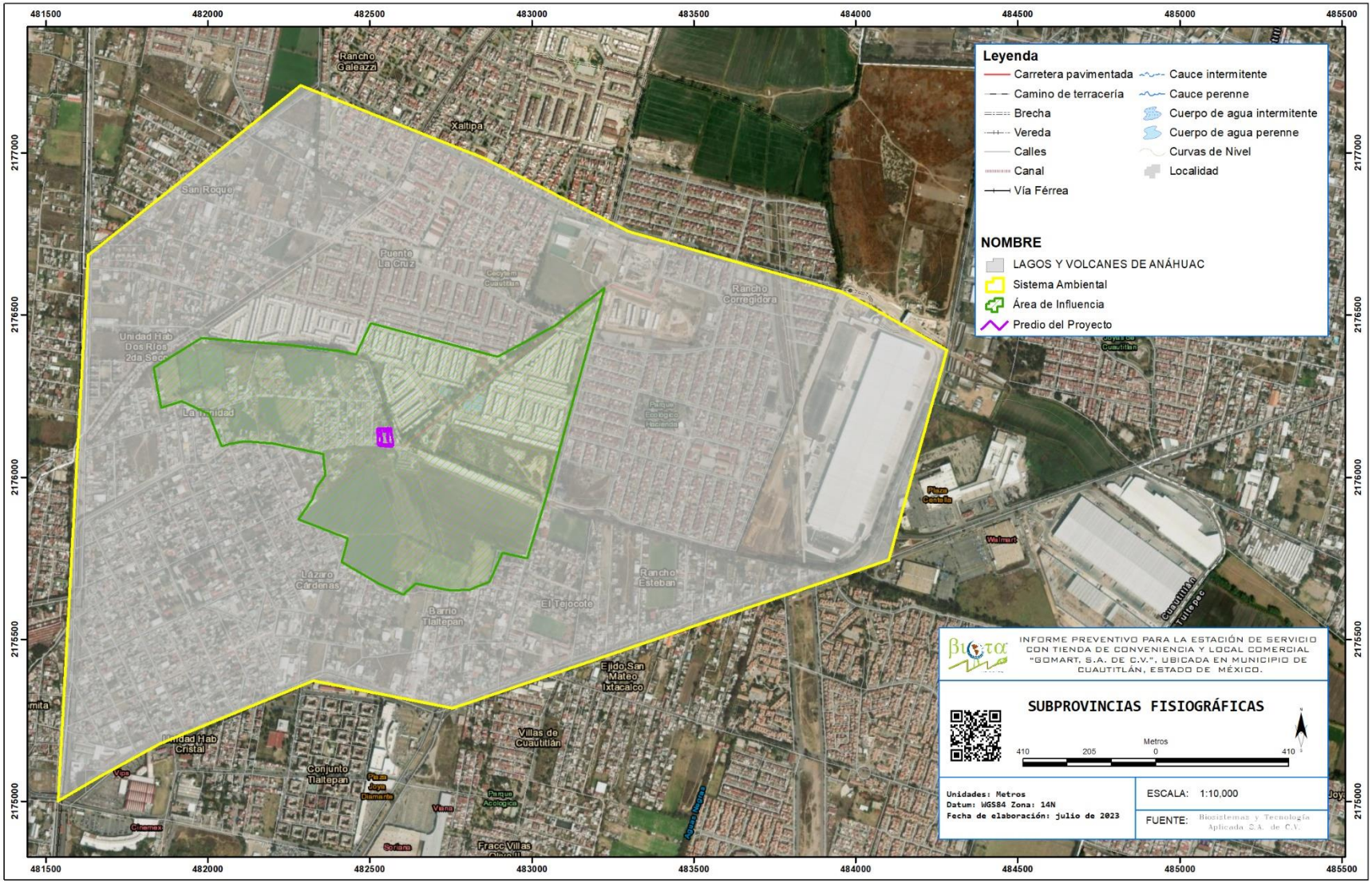
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 31. Provincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.



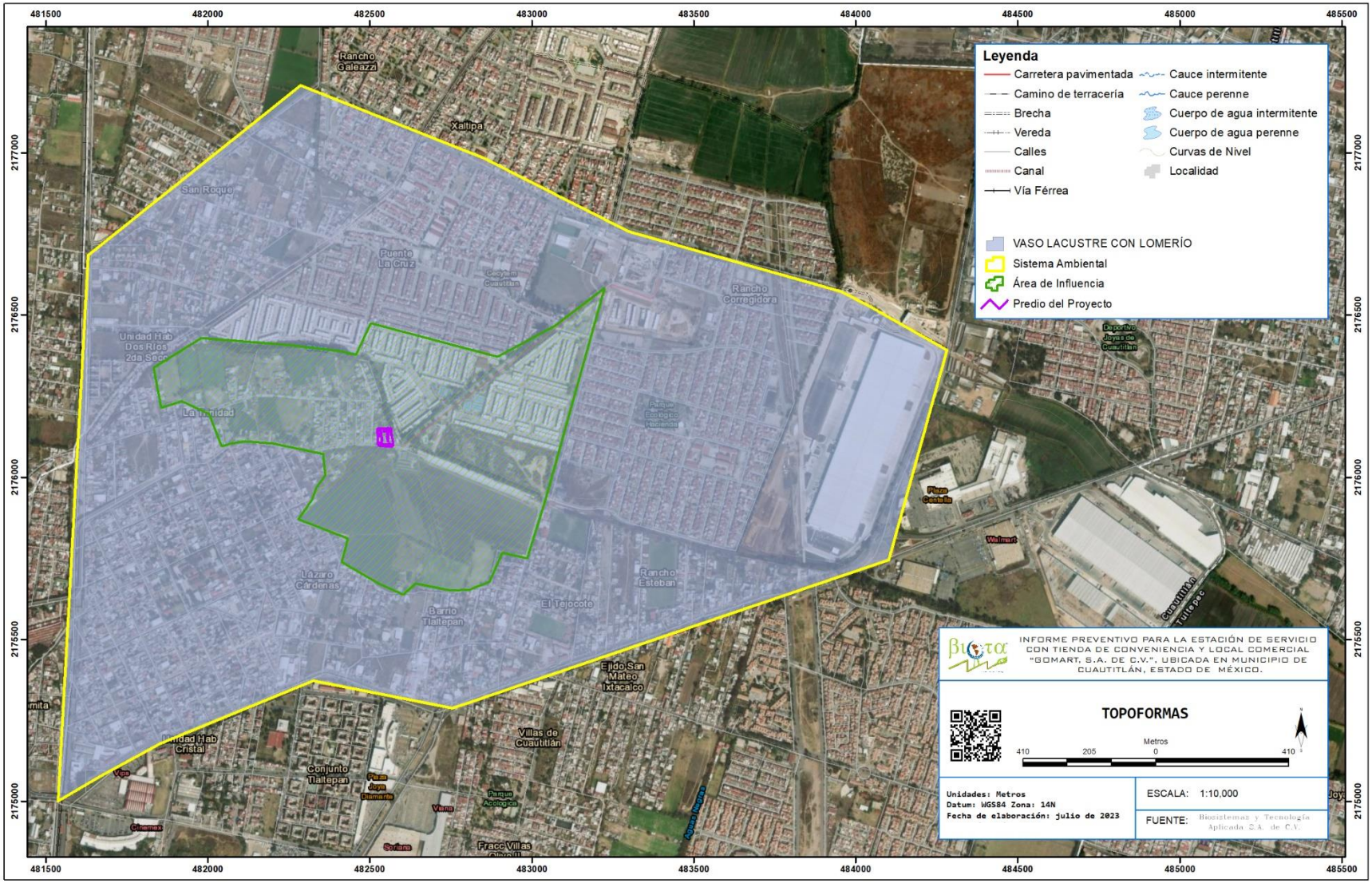
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 32. Subprovincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto.



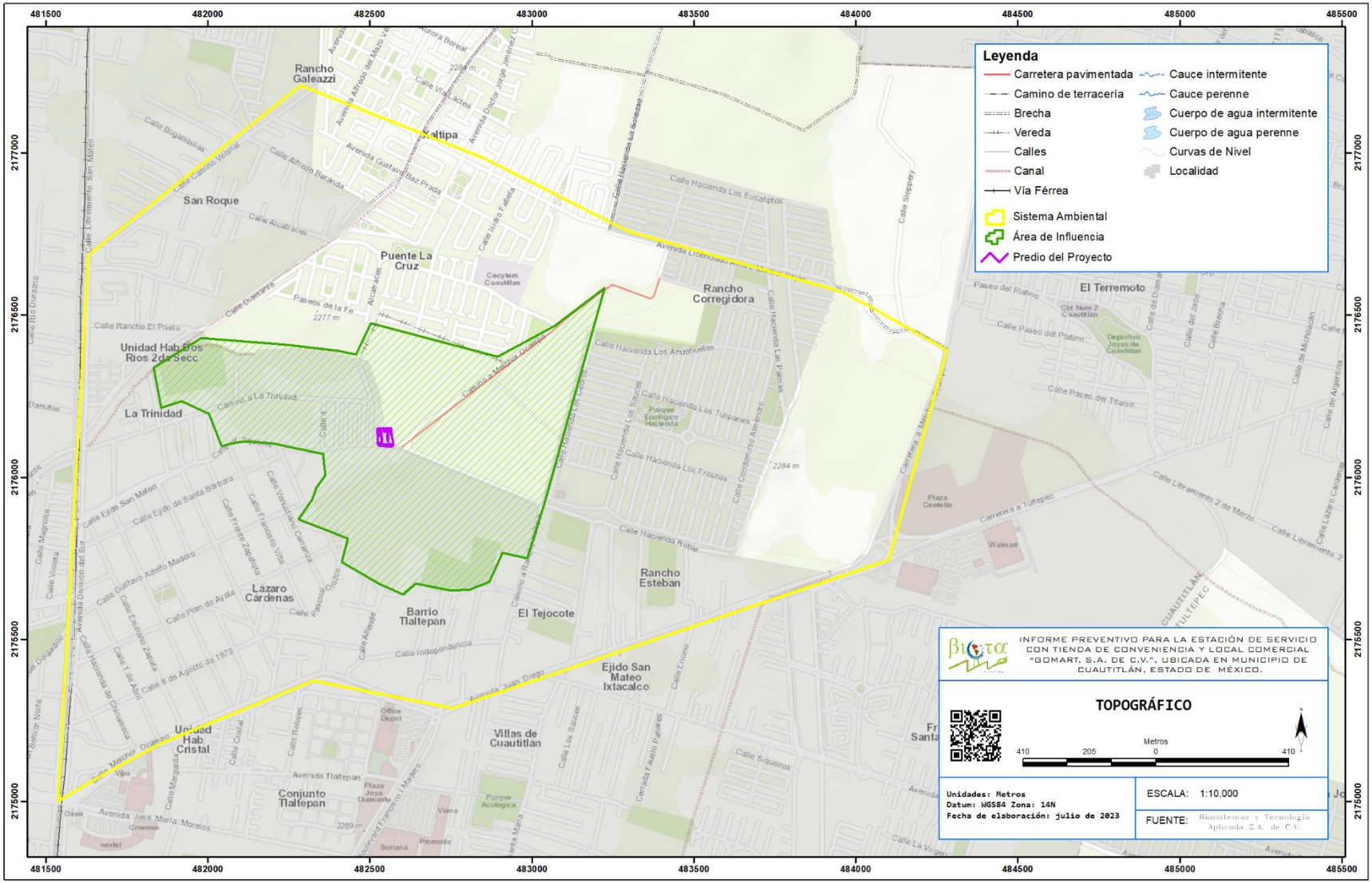
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 33. Topoformas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.



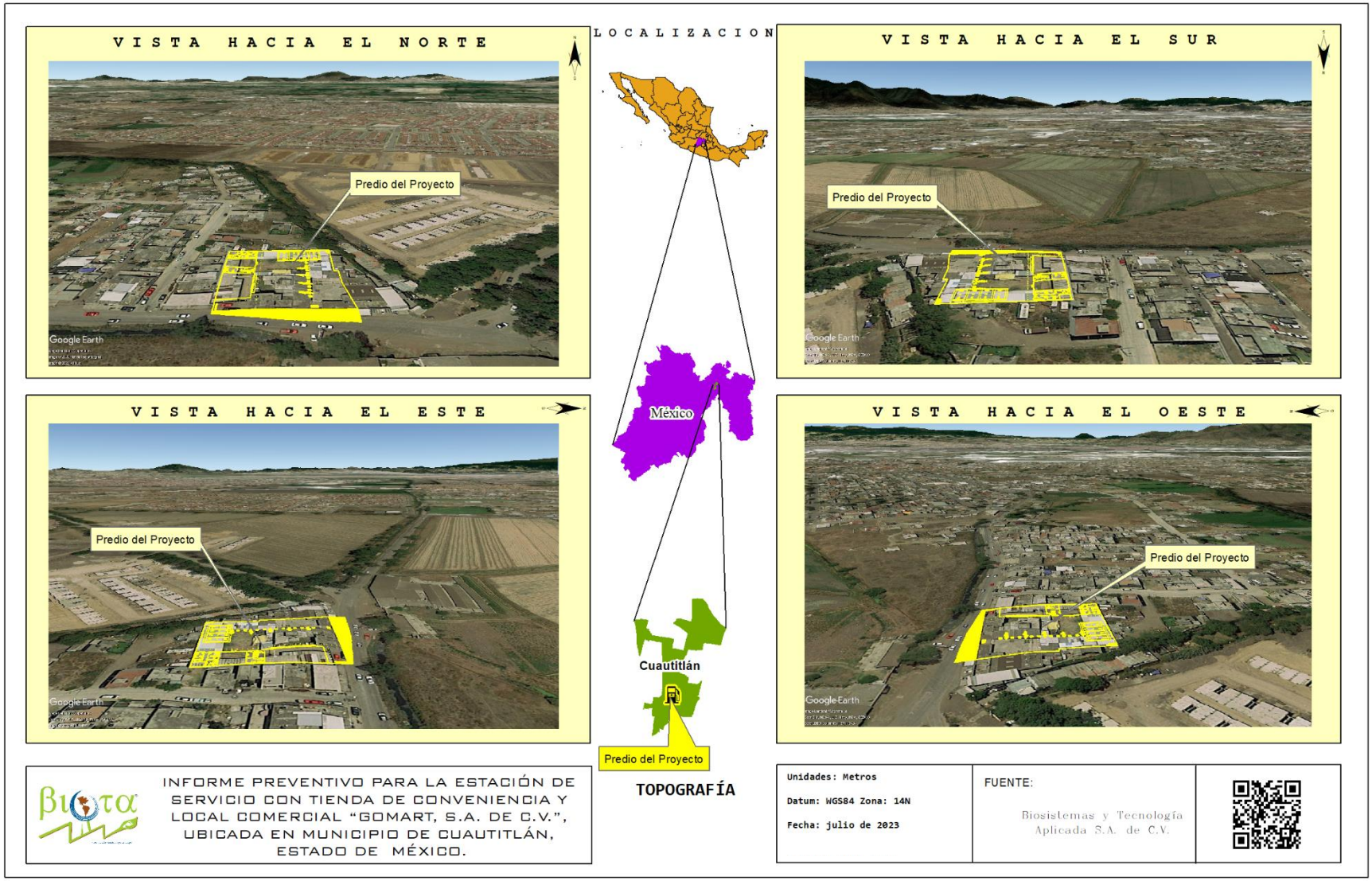
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 34. Topografía para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.



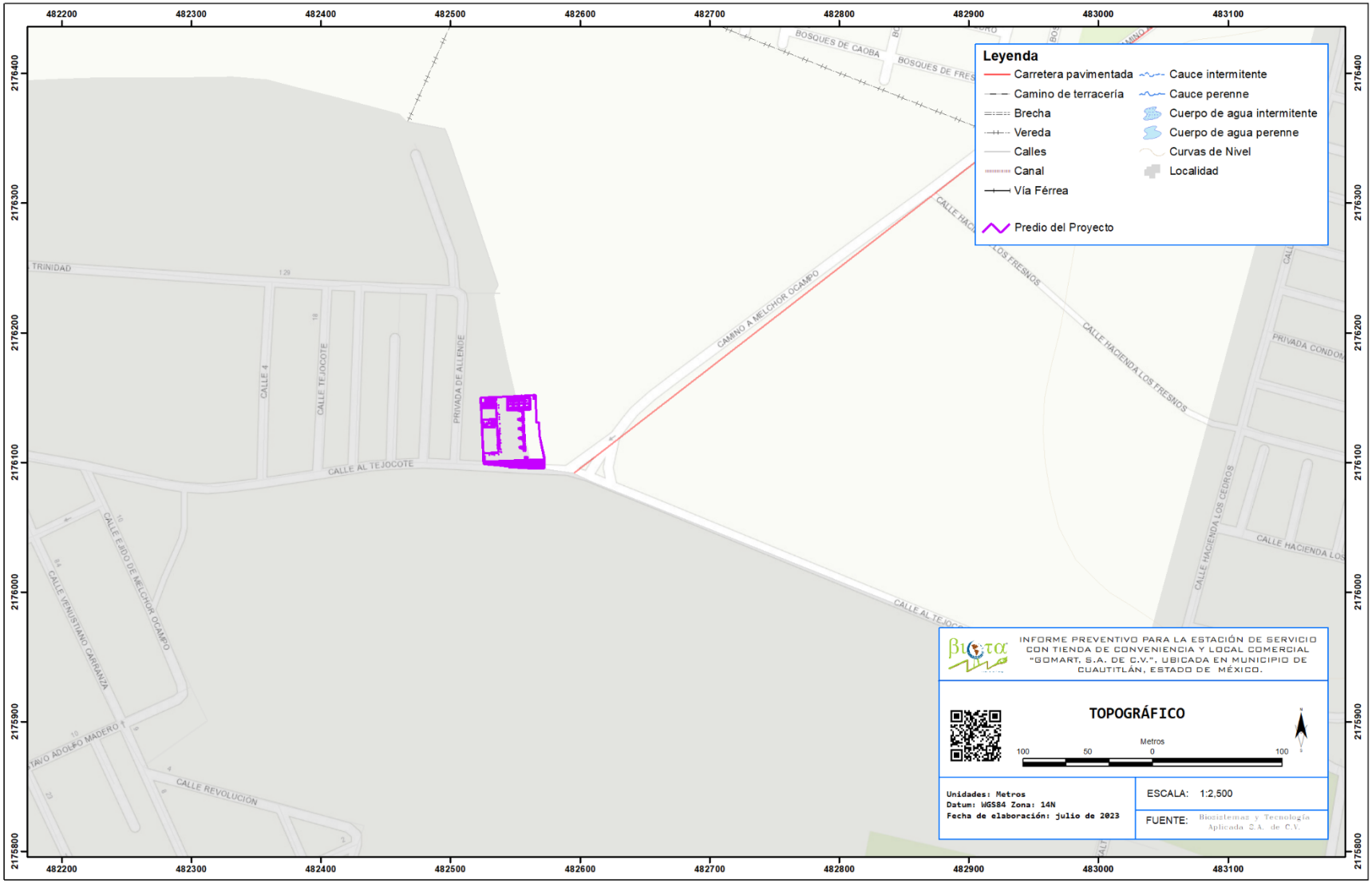
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 35. Topografía para el Área de Influencia del Proyecto.



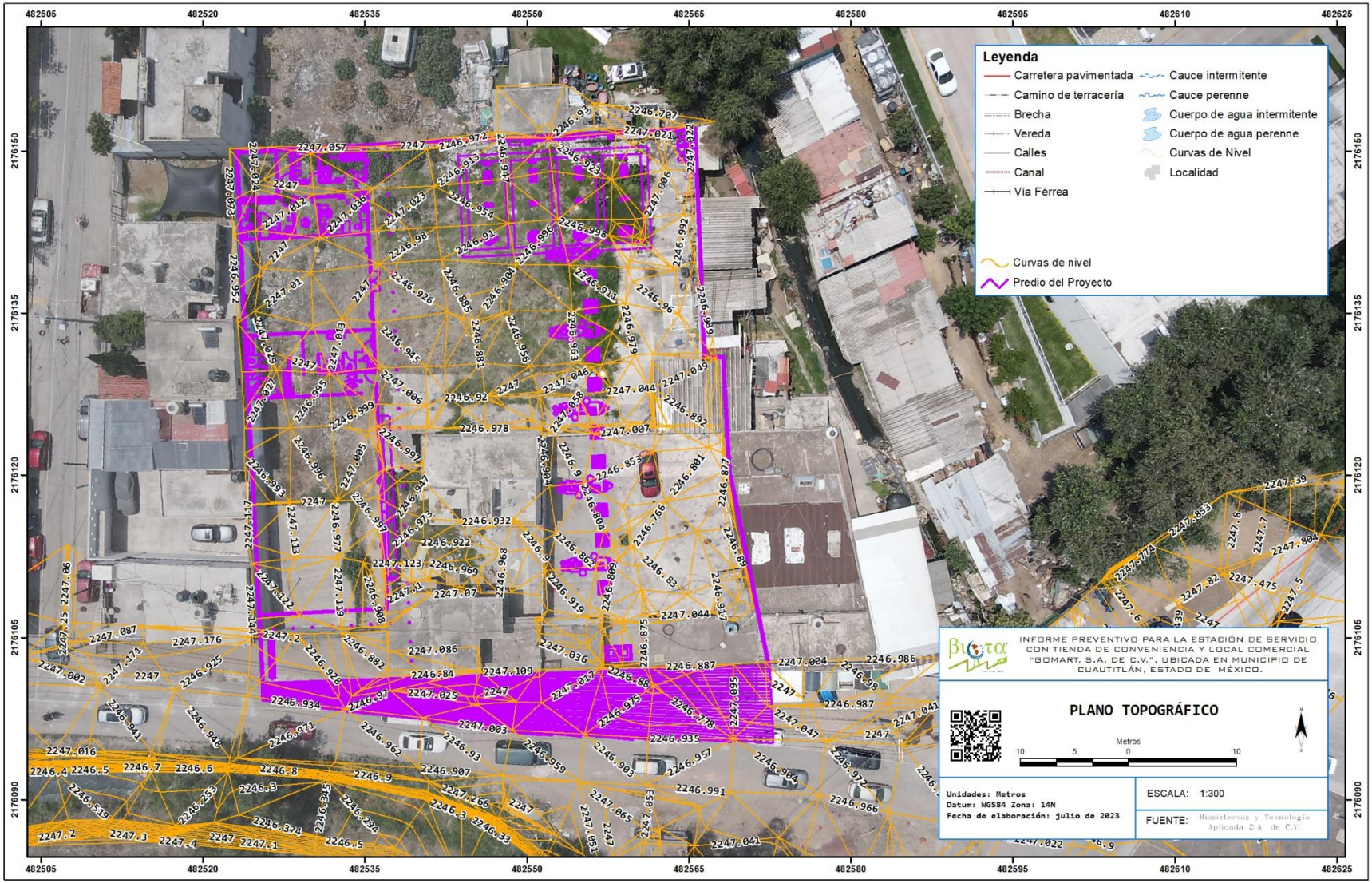
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 36. Plano Topográfico para el Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 37. Plano Topográfico para el Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

GEOLOGÍA VOLCÁNICA.

El Estado de México se encuentra en la zona del país, donde los eventos geológicos han permitido una gran diversidad de estructuras y, por ende, una gran diversidad de tipos de rocas, predominando básicamente los procesos volcánicos tectónicos. La configuración geológica del territorio estatal, expresada en sus estructuras y petrología, fue el resultado de dos grandes eventos, primero una deformación compresiva de carácter tectónico iniciada a finales del Paleozoico y concluida durante el Mesozoico, que permitió elevar las tierras desde el fondo marino para crear mesetas, altiplanos y montañas de plegamiento; y una segunda fase como deformación distensiva durante el Cenozoico, período Mioceno, que provocó intenso fracturamiento y fallas, e individualización de bloques tectónicos; pero lo más significativo de esta segunda etapa fue la emisión sobre las fracturas de material magmático y vulcanismo. Es por ello por lo que la geología en el Estado está diferenciada por dos grandes provincias: la Geología Estructural y Sedimentaria Marina de la Cuenca del Río Balsas y la Geología Volcánica Cenozoica del Eje Volcánico Transversal. El Valle de México se encuentra ubicado en la parte oriental de la Faja Volcánica Transmexicana, surgida durante el periodo Terciario y Cuaternario, como resultado del hundimiento de la placa de Cocos bajo la fosa de Acapulco, tal como lo muestran las lavas andesíticas que surgen de la corteza terrestre.

La estructura geológica del municipio se encuentra conformada principalmente por rocas clásticas y volcanoclásticas, mismas que resultan principalmente de la actividad volcánica y por el relleno de depresiones. Se identifican dos tipos de suelo que según su origen geológico son aluviones, formados a través del acarreo de las partes altas del municipio y suelos residuales, que se forman en el sitio. Los aluviones se ubican en la mayor parte del territorio municipal y las areniscas y tobas en los lomeríos. En el Estado de México se distinguen cuatro principales tipos de terrenos desde el punto de vista geotécnico:

-Terreno Tipo I. De Sierras y cerros, conformados por rocas de origen volcánico, sedimentario y metamórfico.

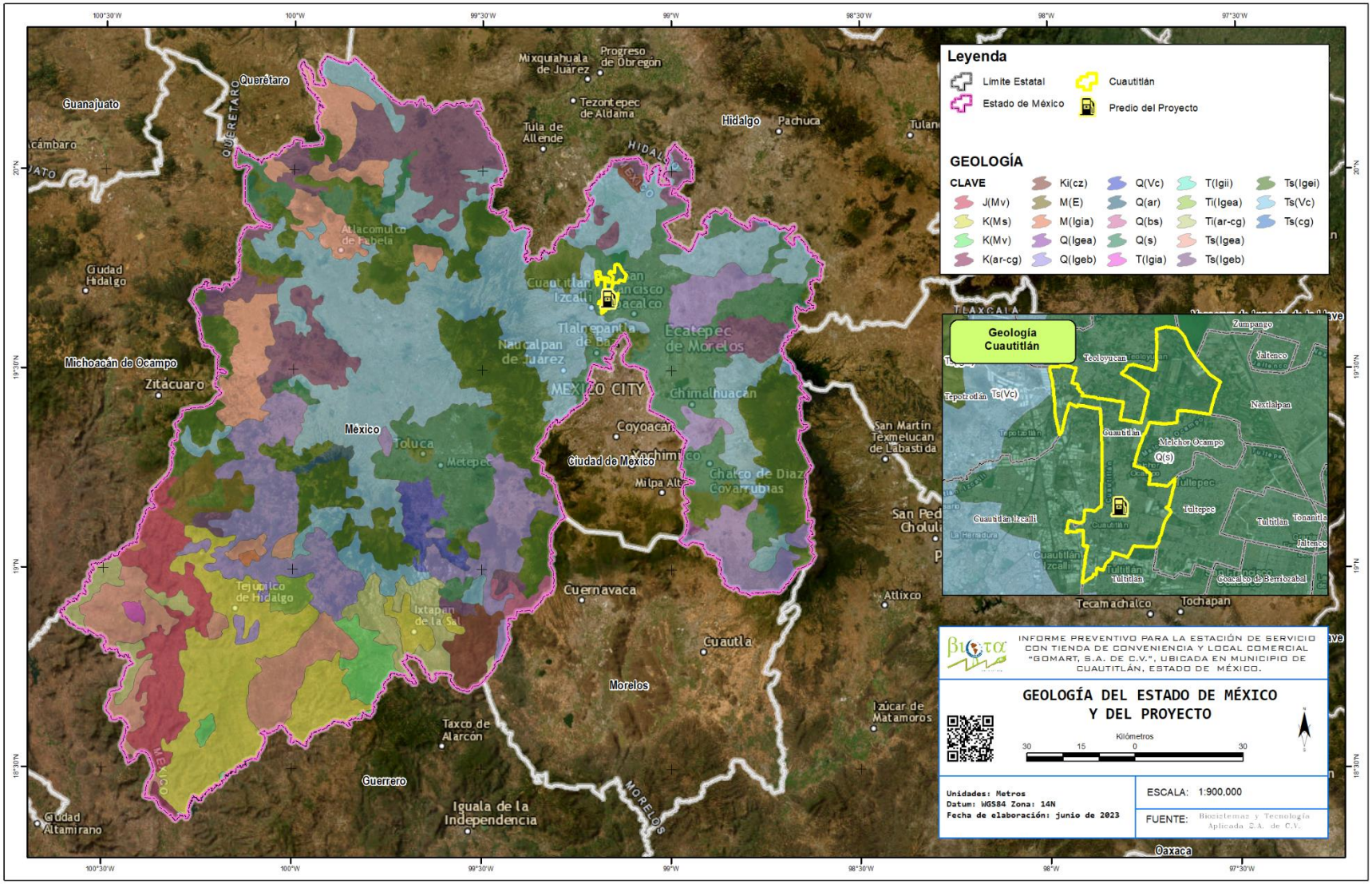
-Terreno Tipo II. Planicies a lomeríos, en los que los depósitos profundos se encuentran a veinte metros de profundidad, o menos y están constituidos predominantemente por estratos y limo arenosos intercalados con capas de arcilla lacustre; el espesor de estas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros.

-Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que puede existir superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En estas zonas es frecuente la presencia de oquedades en roca, de cavernas y túneles excavados en suelos para explotar minas de arena y de rellenos no controlados.

-Terreno Tipo III. Lago, integrado por potentes depósitos de arcilla altamente compresibles, separados por capas arenosas con contenido diverso de limos o arcillas medianamente compactos o muy compactos y de espesor variable, de centímetros a varios metros. Los depósitos lacustres suelen estar cubiertos superficialmente por suelos aluviales, materiales desecados y rellenos artificiales, el espesor de este conjunto puede ser superior a 50 m. La zona de estudio corresponde a una zona de transición muy próxima al terreno Tipo III, Lago.

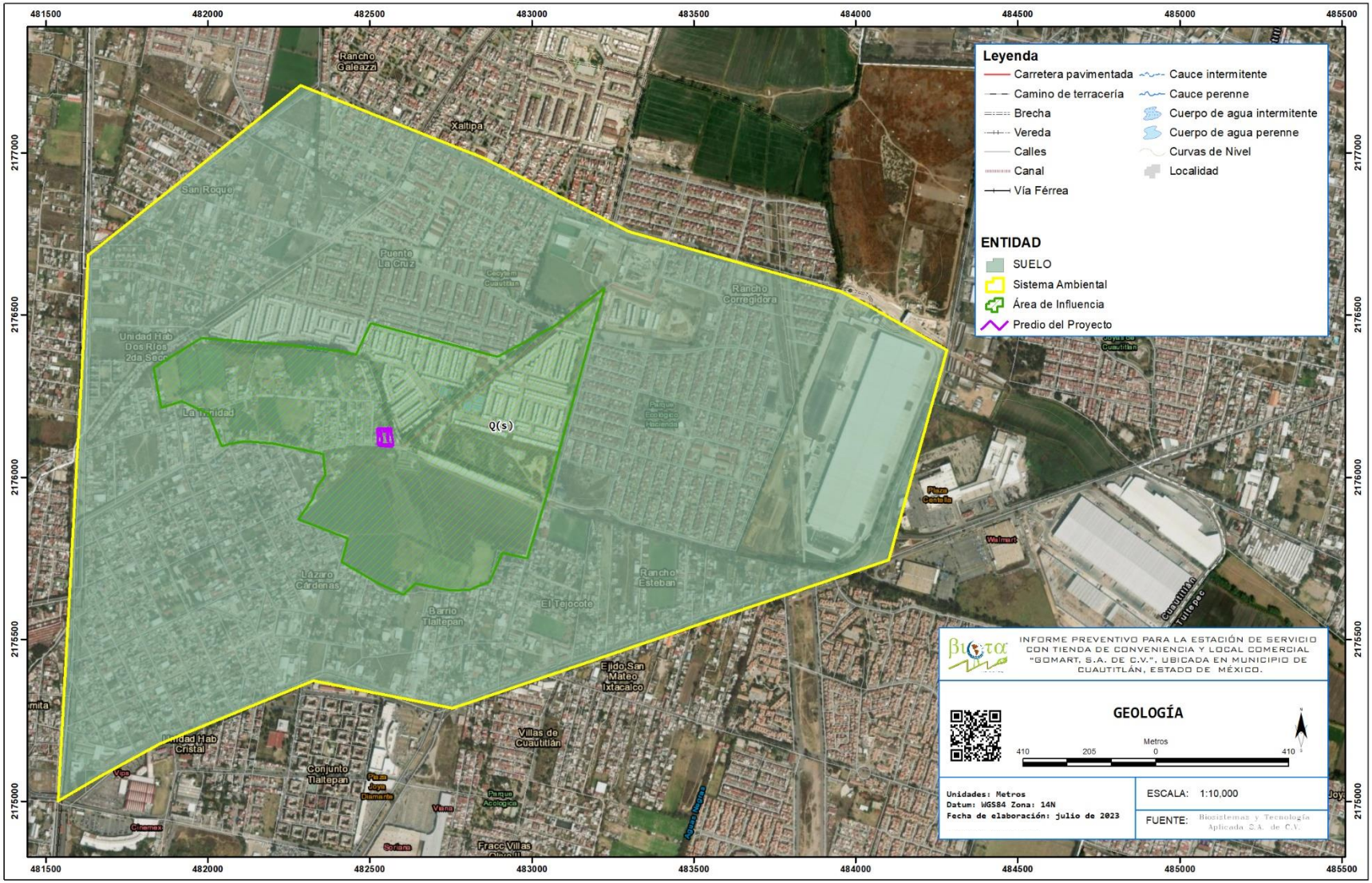
El subsuelo del predio en estudio está conformado básicamente por una secuencia de materiales aluviales y lacustres como arcillas y limos de consistencia media a muy firme con intercalaciones de arenas.

Imagen III. 38. Geología para el Estado de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 39. Geología para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

REGIONES SÍSMICAS EN MÉXICO.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, útiles para el diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La descripción de cada una de las Zonas se indica a continuación:

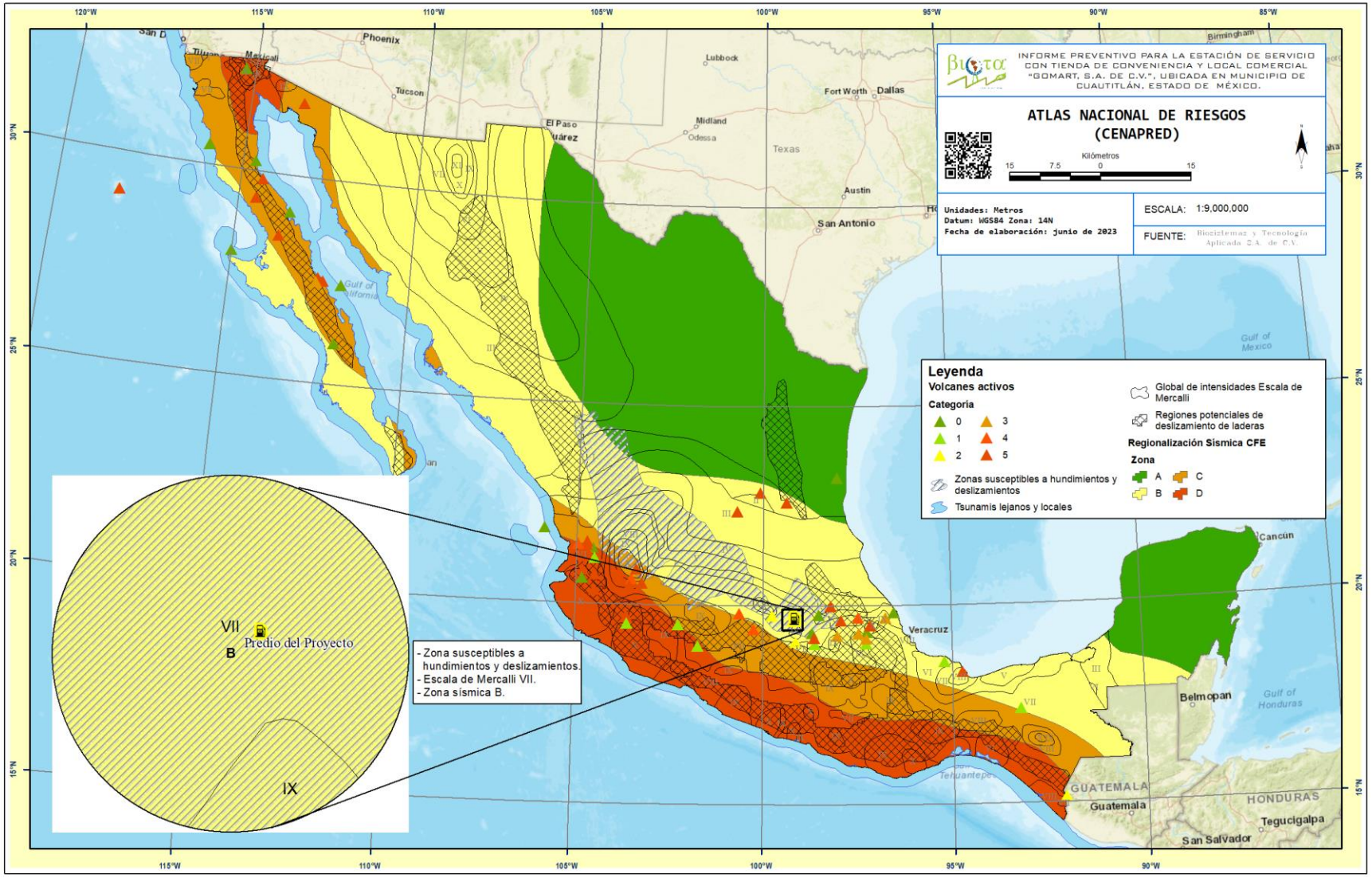
- ✓ La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- ✓ La zona D con reportes de grandes sismos históricos, muy frecuente ocurrencia de sismos y aceleraciones del suelo mayores al 70% de la aceleración de la gravedad.
- ✓ Las dos zonas B y C, se definen como Intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Desde el punto de vista de sismicidad y de acuerdo con el mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana, editado en el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, el territorio del Estado de México donde se ubica el predio en estudio está comprendido en la zona sísmica B.

El coeficiente sísmico C, es el cociente de la fuerza cortante horizontal que debe considerarse que actúa en la base de las edificaciones por efecto del sismo entre el peso de ésta sobre dicho nivel.

- ✓ El coeficiente sísmico para este caso es de C= 0.30, mismo que deberá utilizarse para el diseño estructural de las edificaciones que conforman el proyecto, o bien determinar el espectro de diseño.

Imagen III. 40. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.2.1.3. Suelos.

La parte exterior de la corteza terrestre está constituida por una capa de material fragmentario no consolidado al que se le denomina suelo. El suelo es un sistema complejo que se forma por la interacción continua y simultánea de la materia a partir del cual se origina, del clima, del tipo de vegetación, del tipo de fauna y de las condiciones particulares del relieve. El suelo es uno de los recursos naturales más importantes, de ahí la necesidad de mantener su productividad y, con prácticas agropecuarias adecuadas, promover un equilibrio entre producción de alimentos e incremento del crecimiento demográfico. Las condiciones geológicas, topográficas y climáticas del Estado de México propician una gran variedad de suelos, los cuales están representados por 13 grupos edáficos de los 38 establecidos en el mapa mundial de suelos de la FAO-UNESCO. En poco más de la mitad del territorio estatal (56.7 %) están presentes tres grupos de suelo: feozem (24.1 %), andosol (20.7 %) y regosol (11.9 %); el resto de la superficie está representado por otros 10 grupos edáficos, lo cual establece la gran diversidad de suelos y la complejidad para su uso y manejo. Para el caso del municipio de Cuautitlán se tienen dos subunidades de suelos: el vertisol pélico y feozem calcárico: El suelo predominante en el municipio es el vertisol pélico, que presenta aptitud para la agricultura ya que son suelos con una textura fina constituida de arcillas y limos, además de que son profundos con un buen nivel de fertilidad. El resto de la superficie es feozem calcárico, sobre el que se practica básicamente agricultura de temporal; es decir, la productividad de este suelo está referida al riego que se realice en la zona. Este suelo presenta una fase dúrica (tepetate) a los 50 centímetros de profundidad. Las características de estas unidades edafológicas son las siguientes:

- **Vertisol (VR):** Los vertisoles son duros en la temporada seca y pegajosos en la temporada húmeda. Es difícil el manejo del agua debido a que la velocidad de infiltración es muy lenta. Causan problemas particularmente en edificios y otras estructuras civiles.
- **Phaeozem (PH):** Son suelos de tierra oscura con alto contenido orgánico que suelen presentarse sobre relieves llanos u ondulados, tienen la capacidad de ser utilizados para el cultivo de soja, trigo y algodón, pero como la mayor parte del suelo se encuentra en áreas urbanas es favorable para la edificación por su alta retención de aguas y porosidad, lo que le permite crear estructuras en bloques sólidos y muy estables.

El Sistema Ambiental presenta un dominio de la asociación de suelos con clave Vp /3, es decir Vertisol pelico-de textura Fina con 317.56 hectáreas que son equivalentes al 84.32%. En segundo sitio la zona urbana ocupa 59.07 hectáreas (15.68%) restantes. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla III. 33. Edafología del Sistema Ambiental.

CLAVE	SUELO 1	SUBSUELO 1	TEXTURA	ENTIDAD	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
ZU	No aplica	No aplica	No aplica	LOCALIDAD	59.07	15.68%
Vp/3	Vertisol	pelico	Fina	UNIDAD EDAFOLÓGICA	317.56	84.32%
TOTAL					376.63	100.00%

Fuente: INEGI, 2010.

En lo que se refiere al Área de Influencia del Predio del Proyecto, ésta se asienta sobre la asociación de suelos que domina el Sistema Ambiental con clave Vp /3, es decir Vertisol pélico de textura Fina. Las zonas urbanas del municipio de Cuautitlán están creciendo sobre suelos del Cuaternario y rocas ígneas extrusivas del Neógeno; en llanuras; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Vertisol y Phaeozem; tienen clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura.

Fotografía III. 1. Tipos de suelo dentro del área del Proyecto.



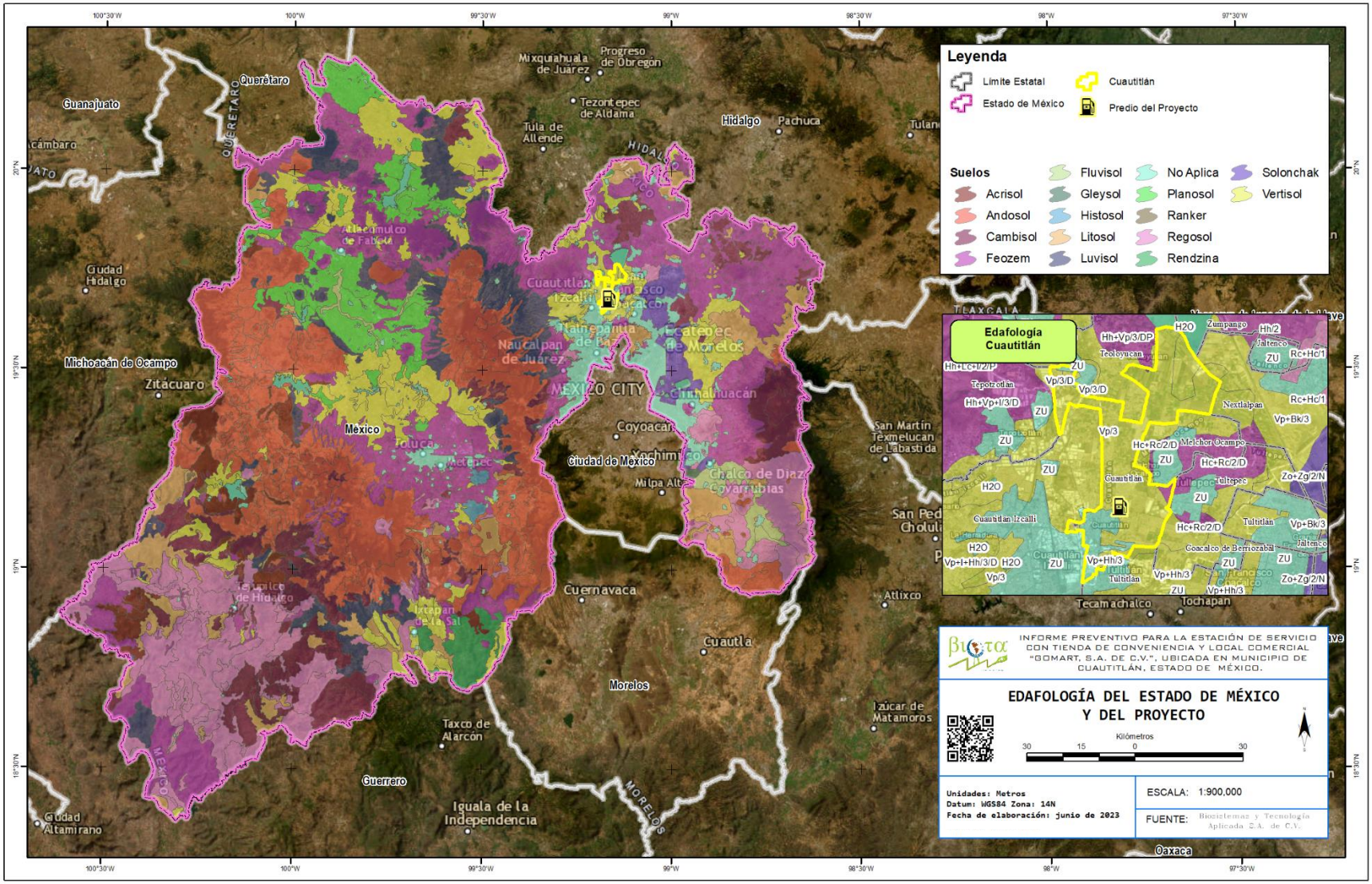





Vertisoles	Vertisoles

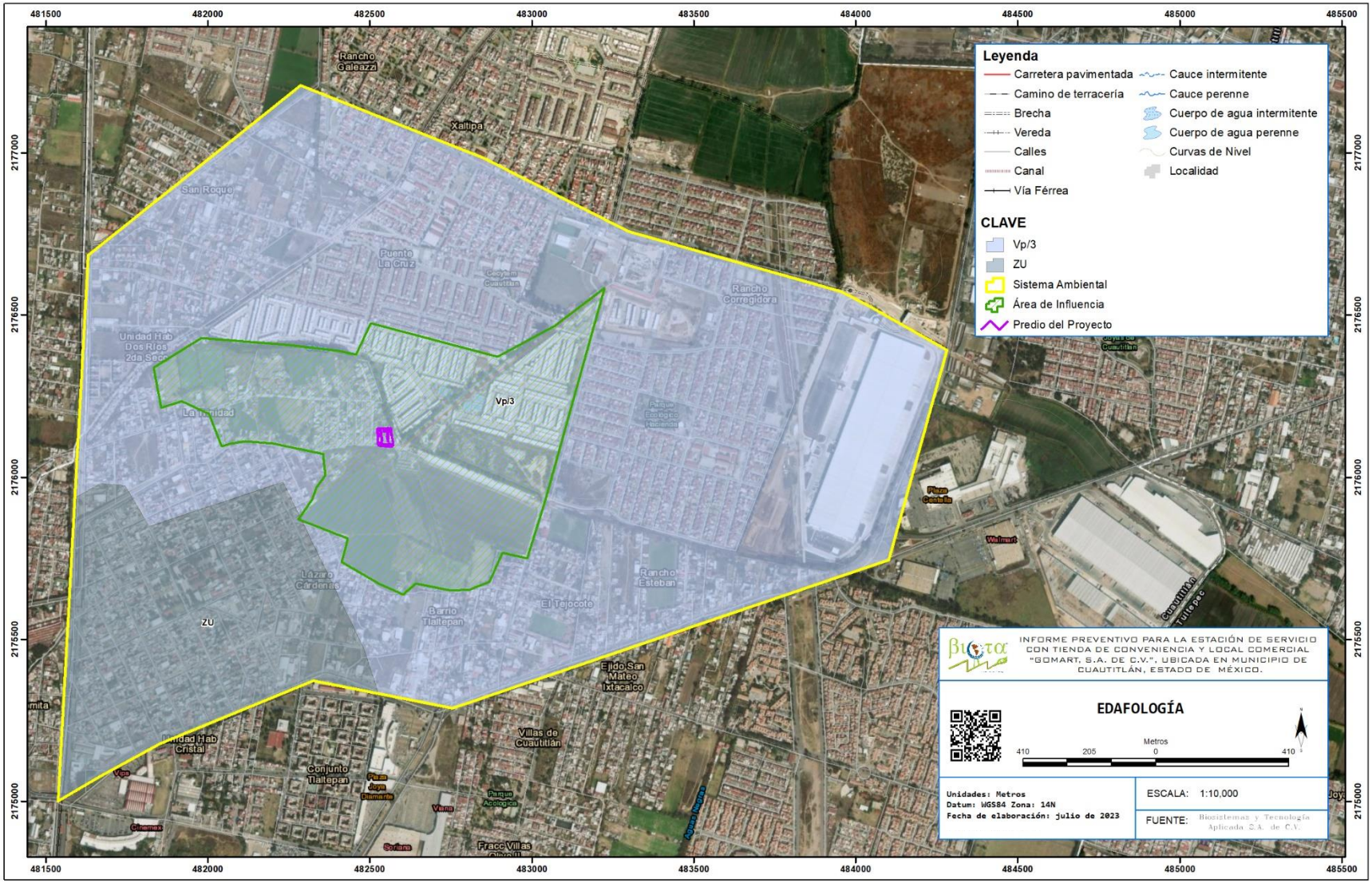
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 41. Edafología del Estado de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 42. Edafología del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.2.1.4. Hidrología superficial y subterránea.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

El país está dividido en 37 regiones hidrológicas, tomando como base la orografía y la hidrografía. Una región hidrológica es un área que posee un relieve y escurrimiento superficial presenta características similares en su drenaje. Para la Ciudad de México, la RH26 Pánuco, es la principal y la que ocupa mayor superficie territorial; las otras dos son la RH18 Balsas y la RH12 Lerma-Santiago, ubicadas al Sur y Suroeste respectivamente. Las regiones hidrológicas se subdividen en cuencas y éstas a su vez en subcuencas. El área que les proporciona una parte o la totalidad del flujo de agua de una corriente y sus afluentes es considerada una cuenca, que está delimitada por un parteaguas. El Estado de México se caracteriza por formar parte de las tres regiones más importantes del país, tanto por la extensión y volumen de sus corrientes superficiales, como por la concentración de población y actividades económicas que ahí se desarrollan. Dichas regiones son Pánuco, en la porción noreste; Lerma-Santiago, en la parte centro; y Balsas, en el suroeste. En la siguiente tabla se observa que la región con mayor superficie dentro de la entidad es la del Balsas con 9 146.23 km^2 y representa 40.65%; en segundo lugar, está la región Pánuco con 7 976.23 km^2 equivalente a 35.45%; en tercer lugar, está la región Lerma con 5 377.49 km^2 que representa 23.90%.

Tabla III. 34. Regiones Hidrográficas en el Estado de México.

REGIÓN	SUPERFICIE (KM^2)	SUPERFICIE (%)
RH 26. Río Pánuco	7976.23	35.45
RH 12. Río Lerma-Santiago	5377.49	23.9
RH 18. Río Balsas	9146.23	40.65
Total	**22499.95**	**100**

Fuente: INEGI, 2007.

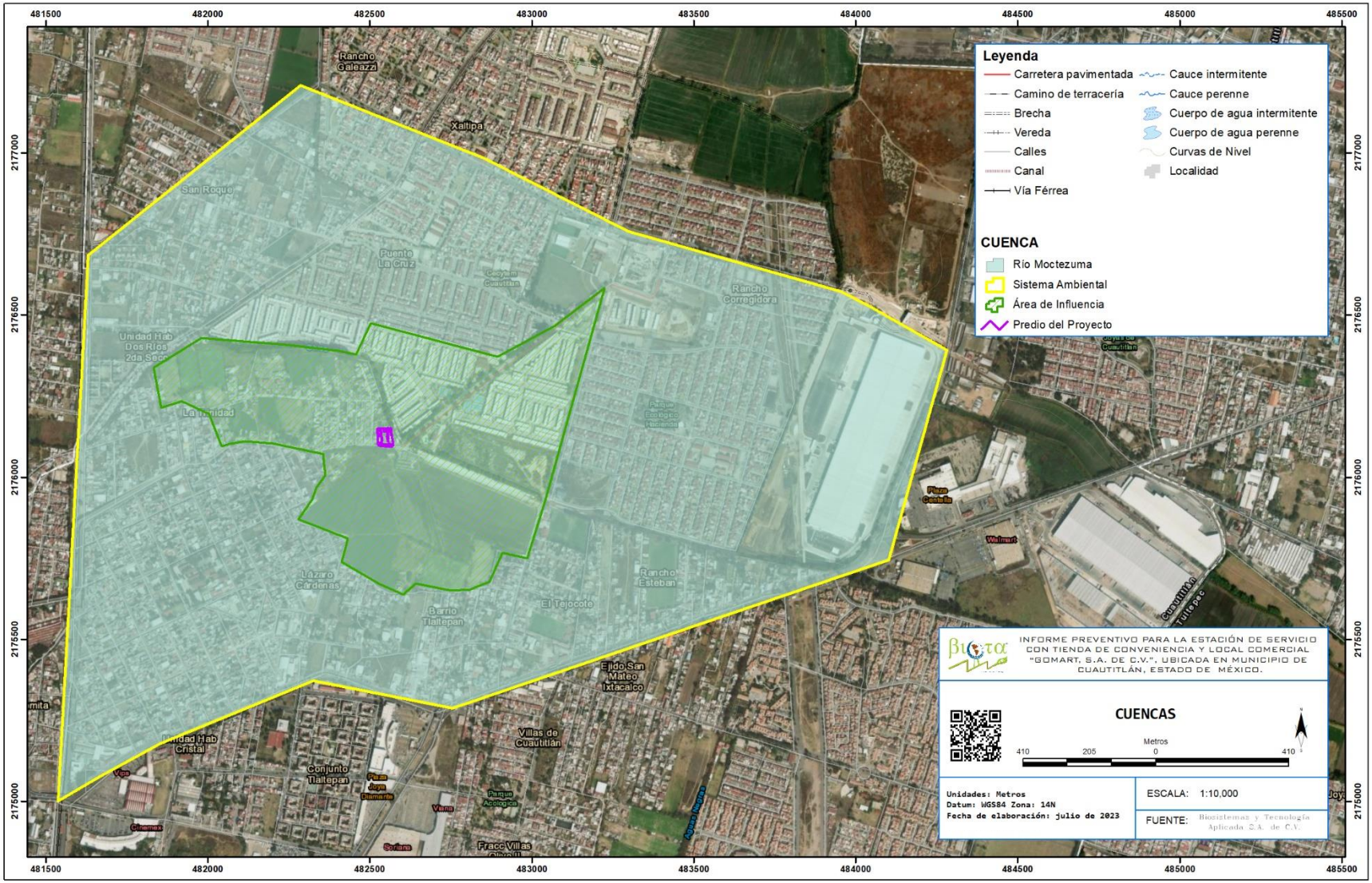
Respecto a las cuencas tributarias, la región Pánuco está integrada por cuatro, la región Lerma por 26 y la región Balsas por 56. En la región Lerma, existe gran número de almacenamientos entre los que sobresalen las presas Tepetitlán, José Antonio Álzate e Ignacio Ramírez, el resto son cuerpos de agua de menor capacidad utilizados casi en su totalidad para riego. La importancia de esta región radica en que ahí se encuentran las zonas agrícolas de temporal y riego más importantes de la entidad, así como algunas zonas industriales que demandan gran parte del agua disponible. Entre los principales afluentes de la región destacan los ríos Lerma, Zacango, Jaltepec, Gavia, Tejalpa, Verdiguel y Otzolotepec. La región Balsas, se caracteriza por presentar la mayoría de los embalses de la entidad, en está también se encuentran ubicados importantes cuerpos de agua destinados a la generación de energía eléctrica como la presa Villa Victoria. Asimismo, de esta región se exporta un volumen considerable del agua que se consume en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM); también en ésta se localizan zonas de pastizales y áreas destinadas a la floricultura y fruticultura. Sus escurrimientos están integrados por numerosos ríos de importantes caudales como el Temascaltepec, Sultepec, Topilar, San Pedro, Amacuzac, Cutzamala, San Felipe-el Naranjo, Meyuca, San Martín Pungarancho, la Asunción, Ixtapan, Almoloya, los Lobos y Chalma. En el Estado de México se han construido embalses que se aprovechan para la generación de energía eléctrica, riego agrícola y uso urbano. La hidrología natural del territorio municipal se compone de seis ríos que nacen en la parte alta de la sierra Nevada, que se localiza en la zona Oriente de Texcoco y sus principales cauces y afluentes tributarios se circunscriben a una cuenca que acarrea las aguas a la parte baja y que desembocan en el ex-lago de Texcoco. Esta condición permitió contar con una cantidad importante de agua que provoco el crecimiento y desarrollo de los asentamientos humanos y las actividades económicas en las diversas etapas históricas que le precedieron a la actual. El municipio de Cuautitlán forma parte de la Región Hidrológica número 26 denominada Alto Panuco, en la subregión del Río Moctezuma (26D), dentro de las subcuencas 26 DP (Lagos de Texcoco y Zumpango), así como en la subregión del Río Cuautitlán (26 DN). Subcuenca Río Cuautitlán (DN): Se localiza parcialmente al oeste de la cabecera municipal, en la zona colindante con Jilotzingo e Isidro Fabela, mientras que otra parte se localiza en la porción norte del municipio, en los límites con Cuautitlán Izcalli. El porcentaje de escurrimiento es del orden del 5% del volumen total precipitado en el municipio.

En el territorio municipal se identifican las siguientes corrientes superficiales: al noreste cruzan el Río Cuautitlán que nace del Lago de Guadalupe (Municipio de Cuautitlán Izcalli) y se une al el Emisor Poniente (Municipio de Teoloyucan), su uso es para agricultura de riego y se encuentra contaminado por la descarga de aguas residuales domésticas. Asimismo, el Emisor Poniente encauza las aguas negras del Valle de México hacia el Estado de Hidalgo. En la noroeste cruza el canal Castera, que lleva agua para riego de la presa de Zumpango Cacerías y Molino que cruzan en la cabecera municipal; además de un ramal del Dren Cartagena, su uso es el riego agrícola y su grado de contaminación es alto por recibir aguas residuales domésticas.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

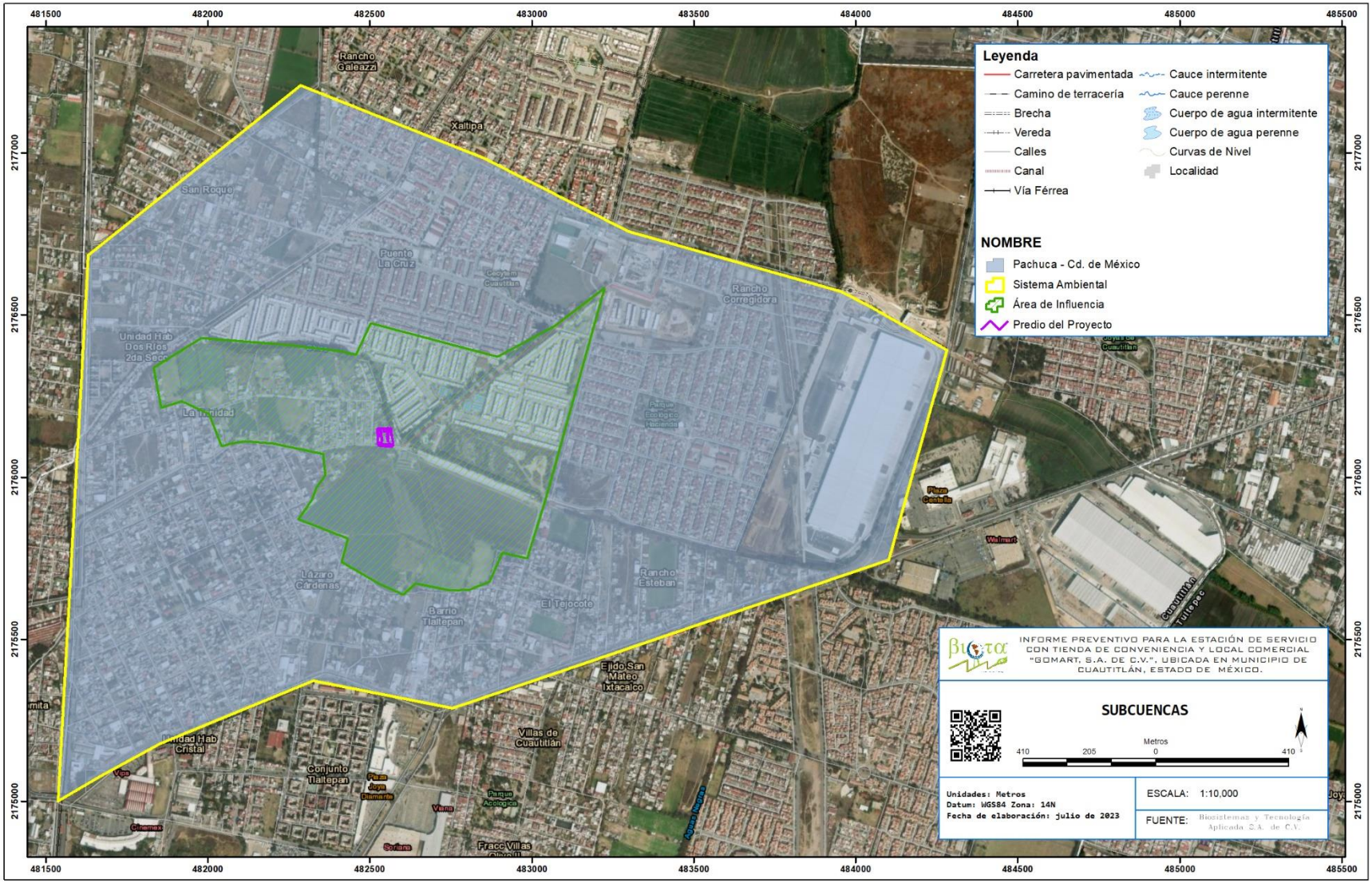
En cuanto al agua subterránea, en el Estado de México concurren 15 acuíferos de los cuales, nueve se reconocen como parte de la asignación estatal; de estos nueve, seis presentan sobreexplotación: Valle de Toluca, Chalco Amecameca, Texcoco, Cuautitlán-Pachuca, Tenancingo, Villa Victoria-Valle de Bravo, siendo los más afectados los que se ubican en la Región XIII Aguas del Valle de México. El municipio se encuentra asentado sobre el acuífero Cuautitlán-Pachuca que también pertenece a la zona hidrológica Pánuco, se ubica en el Estado de México y parte del Estado de Hidalgo donde comprende una superficie de 3,870 km^2. Conforme a los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Cuautitlán-Pachuca, clave 1508, en el Estado de México, Región Hidrológico-Administrativa Aguas del Valle de México, con fecha de publicación del día 18 del mes de agosto de 2016 en el Diario Oficial de la Federación (CONAGUA, 2020), señala que el acuífero se encuentra sujeto a distintos decretos. De acuerdo con el resultado de Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA) se indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 188, 696,710 m^3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

Imagen III. 43. Cuencas Hidrológicas del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 44. Subcuencas Hidrológicas del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

De acuerdo con el Simulador de flujos de agua de cuencas hidrológicas (SIATL), en el Predio del Proyecto ubicado en el Municipio de Cuautitlán, se encuentra el Canal Emisor del Poniente, dicho cauce se ubica a una distancia aproximada de 2.45 kilómetros al poniente de la zona del proyecto, prácticamente paralelo a la Avenida del mismo nombre. Por lo antes mencionado, se realiza un análisis en el simulador de flujos de agua de cuencas hidrológicas a continuación:

Imagen III. 45. Predio en el Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas.



Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL

La cuenca que conforma el canal corre de poniente a oriente y tiene una superficie total de 49.43 Km^2. Esta cuenca como se muestra en la imagen que se presenta a continuación es la que desde el punto de vista de la dinámica hidrológica de la zona tiene relación directa con el proyecto que se propone.

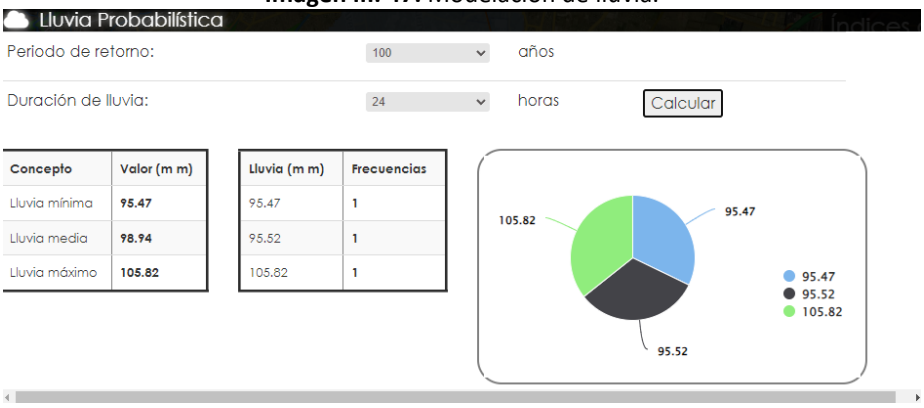
Imagen III. 46. Cuenca para el cauce.



Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL.

Una vez delimitada esta microcuenca, con la final de determinar su caudal pico consideramos las condiciones de incremento de precipitación desde el mes de abril hasta septiembre y consecuente avenida máxima mediante la modelación de una lluvia probabilística de 24 hr con un periodo de retorno de 100 años, obteniendo de acuerdo con el siguiente gráfico una lluvia media de 98.94 mm.

Imagen III. 47. Modelación de lluvia.



Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL

A partir de esta información se utilizó el "Simulador de Flujos de Cuencas Hidrográficas" para obtener los índices morfométricos de la microcuenca, así como el valor del gasto máximo y la intensidad de lluvia probable de acuerdo con los criterios señalados por el "método racional".

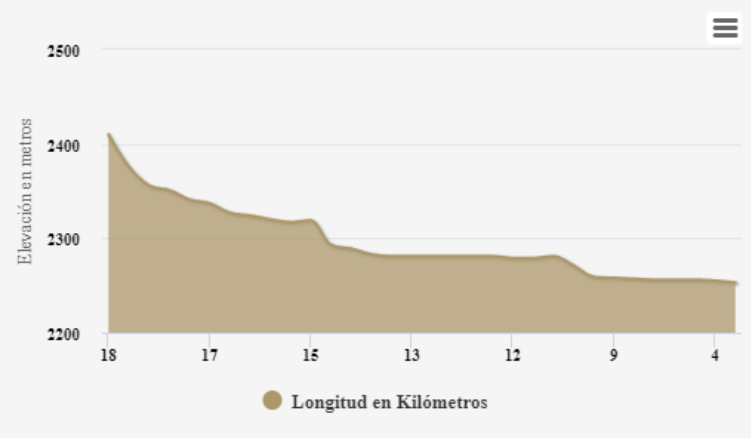
Tabla III. 35. Índices morfométricos.

ÍNDICE MORFOMÉTRICO	RESULTADO
Elevación Máxima	2410 m
Elevación Media	2331 m
Elevación Mínima	2253 m
Longitud	18631 m
Pendiente Media	0.84%
Tiempo de Concentración	231.66 (min)
Área Drenada	49.43 km2
Periodo de Retorno	100 años
Coeficiente de Escurrimiento	0.20
Lluvia	98.94 mm
Intensidad de Lluvia	25.63 mm/h
CAUDAL PICO	70.38 m^3/s

Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL

Para esta microcuenca el perfil de elevaciones graficado nos muestra como a lo largo de sus 18,631 metros de cauce el flujo del agua desciende desde una elevación de 2,410 m hasta los 2,253 m teniendo un caudal máximo en la totalidad de la cuenca de 70.38 m^3/ seg, con un tiempo de concentración de 231.66 minutos.

Gráfica III. 3. Perfil de Elevaciones del Cauce principal.



Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL.

III.2.2. Aspectos Bióticos.

III.2.2.1. Vegetación.

Como ya se ha señalado con anterioridad el proyecto en cuestión se localiza en el Estado de México, dicha entidad posee una alta diversidad biológica a pesar de que su territorio equivale al 1.1% del territorio nacional. Esto se debe a su peculiar ubicación geográfica, topografía, relieve accidentado, historia geológica y variedad de climas que le confieren una enorme heterogeneidad ambiental. De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de México se tiene un registro de 2 mil 420 especies, pero según datos más recientes del GEM (2002) la entidad cuenta con 3 mil 735 especies. Sin embargo, cabe esperar que el número de especies sea aún mayor ya que existen muchas zonas geográficas tanto de la entidad como del país que aún no han sido estudiadas en detalle, así como muchos grupos taxonómicos de los que poco o casi nada se sabe que posee una alta diversidad biológica a pesar de que su territorio equivale al 1.1% del territorio nacional. Esto se debe a su peculiar ubicación geográfica, topografía, relieve accidentado, historia geológica y variedad de climas que le confieren una enorme heterogeneidad ambiental. De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de México se tiene un registro de 2 mil 420 especies, pero según datos más recientes del GEM (2002) la entidad cuenta con 3 mil 735 especies. Sin embargo, cabe esperar que el número de especies sea aún mayor ya que existen muchas zonas geográficas tanto de la entidad como del país que aún no han sido estudiadas en detalle, así como muchos grupos taxonómicos de los que poco o casi nada se sabe. En la contraparte en el Estado de México existe una fuerte presión sobre los recursos biológicos y naturales. Dentro de las amenazas se identifican: la erosión, la fragmentación del hábitat, la contaminación del suelo y cuerpos de agua, la introducción de especies exóticas y el comercio ilegal de especies silvestres. Como resultado de dichas presiones está la alteración de los ecosistemas terrestres y acuáticos, con la consecuente reducción de las poblaciones de las especies silvestres. La disminución de las poblaciones de flora y fauna puede comprometer su permanencia en los ecosistemas o, bien, provocar su extinción en el corto o mediano plazo. En este aspecto en lo que concierne al Municipio de Cuautitlán, la vegetación natural del municipio está conformada principalmente por pastizales cultivados e inducidos, por vegetación acuática cultivada al margen del Río Cuautitlán, así como por bosque de galería, mismo que se encuentra ubicado a la orilla de los principales arroyos, canales de riego y a los lados del Río Cuautitlán. No obstante, la carencia de esquemas preventivos para mantener y preservar este tipo de vegetación, ha generado la invasión de un tipo de vegetación que puede calificarse de nociva, como es el caso de lirio, que es un espécimen que se ha adaptado a la contaminación de las aguas de la región y del municipio, y que se localiza principalmente en los cauces antes mencionados, la cual, se caracteriza por proliferar en áreas donde se estanca el agua, lo que impide la oxigenación de las mismas, y por tanto mal olor. Asimismo, al eliminarse la vegetación relacionada con árboles y propiciar el cultivo de pastizales, se incidió de manera negativa en las alteraciones a la hidrología superficial, a la existencia de vegetación inducida y a la desaparición especies de fauna silvestre. Es importante señalar que no existen especímenes en alguna categoría de riesgo dentro del SA, AI y Área del proyecto de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La contaminación del aire afecta a toda la población sin importar su ubicación, debido a las partículas suspendidas que son trasladadas en el aire. De manera puntual esta situación es agravada por el hacinamiento, la falta de áreas verdes, el deterioro de la vivienda, la proliferación de usos y actividades incompatibles con ésta y el inadecuado manejo de los desechos sólidos.

PROVINCIAS FLORÍSTICAS. Como ya se ha señalado con anterioridad el proyecto en cuestión se localiza en el Estado de México, dicha entidad posee una alta diversidad biológica a pesar de que su territorio equivale al 1.1 % del territorio nacional. Esto se debe a su peculiar ubicación geográfica, topografía, relieve accidentado, historia geológica y variedad de climas que le confieren una enorme heterogeneidad ambiental. De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de México se tiene un registro de 2 mil 420 especies, pero según datos más recientes del GEM (2002) la entidad cuenta con 3 mil 735 especies. Sin embargo, cabe esperar que el número de especies sea aún mayor ya que existen muchas zonas geográficas tanto de la entidad como del país que aún no han sido estudiadas en detalle, así como muchos grupos taxonómicos de los que poco o casi nada se sabe. En la contraparte en el Estado de México existe una fuerte presión sobre los recursos biológicos y naturales. Dentro de las amenazas se identifican: la erosión, la fragmentación del hábitat, la contaminación del suelo y cuerpos de agua, la introducción de especies exóticas y el comercio ilegal de especies silvestres. Como resultado de dichas presiones está la alteración de los ecosistemas terrestres y acuáticos, con la

consecuente reducción de las poblaciones de las especies silvestres. La disminución de las poblaciones de flora y fauna puede comprometer su permanencia en los ecosistemas, en este aspecto en lo que concierne al Municipio de Cuautitlán, en donde cabe señalar se encuentra nuestro proyecto, la vegetación juega un papel estabilizador, evita la perdida de suelo por erosión, es una barrera natural que protege los cultivos, contribuye a la estabilidad del clima, además de que evita la proliferación del polvo a causa del viento, reduce la contaminación atmosférica, absorbe ruidos y aminora olores en especial en un ambiente urbano, además, es básica para la creación de espacios para la recreación. Por ello, es común que se establezcan normas para su protección. En el SA, AI y Área del proyecto, debido a las aprovechamiento de las áreas agrícolas, aunado al crecimiento urbano acelerado existe casi nula vegetación, por lo que es importante señalar que el predio en cuestión se encuentra en un uso de suelo denominado de Asentamientos Humanos, por lo que solo existen individuos ornamentales de postería en las proximidades al proyecto, es importante señalar que dentro de la propiedad en la actualidad solo se encontró algunos árboles como cerco vivo, las características de este se observan en puntos subsecuentes.

METODOLOGÍA. La metodología utilizada para caracterizar las condiciones biológicas del Sistema Ambiental, Área de influencia y Área del proyecto en cuestión, se agrupó en trabajos de gabinete y de campo.

- **TRABAJOS DE GABINETE.** Inicialmente se recopila y consulta toda la bibliografía especializada en la zona de estudio, relacionada con estudios florísticos, distribución de la vegetación, así como claves taxonómicas para la determinación de especies. Se utilizó la cartografía de uso de suelo y vegetación de INEGI SERIE VII, 1: 250 000, así como su nomenclatura.
- **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.** De acuerdo con la revisión realizada para el proyecto en cuestión, mediante la búsqueda de información en diversas bibliotecas, así como en fuentes electrónicas, se encontraron datos sobre los reportes de distribución o presencia de especies, localización, así como la composición de los diversos ecosistemas e información para identificar y definir qué especies se consideran con algún "Estatus", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, para apoyar lo anterior se utilizó la cartografía disponible permitiendo delimitar con precisión la zona de estudio, mediante el uso de geoposicionadores (GPS Garmin), cartografía digital y Ortofotos en unidades "UTM", se ubicó la toponimia (Poblados y caminos) y los tipos de vegetación. Se utilizó la cartografía y la nomenclatura empleada por el Inventario Nacional Forestal (UNAM 2000). Por lo que se ubicaron puntos de muestreo en el mapa determinando sus coordenadas geográficas, para que la brigada de campo pudiera acceder a ellos mediante el apoyo de un GPS.
- **TRABAJO DE CAMPO.** Se realizaron recorridos de campo con la finalidad de conocer las condiciones del Sistema ambiental, Área de influencia y del proyecto por lo que se realizó un muestreo directamente sobre el mismo y en sus cercanías (ver mapa de los sitios de muestreo), el cual se llevó a cabo el registro de las especies vegetales más cercanas a este, utilizando la técnica de transectos, esto comprende delimitar un área rectangular de 50 m de largo x 20 m de ancho en las proximidades al proyecto, 10 metros a cada lado de este y 50 metros de longitud. Se realizaron cada 100 m hasta recorrer el área de influencia y del proyecto (radio de 500 metros). Se definieron los tipos de vegetación en este estudio principalmente por su fisonomía, derivada a su vez de la forma de vida (biotipo) y sus especies dominantes. La forma de vida y en consecuencia la fisonomía, son factores del medio, ya sea climáticos edáficos o bióticos, en que un determinado tipo de vegetación o elementos que lo conforman se desarrollan. Un punto por destacar es que con base en los recorridos a campo y con apoyo de la clave para determinar los tipos de vegetación de México (Miranda y Hernández-X, 1963) así como la cartografía de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie VII (2018), escala 1:250, 000, se determinó que el tipo de uso de suelo y vegetación donde se encuentra inmerso el Área de influencia y del proyecto es el tipificado como de Asentamientos Humanos y en menor medida Agricultura de Riego Anual y Semipermanente (INEGI, 2018). Se obtuvo un registro fotográfico de las especies y ecosistemas característicos de la región y de interés para este estudio, considerando particularmente especies que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a las de interés comercial, cultural, médico, etc. Las especies que no fueron reconocidas en campo se recolectaron y herborizaron para su posterior determinación taxonómica. Todos los ejemplares fueron cotejados en las colecciones de los herbarios FEZA y MEXU de la UNAM.

ANÁLISIS DE DATOS. La composición de especies y diversidad fue caracterizada mediante el registró del número de familias, géneros, especies e individuos. Se calculó el índice de diversidad de Shannon, Simpson y Equitatividad en el programa PAST (Hammer *et al*. 2001). La estructura horizontal de la vegetación se estudió mediante la distribución de frecuencias agrupadas por clases diamétricas, con seis categorías: 1.5 a 5 cm, 5.1 a 10 cm, 10.1 a 20 cm, 20.1 a 30 cm, 30.1 a 60 cm y ≥ 60.1 cm (Oosterhoorn y Kapelle, 2000). Se caracterizó la estructura vertical de la vegetación, estableciendo estratos de altura de los individuos: arbustivo bajo, 1.1 a 2.5 m; arbustivo alto, 2.6 a 5 m; arbóreo bajo, 5.1 a 10 m y arbóreo medio 10.1 a 30 m de altura. Se realizó un histograma de frecuencias de alturas y los diámetros para todos los individuos censados

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. Se registraron 31 especies de 29 géneros y 21 familias. Las familias con mayor riqueza de especies fueron Asteraceae (4) y Arecaceae (3) contaron con el 23.76 % del total de las especies registradas en la Área de influencia. Las especies con mayores densidades fueron *Schinus molle* (52 individuos), *Nicotiana glauca* (51 individuos) y *Cupressus macrocarpa* (50 individuos), estas representan el 29.25 % del total de los individuos registrados. Entre las especies raras (aquellas con menos de 5 individuos) se registraron *Eriobotrya japonica* (1 individuo) y *Jacaranda mimosifolia* (2 individuos). El índice de diversidad de Shannon fue de 2.99, lo que indica que la mayoría de las especies están representadas por el mismo número de individuos obtenidos al azar, es decir, la comunidad tiene una distribución de abundancias relativamente equitativa (0.87), con una diversidad media de especies ornamentales (Simpson 0.93), ya que el índice mencionado señala que un valor más cercano a 1 es indicativo de una alta diversidad.

Tabla III. 36. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto.

Riqueza	31
Individuos	547
Shannon_H	2.99
Equitavidad	0.87
Simpson	0.93

Fuente: BIOTA, 2023.

Los datos anteriores muestran que la diversidad en el Sistema Ambiental y Área de influencia no será afectada por la obra a realizar, ya que en éste se localizan principalmente especies introducidas de tipo ornamental.

ESPECIES SUJETAS A AFECTACIÓN DEBIDO AL PROYECTO. No existirá ninguna afectación en este sentido, ya que, de acuerdo con una imagen satelital del predio del proyecto en el año 2002, la cual fue obtenida del Programa Google Earth Pro, con el apoyo de su herramienta de imágenes históricas, en dicha imagen se observa que el predio carecía de elementos naturales, esto debido a que ya existían asentamientos humanos desde entonces.

Imagen III. 48. Imagen satelital del predio del proyecto en el año 2002.



En la imagen se observa el predio del proyecto de color amarillo, carente de elementos naturales dentro del mismo.

Fuente: Google Maps.

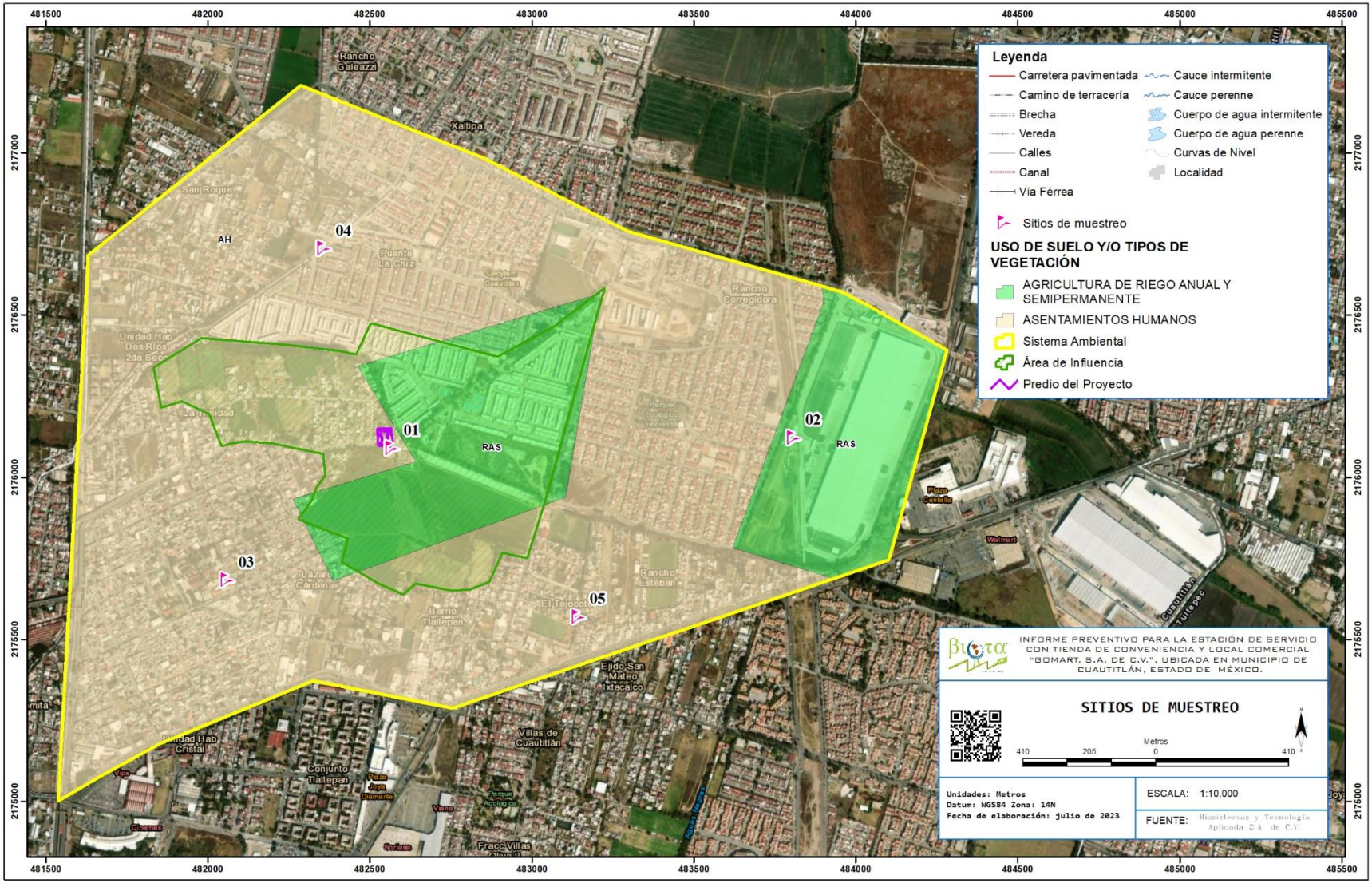
Imagen III. 49. Imagen aérea del predio.



En las imágenes se observa el predio del proyecto y sus condiciones carente de especies vegetales dentro del mismo.

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 50. Sitios de Muestreo de Vegetación**.**



Fuente: BIOTA, 2023.

CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN.

De acuerdo con la cartografía de INEGI y CONABIO, el lugar donde se encuentra el Proyecto cuenta con un uso de suelo denominado Asentamientos Humanos.

Tabla III. 37. Clave utilizada por el INEGI.

TIPO DE USO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS
Asentamientos Humanos	Aquí se incluye elementos que no forman parte de la cobertura vegetal, el crecimiento de la población en la Zona Urbanizada del Municipio de Cuautitlán, la cual ha sometido a sus recursos naturales a una fuerte presión por el avance de la mancha urbana. Esto pone en riesgo el equilibrio ecológico de los casi nulos recursos naturales de dicha demarcación, que además de la importancia ambiental de su cubierta forestal, ofrece también protección a la erosión y a la recarga del acuífero.

Fuente: INEGI

Fotografía III. 2. Vegetación observada colindando con el proyecto.





Dentro del predio del proyecto, asi como en la area de influencia del mismo se encuentra bien representada por especies indicadoras de perturbacion como lo es *Ricinus communis* y *Anthemis cotula* .





En las imágenes se observan comunidades de la especies de *Phytolacca icosandra* , la cual son especies tipicas de areas de cultivo y zonas perturbadas.





En el SA se observan ejemplares de *Salix humboldtiana,* estos se observaron bordeando canales de aguas negras a cielo abierto.





Schinus molle se le observo como elemento de postería dentro del SA.

Fraxinus uhdei se encontró de manera recurrente en el SA.





En el SA y Área de influencia se pudieron observar elementos ornamentales de *Phoenix canariensis y Washingtonia robusta.*

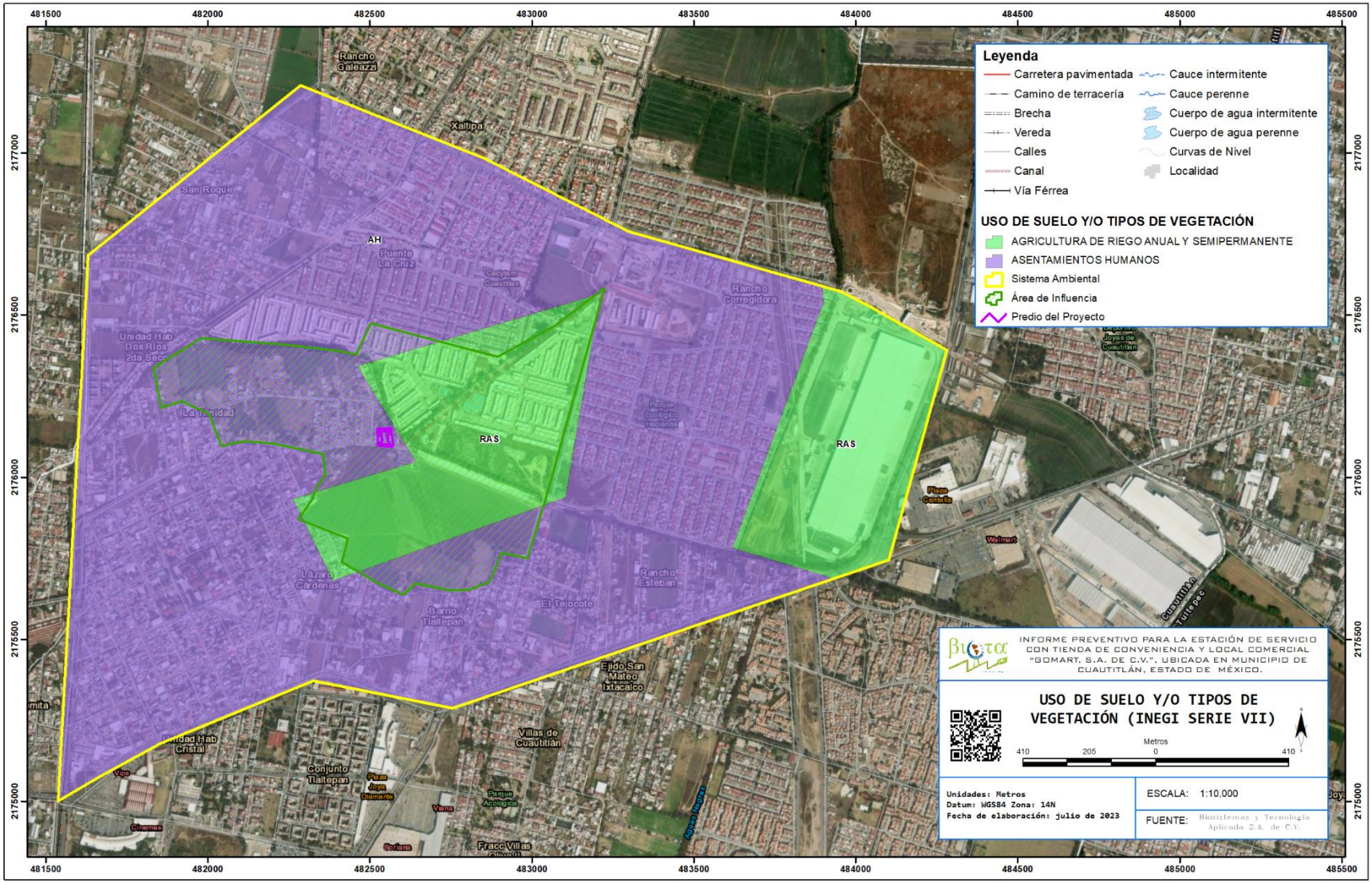




También se encontraron individuos de *Chloris submutica* y *Baccharis salicifolia, los* cuales son producto de perturbaciones constantes y recientes.

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 51. Uso de Suelo y/o Tipos de vegetación (INEGI Serie VII).



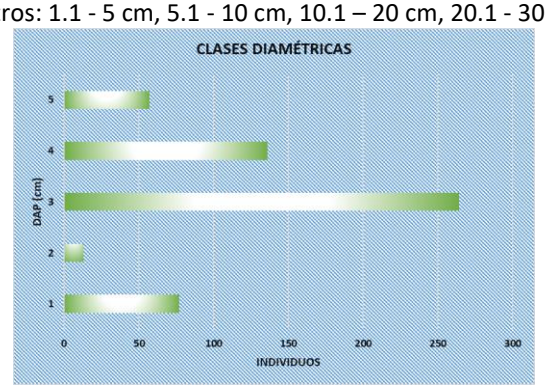
Fuente: BIOTA, 2023.

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN.

La heterogeneidad ambiental en la que se desarrolla la vegetación del proyecto se refleja en la dominancia de las características estructurales de la composición florística, misma que se describe a continuación:

- En la figura se muestra que la mayoría de los individuos tienen diámetros de 10.1 a 30 cm y las especies que aportaron mayor número de individuos a estas clases diamétricas fueron *Nicotiana glauca* (51 individuos) y *Ricinus communis (*48 individuos), ambas son malezas de rápido crecimiento y la segunda especie es de sitios perturbados. Las especies más abundantes con el menor DAP y/o Longitud fueron *Anthemis cotula, Argemone mexicana y Tropaeolum majus* especies son herbáceas que abundan en caminos y terrenos abandonados. Este patrón sugiere que en la zona de estudio las perturbaciones son recientes y continúas, por lo que no existe vegetación natural en la zona.

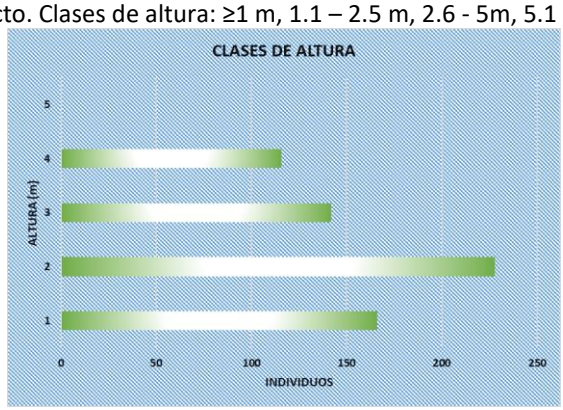
Gráfica III. 4. Distribución de las clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas en el Sistema Ambiental, Clases de diámetros: 1.1 - 5 cm, 5.1 - 10 cm, 10.1 – 20 cm, 20.1 - 30 cm, 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm.



Fuente: BIOTA, 2023.

La segunda clase de altura (individuos 1.1 – 2.5 m) de la distribución de frecuencias presentó la máxima proporción de individuos lo que evidencia la dominancia de herbáceas que presentan bajo tamaño, tendiendo a aumentar hacia las clases de alturas posteriores (**Ver Grafica)**. La flora leñosa está conformada por dos estratos: arbustivo y arbóreo, está constituido principalmente por especies ornamentales introducidas, que se establecen y desarrollan fácilmente, el estrato arbustivo alcanza una altura de hasta 2.6 a 5 m e incluye 142 individuos. El estrato arbóreo alto está constituido por individuos con alturas 5.1 - 10 m e incluye 116 individuos, la especie que registro el mayor número de individuos en esta clase fue *Schinus molle*.

Gráfica III. 5. Distribución de las clases de altura de los individuos de plantas en las proximidades la proyecto. Clases de altura: ≥1 m, 1.1 – 2.5 m, 2.6 - 5m, 5.1 - 10 m.



Fuente: BIOTA, 2023.

Fisionómicamente estas comunidades son dominadas por hierbas y arbustos que se ramifican a una corta altura, donde el estrato arbustivo y herbáceo es muy denso. Las especies arbóreas dominantes son introducidas y empleadas como cerco vivo. Por lo tanto, la estructura de la vegetación del proyecto tiende a estar constituida por especies ornamentales en el estrato arbóreo principalmente.

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y/O PERTURBACIÓN QUE PRESENTA LA VEGETACIÓN A AFECTAR. Durante los recorridos en la zona del proyecto, se encontró un alto grado perturbación, esto debido, principalmente a la presión ejercida por el cambio de uso de suelo hacia la urbanización.

ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL. No existe la explotación especies solo se aprecian individuos introducidos utilizados como de ornato y cerco vivo.

ESPECIES ENDÉMICAS, RARAS, AMENAZADAS, EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL. La importancia de la flora mexicana recae en la diversidad gamma, su riqueza y número de endemismos. El alto porcentaje de endemismos se explica por la antigüedad de la flora mexicana y también por su grado de aislamiento ecológico y biogeográfico, aun cuando existe cierta relación florística entre las zonas templadas y tropicales de México, las cuales presentan una composición florística diferenciada principalmente por los elementos climáticos que las mantiene separadas ecológicamente. La relación de plantas cuantificadas con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, permitió determinar que ninguna de las especies registradas se encuentra en alguna categoría de riesgo.

Tabla III. 38. Clasificación del estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESTATUS	CATEGORÍA
E	Probablemente extinta en el medio silvestre
P	En peligro de extinción
A	Amenazadas
Pr	Sujeta a protección especial

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 39. Listado general de especies presente es en el proyecto SA y Área de influencia.

Familia	Nombre científico	Nombre común	FB	NOM-059-SEMARNAT-2010
Agavaceae	*Agave salmiana*	Maguey pulquero	Ar	**Sin estatus**
Asteraceae	*Anthemis cotula*	Manzanilla hedionda	H	**Sin estatus**
Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	Chilca	Ar	**Sin estatus**
Buddlejaceae	*Buddleia americana*	Hierba tepozán	Ar	**Sin estatus**
Poaceae	*Chloris submutica*	Paragüitas	H	**Sin estatus**
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa*	Ciprés	A	**Sin estatus**
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa goldcrest*	Ciprés limón	A	**Sin estatus**
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	Coyolillo	H	**Sin estatus**
Rosaceae	Eriobotrya japonica	Níspero Japonés	Ar	**Sin estatus**
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto	A	**Sin estatus**
Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	Fresno	A	**Sin estatus**
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	A	**Sin estatus**
Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	Trueno	A	**Sin estatus**
Fabaceae	*Medicago sativa*	Alfalfa	A	**Sin estatus**
Solanaceae	*Nicotiana glauca*	Tabaquillo	H	**Sin estatus**
Cactaceae	*Opuntia tomentosa*	Tunera	h	**Sin estatus**
Poaceae	*Pennisetum villosum*	Zacate plumoso	H	**Sin estatus**
Arecaceae	*Phoenix canariensis*	Palma canaria	A	**Sin estatus**
Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	Tarasca de los negros	H	**Sin estatus**
Salicaceae	*Populus alba*	Álamo blanco	A	**Sin estatus**
Salicaceae	*Populus deltoides*	Álamo	A	**Sin estatus**
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Ar	**Sin estatus**
Arecaceae	*Roystonea regia*	Palma real	A	**Sin estatus**
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	Sauce	A	**Sin estatus**
Araliaceae	*Schefflera arboricola*	Schefflera	A	**Sin estatus**
Anacardiaceae	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**
Asteraceae	*Taraxacum officinale*	Diente de león	H	**Sin estatus**
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	Palocote	H	**Sin estatus**
Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus*	Mastuerzo	H	**Sin estatus**
Arecaceae	*Washingtonia robusta*	Palma mexicana	A	**Sin estatus**
Hydrophyllaceae	*Wigandia urens*	Ortiga	Ar	**Sin estatus**

Fuente: BIOTA, 2023.

Con lo anterior se muestra que, en el proyecto, así como en las proximidades al mismo, no existen elementos vegetales que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, es importante no afectar la vegetación de manera innecesaria aun cuando las especies no estén consideradas bajo alguna categoría de riesgo.

III.2.2.2. Fauna.

México alberga una diversidad biológica y cultural excepcional, en poco más de 1% de la superficie terrestre posee al menos 10% de la diversidad biológica del mundo. Una gran parte de esa biodiversidad es exclusiva de nuestra nación, lo que constituye un privilegio y representa una gran cantidad de opciones para el desarrollo del país, una responsabilidad hacia nuestra sociedad y hacia el mundo, así como un reto de gran complejidad para su manejo. Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación de tal forma que es de gran importancia conocer el estado actual de las diferentes clases de vertebrados terrestres presentes en la zona de influencia del Municipio de Cuautitlán. Nuestro País presenta características especiales que han propiciado una mayor diversidad ecológica a lo largo de las costas, montañas, mesetas y cañadas, donde pueden encontrarse prácticamente todos los tipos de ecosistemas conocidos mundialmente. Durante su historia geológica, el territorio mexicano ha sufrido una serie de cambios que dieron como resultado su accidentada topografía, lo que junto a su ubicación en el continente americano determinó también una gran variedad climática. Todos estos factores no sólo han influido enormemente en la distribución y riqueza de los ecosistemas aquí establecidos y, por consiguiente, en la variedad de plantas y animales que constituyen nuestra fauna y flora silvestre. En este contexto, México se encuentra en una zona de transición entre la región Neártica y la Neotropical, esto le da al país en sí características muy importantes y particulares en cuanto a diversidad faunística se refiere, estando dentro de los diez países de mayor "megadiversidad". Se han registrado el siguiente número de especies para México como se muestran a continuación:

Tabla III. 40. Grupos faunísticos.

GRUPOS	REPUBLICA MEXICANA
Peces	2384
Anfibios	298
Reptiles	738
Aves	1,054
Mamíferos	491

Fuente: SEMARNAT; 2010.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad presenta en 2010 los siguientes datos:

Tabla III. 41. Fauna registrada y estimada en México.

GRUPO	NO. DE ESPECIES (ESTIMADO)	NO. DE ESPECIES ENDÉMICAS
Peces	2,122	163
Anfibios	290	174
Reptiles	704	368
Aves	1,054	111
Mamíferos	491	142

Fuente: CONABIO, 2010.

- **Anfibios. -** En México se registran 298 especies de anfibios agrupadas en 45 géneros de 14 familias. El mayor número de especies corresponde a los grupos de anuros (ranas) y caudados (salamandras) (Flores, 1993a; Flores y Gerez, 1995). En particular, los *pletodóntidos*, *ambistómidos*, *hílidos*, *leptodactílidos* y ránidos son los que presentan más especies endémicas. En México se encuentra 48.2 % de las familias de anfibios del mundo, por lo que ocupa el cuarto lugar en riqueza respecto a este grupo.
- **Reptiles. -** En México existen 738 especies de reptiles que pertenecen a 154 géneros de 37 familias. Para los reptiles los grupos mejor representados en México son los saurios (lagartijas) y las serpientes (culebras y víboras); los *iguánidos*, *ánguidos*, *teíidos*, *xantúsidos*, *colúbridos*, *elápidos* y *vipéridos* son

los que presentan más especies endémicas (Flores 1993a; Flores y Gerez, 1994). En México se encuentra 9.8 % de las especies de reptiles del mundo. La herpetofauna (anfibios y reptiles) de México es una de las más ricas del mundo, con más de 52 % de especies endémicas. De hecho, México ocupa el primer lugar en el mundo en riqueza de reptiles.

- **Aves. -** De las casi 10 mil especies de aves que se estiman para el mundo, al menos 1 054 se han registrado en México, es decir, casi 12 % del total. Estas especies se distribuyen en 22 órdenes y 78 familias; los grupos de *anátidos*, *troquílidos*, *tiránidos* y *emberízidos* son los mejor representados. Las regiones con mayor riqueza de aves son la Planicie Costera del Golfo, las zonas montañosas y el Altiplano. Existen más de 100 especies endémicas, lo que significa que cerca del 10% de la avifauna del país es endémica (Flores y Navarro, 1993) y se concentra en las zonas montañosas, zonas desérticas e islas (Navarro y Benítez, 1993).
- **Mamíferos. -** La fauna de mamíferos de México cuenta con un total de 491 especies. Los mamíferos terrestres registrados se agrupan en 450 especies, 10 órdenes, 35 familias y 157 géneros; los roedores (ej. ratones y ardillas), con 215 especies y los murciélagos, con 137, son los grupos más numerosos, y contribuyen con 79% de las especies de la mastofauna mexicana (Cervantes et al., 1994; Medellín et al., 1997). En cuanto a mamíferos marinos (ej. focas, delfines, ballenas y manatíes), México cuenta con 41 especies (Salinas y Ladrón de Guevara, 1993) que pertenecen a aproximadamente 31 géneros de 12 familias. México ocupa el segundo lugar mundial en riqueza de mamíferos. La diversidad de mamíferos en el país se incrementa de norte a sur. Los primates (ejemplo mono), edentados (ejemplo armadillo) y perisodáctilos (ejemplo jabalí o puerco de monte) están restringidos a las regiones tropicales de la Península de Yucatán y a las zonas costeras tropicales. *Lagomorfos* (ejemplo liebres y conejos), *insectívoros* (ejemplo Oso hormiguero) y *quirópteros* (murciélagos) son más diversos en la parte central del país y el Eje Neovolcánico. Los roedores abundan en la franja central del país desde la frontera norte hasta las tierras altas de Chiapas (Fa y Morales, 1993). Casi un tercio (144) de las especies de mamíferos terrestres son endémicas y la mayoría pertenecen al grupo de los roedores. El Eje Neovolcánico Transversal, las selvas bajas de la costa del Pacífico mexicano y las islas del Golfo de California, son áreas particularmente ricas en mamíferos endémicos (Arita y León, 1993). Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación. Esta misma riqueza ofrece otras oportunidades para el país y en sus diferentes sectores económicos, incluyendo comunidades rurales, ejidos o propiedad privada y organizaciones sociales, que se puede reflejar en beneficios ecológicos y socioeconómicos derivados de la biodiversidad mexicana.

Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación. Esta misma riqueza ofrece otras oportunidades para el país y en sus diferentes sectores económicos, incluyendo comunidades rurales, ejidos o propiedad privada y organizaciones sociales, que se puede reflejar en beneficios ecológicos y socioeconómicos derivados de la biodiversidad mexicana. En el Estado de México existe una alta diversidad biológica a pesar de que su territorio equivale apenas a 1.1 % del territorio nacional. Esto se debe a su peculiar ubicación geográfica, topografía, relieve accidentado, historia geológica, variedad de climas y ecosistemas, que le confieren una enorme heterogeneidad ambiental. Cabe recordar que el Eje Neovolcánico Transversal es el sistema montañoso que divide al país y, por ende, al Estado de México, en dos grandes regiones biogeográficas: la Neártica y la Neotropical, cada una de las cuales tiene una flora y fauna características, pero que convergen en esta franja. De manera general, la región Neártica comprende la porción centro y norte del territorio estatal, en tanto que la región Neotropical abarca la parte suroeste, particularmente la zona cálida de la región hidrológica del Río Balsas. Esto implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación de tal forma que es de gran importancia conocer el estado actual de las diferentes clases de vertebrados terrestres presentes en la zona del proyecto, perteneciente al Estado de México, lugar donde se ubica proyecto.

Tabla III. 42. Grupos faunísticos.

GRUPO	GEM (2002)	GEM (2007)
Flora	2 500	2 081
Mamíferos	118	152
Aves	300	396
Reptiles	87	93
Anfibios	45	53
Peces de agua dulce	18	34
Invertebrados	668	619
TOTAL	**3 735**	**3 428**

Fuente: CONABIO, 2010

En lo que se refiere a la fauna el Municipio de Cuautitlán, se encuentran especies comunes en sitios poblados algunos de ellos dañinas: perro (*Canis familiaris*), gato (*Felix domesticus*), moscas, mosquitos, escarabajos y especies ligadas con la zona urbana, como ratas y ratones, consideradas como plagas. Cabe señalar que, la fauna silvestre de Cuautitlán está sujeta a presiones considerables como consecuencia de la alteración, degradación e incluso desaparición de las zonas conservadas en distintas áreas, cabe destacar que ninguno de los anteriores encontrado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece el listado de especies en peligro, amenazadas o riesgo de extinción. La expansión urbana induce a que la fauna silvestre emigre hacia las zonas reducidas, conservadas del municipio.

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FAUNA.

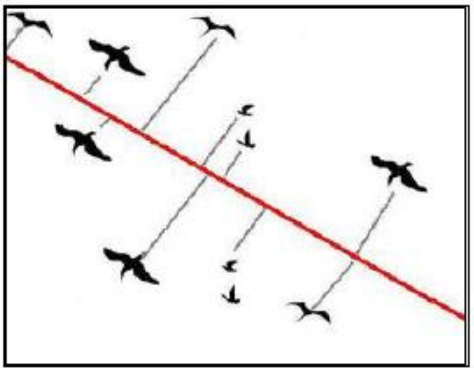
- **AVES.** Se realizaron conteos oportunísticos entre las 7:00-10:00 de la mañana y 15:00-18:00 horas de la tarde. Estos consistieron en transectos a ambos lados de las avenidas, caminos próximos al proyecto y SAL de este. Con el fin de identificar a las principales especies que habitan en la zona, se llevó un registro de las aves observadas y el número de individuos de cada una de ellas. Se llevaron a cabo varios transectos de muestreo de 100 m para así hacer una estimación de la longitud del transecto con el fin de estandarizar el muestreo. Dentro de cada transecto se establecieron sitios de muestreo de acuerdo con la longitud de este por lo que un transecto tuvo de tres a un sito de muestro. Estos sitios fueron elegidos aleatoriamente, específicamente en arbolado donde se concentran más especies de vegetación y el tercero en zonas de percha y torres de alta tensión, abarcando todo el camino. Las observaciones se realizaron con ayuda de binoculares 8 x 40 y 10 x 42, y en ocasiones con una cámara digital con lente 270-500 mm, que permitió la creación de un banco de imágenes de las especies encontradas. El registro de las distintas especies se realizó por transectos en la zona adyacente al proyecto. Con la técnica de transecto se caminó lentamente a través del área elegida.

Fotografía III. 3. Monitoreo de Aves.



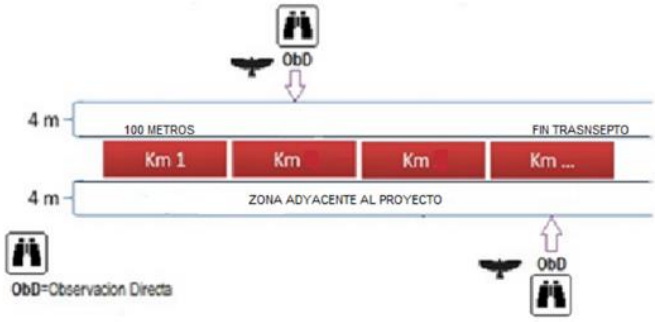
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 52. Conteos visuales.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 53. Avistamiento de aves.



Fuente: BIOTA, 2023.

Para la identificación de las especies se utilizaron guías de campo (Peterson y Chalif, 1989; Howell y Webb, 1995; National Geographic Society, 1999) y binoculares. Para cada sitio de muestreo se esperó un promedio de 5 a 10 minutos, mientras se tomaba el registro de las especies presentes en ellos y su abundancia (número de individuos observados en el sitio de muestreo). Finalmente, también se consideró la consulta de otras fuentes de información:

a) **Investigación Bibliográfica.** El trabajo consistió en la búsqueda y revisión de publicaciones relativas a trabajos sobre la fauna de la región. El objetivo es determinar, cuales pudieran ser las especies de fauna que probabilísticamente en función de las estructuras florísticas que a su vez conforman el hábitat, se pueden encontrar en el área a afectar y así en su momento poder determinar el tipo de acciones preventivas de impactos a aplicar para evitar daños a este tipo de recursos.

b) **Trabajo de campo.** Se trató de acciones de búsqueda de indicadores o bien de avistamientos que permitieran particularizar sobre la presencia de especies de fauna en el lugar de estudio. El objetivo fue poder identificar y en su caso cuantificar las poblaciones de grupos de fauna y el grado de afectación que las diferentes acciones del proyecto pudieran ocasionar.

RESULTADOS.

De acuerdo con el estudio de campo se registró la presencia de cuatro especies de aves (Tabla siguiente), ninguna especie se encuentra catalogada la NOM-059-SEMARNAT-2010. Siendo las aves el orden más abundante como ya se mencionó; estas fueron avistadas a lo largo del sistema ambiental, área de influencia del proyecto, perchando en árboles ornamentales, cables de luz, paredes de las casas, sobrevolando el área del proyecto.

Tabla III. 43. Presencia de especies dentro del área de estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE ESPECIES
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	16
Passer domesticus	Gorrión	19
Columbina inca	Tortolita	25
Columba livia	Paloma bravía	6
Total		**63**

Fuente: BIOTA, 2023.

RIQUEZA ESPECÍFICA.

A continuación, se muestra la riqueza específica para la fauna silvestre que se verá impactado por el proyecto.

Tabla III. 44. Riqueza específica de la fauna silvestre dentro del área de proyecto.

CATEGORÍA/ORDEN	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS
Familia	0	3	3
Género	0	4	3
Especies	0	4	3

Fuente: BIOTA, 2023.

ESPECIES DE FAUNA SILVESTRES OBSERVADAS EN EL PROYECTO.

A continuación, se muestran las especies observadas en los recorridos de campo:

Fotografía III. 4. Especies observadas en los recorridos de campo.

AVES



Passer domesticus



Columba livia



Quiscalus mexicanus



Columbina inca

Fuente: BIOTA, 2023.

Fotografía III. 5. Fauna doméstica en el área de influencia (perros y gatos).

MAMÍFEROS

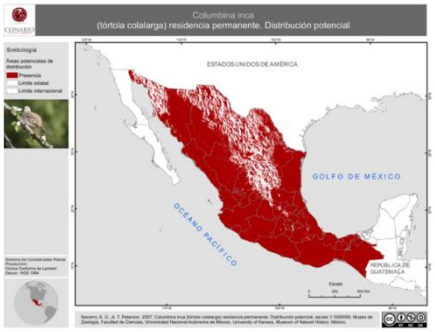
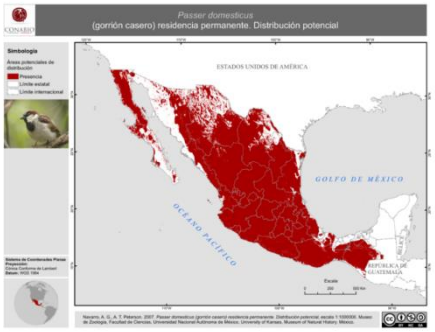
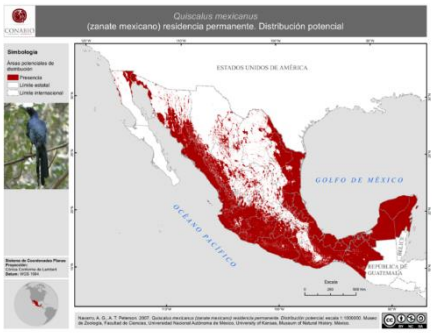



Fuente: BIOTA, 2023.

En la superficie total del proyecto, no se encontró ninguna especie de fauna silvestre catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III. 45. Fichas técnicas de las especies de mayor representatividad en el proyecto.

AVES

Columbina inca	**Mapa de distribución**
Es pequeña de 17.5 a 22.5 cm. Delgada, con el plumaje aparentando escamas (dorsal y ventralmente), tiene rojizo en las alas, construye sus nidos de manera sencilla con ramitas, ponen hasta 2 huevos, blancos, la incubación puede durar 28 días y las crías permanecen en el nido hasta 36 días. Habita en ciudades, granjas matorrales, casi en todo el país excepto en la península de Yucatán y Baja california.	
Passer domesticus	**Mapa de distribución**
El macho tiene la parte superior de la cabeza de color gris, garganta negra, mejillas blancas y nuca rojiza, las hembras y los jóvenes no presentan la garganta negra; la parte superior de la cabeza es parduzca, tiene el dorso café opaco encima del ojo. Es un ave generalista, es decir, se puede adaptar a una gran variedad de condiciones, incluyendo las creadas por los seres humanos, construye su nido en cavidades en edificios, árboles, etc. o bien en forma de pelota hecho con pastos y otros materiales vegetales y lo colocan en un árbol, ponen de 4 a 6 huevos blancos con manchas cafés. Residente en casi todo el país excepto en la Península de Yucatán.	
Quiscalus mexicanus	**Mapa de distribución**
Mide alrededor de 34.5-47 cm. El macho tiene la cabeza de color negro púrpura brillante; alas y cola negras con brillo azul-verdoso; la cola y el pico son largos; ojos amarillo pálido. La hembra es café oscuro; alas y cola negruzcas y ligeramente brillantes, la cola es más corta; el vientre es café-grisáceo siendo más pálido en la garganta y más oscuro en los flancos. Habita en Ciénegas, pantanos y estuarios. Se ha expandido hasta ocupar una gran variedad de hábitats no boscosos, campos de cultivo, parques y jardines urbanos, se les observa comúnmente en el suelo y en las ramas de los árboles altos.	

Columba livia	**Mapa de distribución**
Los adultos de la subespecie nominal miden entre 29 y 37 cm de largo y tienen una envergadura alar de 62 a 72 cm. Su peso oscila entre los 238 y 380 g. Su plumaje es en general de color gris azulado, más oscuro en la cabeza, cuello y pecho, donde además presentan iridiscencias verdes y violáceas. Se caracteriza por presentar dos bandas negras y tener el obispillo blanco. Las coberteras inferiores de sus alas son blanquecinas y que la punta de las rémiges es negruzca. Su cola tiene una banda negra en el extremo rematada con un fino borde blanco. El iris de sus ojos es naranja, rojo o dorado, y tienen un fino anillo ocular desnudo gris azulado. Su pico es negruzco y presenta en su parte superior una llamativa cera blanquecina, y sus patas son de color rojo purpúreo. Tiene las siguientes medidas estándar: una media de 22,3 cm de cuerda máxima del ala, entre 9,5 y 11 cm de longitud de cola, 1,8 cm y entre 2,6 y 3,5 cm de tarso..	

Fuente: CONABIO, 2017.

ESPECIES CON ESTATUS. Cabe mencionar que ninguna de las especies encontradas dentro del predio, así como en sus cercanías se encuentran bajo algún estatus de protección especial.

IMPORTANCIA DE LA FAUNA. La fauna se puede considerar como un recurso natural renovable que tiene diversos valores y es de utilidad para la humanidad. Este recurso con cuidados y manejos adecuados se reproduce por sí mismo. Este grupo comprende aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios e insectos que habitan libremente sus áreas naturales de distribución y que están fuera de control del hombre. Los animales silvestres para vivir necesitan recursos bióticos y abióticos, cobertura o protección y espacio; es decir una interrelación entre los recursos naturales renovables y los no renovables. La fauna silvestre además de ser fundamental para los hombres es un componente muy importante de la biodiversidad biológica del mundo. La biodiversidad es la riqueza total en composición y número de manifestaciones de las formas de vida en la naturaleza. México reúne una elevada proporción de la flora y la fauna del mundo, por lo que se le considera como un país con una gran diversidad biológica o megadiverso. Las poblaciones de animales se distribuyen correlativamente a los tipos de vegetación lo que en conjunto constituye la biodiversidad del paisaje. Al considerar que el 70% de los tipos de vegetación son característicos de las regiones templadas del norte, en la mayor parte del país, las aves (avifauna) y los mamíferos (mastofauna) son típicamente de zonas templadas y muchos de ellos extienden su distribución a los Estados Unidos. Los ecosistemas se caracterizan por ser dinámicos y siempre cambiantes conservadoramente, al interactuar con factores antrópicos como la actividad agrícola y ganadera, la alteración del suelo con contaminantes y, la explotación de los recursos no renovables entre otros, ocasionan dinámicas no naturales en el comportamiento de los diferentes hábitats. Los resultados de estos ejercicios redundan en problemas ecológicos que en muchas ocasiones interrumpen fases de ciclos de vida, empobrecimiento del recurso alimentario y fragmentación o reducción del hábitat, acciones que orillan a los animales a migrar en el mejor de los casos o a la extinción irremediablemente. La desaparición de poblaciones es un proceso paulatino, sin embargo, en la actualidad es el más importante, afectando especialmente a especies con rangos de distribución restringidos, siendo la principal amenaza la pérdida del hábitat. Derivado de la inexistente cubierta vegetal original y que es una zona urbanizada y por el cual, se ha removido de los ecosistemas naturales, provocando una reducción drástica del hábitat. La fauna silvestre se enfrenta a condiciones ambientales generalmente diferentes a las que existían hace algunos años, con problemas de continuidad del hábitat, problemática observada en el área de influencia, ya que debido a la urbanización se desplaza la fauna silvestre. La presencia de barreras permanentes para su dispersión, invasión de especies exóticas o enfermedades que influyen en su supervivencia. (Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000).

GRUPO FAUNÍSTICO INDICADOR DE LA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL. Las aves son un grupo modelo para estudios biológicos en general, se utilizan como indicadoras de la conservación de especies silvestres y para identificar regiones perturbadas o que necesitan protección, ya que son buenas indicadoras del potencial de la biodiversidad de una región porque son fáciles de observar y monitorear. Por lo que para este proyecto son nuestro grupo indicador del estado de conservación del ecosistema no sólo del área donde se pretende

instalar el proyecto sino de sus alrededores también. Esta descripción es solamente representativa de las aves observadas durante los recorridos de campo para realizar el inventario de flora, sin un seguimiento por estaciones, las especies observadas son las residentes comunes de nuestras áreas de estudio (SA, AI y Área del proyecto).

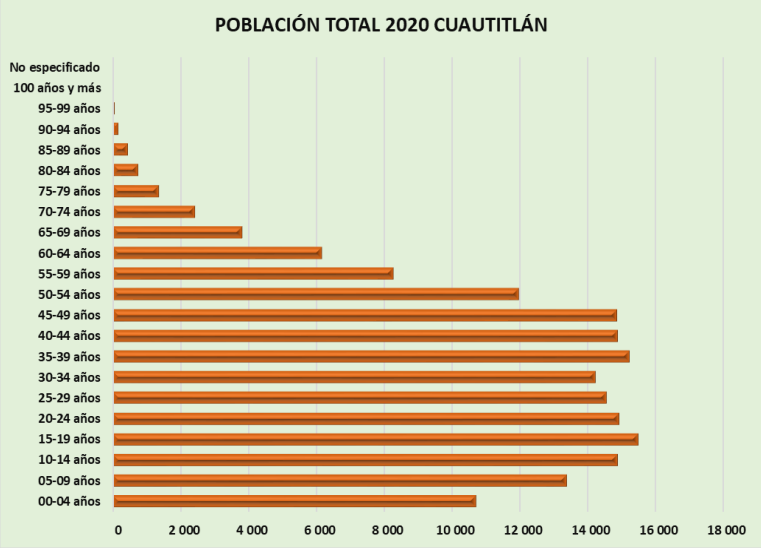
COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. Durante la prospección de campo se observaron cuatro especies de fauna silvestre (aves). También se observaron especies de fauna domestica como perros y vacas. Durante la prospección de campo no se encontraron evidencias de mamíferos importantes solo de las aves urbanas antes señaladas, es por ello por lo que no existe especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para esta zona.

III.2.3. Medio Socioeconómico.

Componente social.

- **Tamaño de la población y tendencias de crecimiento.** En lo que concierne al municipio de Cuautitlán es un territorio con un peso poblacional intermedio, que para el 2020 albergaba a 178,847 habitantes (INEGI, 2020). Para la administración actual es de vital importancia conocer aspectos del tamaño y estructura de la población para vincularlos con los recursos disponibles u otros aspectos económicos, sociales y culturales que puedan beneficiar o afectar a la sociedad actual.

Gráfica III. 6. Población del Municipio de Tultitlán 2020.



Fuente: Cálculos propios con base en Ceso de Población y Vivienda, INEGI 2020.

Tabla III. 46. Dinámica poblacional.

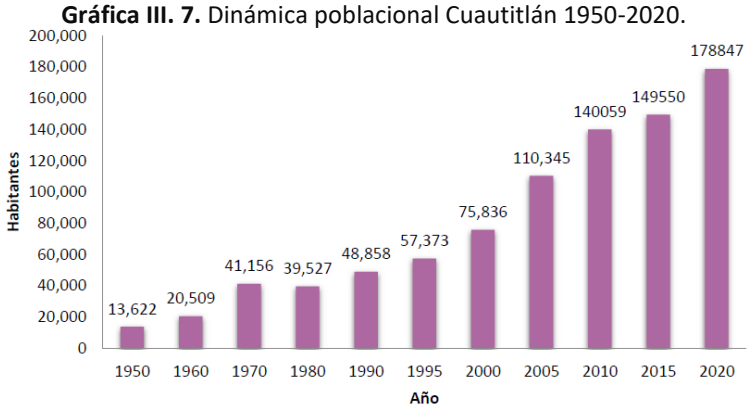
DINÁMICA POBLACIONAL CUAUTITLÁN	
Población total Representa el 1.1% de la población estatal	178,847
Relación hombres-mujeres Existen 96 hombres por cada 100 mujeres	96.1
Edad mediana La mitad de la población tiene 31 años o menos.	31
Razón de dependencia Existen 36 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.	36.58

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2022-2024 Tultitlán.

Dentro de la dinámica poblacional, se puede observar la población del municipio representa 1.1% del total estatal, en promedio la mitad de la población es joven pues tienen 31 años o menos. Cabe resaltar que la trasformación ha sido constante, pues se identificó que en 10 años la población aumentó un

27.69%, equivalente a 38,788 habitantes, por lo que se tiene una relación de 96 hombres por cada 100 mujeres.

Gráfica III. 7. Dinámica poblacional Cuautitlán 1950-2020.



Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

Conocer el total de la población es relevante, ya que permite hacer un estimado sobre la demanda de servicios públicos, además de la gestión de proyectos, programas y en su caso, políticas públicas que beneficien a la sociedad según las necesidades y características poblacionales. Asimismo, da pauta para que el Ayuntamiento fortalezca sus estrategias, diseñándolas desde un enfoque estratégico, inclusivo, accesible y con perspectiva sostenible. No se omite mencionar que, al incluir estos elementos en el proceso de planeación, se apunta al efectivo cumplimiento, no solamente de los compromisos institucionales, sino, lo más importante al efectivo ejercicio de los derechos de todas las personas y sus familias. En ese sentido, es fundamental conocer cuáles son las edades que engrosan la pirámide poblacional del municipio, toda vez que este dato traza la hoja de ruta que deben seguir las instancias a cargo, para abastecer y atender las exigencias de la población según sus características y rango de edad. Asimismo, esta información permite hacer proyecciones sobre los requerimientos de generaciones futuras.

- **Estructura demográfica.** La población que engrosa la pirámide poblacional reside entre las edades de 15 a 35 años. Dato importante, ya que este rango de población no solamente integra gran parte de la población económicamente activa, sino que también demandan servicios que le permitan cumplir derechos en materia de: salud, educación, alimentación cultura, deporte y vivienda, al tiempo de aumentar su calidad de vida. Según lo establecido en el Panorama Sociodemográfico de México (2020), el municipio de Cuautitlán cuenta con un porcentaje de 49% hombres y 51% mujeres, lo cual respalda la propuesta de la administración 2022-2024, que está enfocada en aportar y gestionar estrategias de crecimiento para el desarrollo de las mujeres en temas de seguridad, bienestar y empoderamiento. La población de Cuautitlán ha presentado variaciones en sus grupos de edad, según lo establecido por el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM, 2020), siendo que los grupos quinquenales más representativos del municipio son los jóvenes de entre 15 y 25 años de edad, los cuales requieren del impulso de estrategias y políticas públicas enfocadas al sector educativo y laboral.

Tabla III. 47. Población total por grupos quinquenales de edad según sexo, 2010, 2015 y 2020.

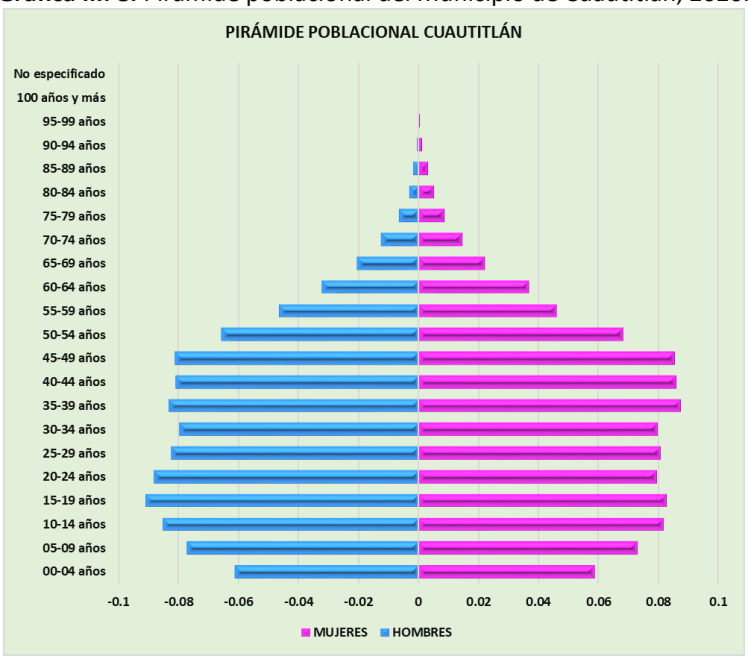
GRUPO DE EDAD	2010		2015		2020	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
Total	69 079	70 980	72 925	76 625	87 666	91 181
0 - 4 años	6 494	6 357	5 978	5 782	5 371	5 357
5 - 9 años	7 198	6 842	6 430	6 131	6 754	6 646
10 - 14 años	6 967	6 495	6 911	6 728	7 461	7 434
15 - 19 años	6 471	6 272	6 706	6 324	7 967	7 532
20 - 24 años	5 557	5 469	5 775	6 490	7 715	7 226
25 - 29 años	5 160	5 889	5 114	5 522	7 224	7 347
30 - 34 años	6 050	6 878	5 638	6 928	6 978	7 256

GRUPO DE EDAD	2010		2015		2020	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
35 - 39 años	6 894	7 150	6 715	7 882	7 285	7 955
40 - 44 años	5 517	5 758	7 280	7 518	7 076	7 827
45 - 49 años	4 021	3 996	5 354	5 668	7 100	7 762
50 - 54 años	2 803	2 983	4 049	3 862	5 761	6 211
55 - 59 años	1 752	1 841	2 576	2 822	4 076	4 201
60 - 64 años	1 137	1 420	1 667	1 804	2 827	3 350
65 - 69 años	774	862	968	1 249	1 814	2 008
70 - 74 años	466	591	774	726	1 110	1 335
75 - 79 años	289	393	407	483	588	784
80 - 84 años	161	284	329	333	296	470
85 o más	123	258	154	265	246	460
No especificado	1 245	1 242	100	108	17	20

Fuente: Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

Como se observa en la tabla anterior, el grupo quinquenal más representativo corresponde a la población entre 15 y 19 años de edad, mientras que la población con menos representatividad en el número de personas son los adultos mayores de 85 años y más. Sin embargo, aunque este grupo solo representa el 0.39% del total poblacional, continúa siendo prioritario para la Administración 2022-2024 brindar servicios de calidad en materia de salud, economía y actividades de activación física y recreativas accesibles para esta población.

Gráfica III. 8. Pirámide poblacional del Municipio de Cuautitlán, 2020.



Fuente: Cálculos propios con base en Ceso de Población y Vivienda, INEGI. 2020

- **Migración.** Desde hace varias décadas, uno de los fenómenos que aquejan a los territorios es la migración, esta puede ser de carácter permanente, cuando el individuo fija definitivamente su residencia en el nuevo lugar, o temporal cuando la estadía es breve. Se tiene conocimiento que la mayoría de las movilizaciones de las personas es en búsqueda de mejores condiciones de vida, ya sea por empleo, educación o reunirse con la familia. En este contexto, en el municipio el 34.88% de la población de más de 5 años, presenta una condición de migración a causa de reunirse con la familia, el 16.67% se casó o se unió y el 15.04% migró en búsqueda de un mejor trabajo, asimismo, 841 persona presenta una condición de migración por inseguridad delictiva o violencia y 607 personas en búsqueda de mejores opciones de estudio.

Tabla III. 48. Población de 5 años y más por condición de migración 2020.

CONDICIÓN DE MIGRACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Población total de 5 años y más	168,082	82,278	85,804
Buscar trabajo	1,143	645	498
Cambio u oferta de trabajo	1,893	1,179	714
Reunirse con la familia	7,042	2,969	4,073
Se casó o unió	3,365	1,481	1,884
Estudiar	607	315	292
Por inseguridad delictiva o violencia	841	408	433
Por desastres naturales	94	47	47
Le deportaron (regresaron)	19	19	-
Otra causa	4,931	2,622	2,309
Causa no especificada	254	124	130

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

Otro indicador que muestra las condiciones de migración en el municipio es referente a la población de más de 5 años de edad que reside hace 5 años en la demarcación o bien se encuentra en otra entidad o país. En relación con este indicador, en el municipio se tiene que el 94.98% de la población de más de 5 años ha habitado en el municipio hace 5 años, el 3.81% reside en otra entidad y 0.19% reside en otro país considerando a los que viven en Estados Unidos de América.

Tabla III. 49. Población de 5 años o más por lugar de residencia hace cinco años.

LUGAR DE RESIDENCIA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Total	168,082	82,278	85,804
En la entidad	159,637	77,498	82,139
En otra entidad	6,401	3,056	3,345
En los Estados Unidos de América	123	92	31
En otro país	195	94	101
No especificado	1,726	1,538	188

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

- **Distribución de la población por estratos socioeconómicos.** La PEA de Cuautitlán para 2020 fue de 94,316 habitantes, la población ocupada fue de 92,445 habitantes, mientras que la desocupada correspondió a 1,871 habitantes, el porcentaje de desempleo es de 2.02% a nivel municipal. Hasta el año 2020 según lo establecido en el INEGI, la Población Económicamente Activa (PEA) es de 56.9% hombres y 43.1% son mujeres representando un total de 64.6%.

Tabla III. 50. Población Económicamente Activa de Cuautitlán en 2020.

PEA 2020	
Población Económicamente Activa (PEA)	64.6%
Población No Económicamente Activa (PNEA)	35.2%
Estudiantes	43.3%
Personas dedicadas a los quehaceres de su hogar	38.2%
Pensionada(os) Jubiladas (os)	8.60%
Personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar	1.80%
Personas en otras actividades no económicas	8.1%

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

Para este año, en Cuautitlán la PEA registrada fue de 96,131 personas, de las cuales 98% se encuentra ocupada. De este total de Población Ocupada, 56.68% son hombres y 43.31% mujeres. Las estadísticas reflejan que la población masculina predomina en el campo laboral respecto a la población femenina, no obstante, desde 2015 y hasta 2020 la población desocupada en mujeres ha sido menor que el grupo de hombres, esto quiere decir que cada vez es mayor el número de mujeres integradas en un campo laboral, aunque cabe señalar, no siempre en las condiciones adecuadas. En este sentido, es preciso señalar que la inserción en el campo laboral y las opciones de empleo a las que la PEA municipal puede acceder, depende en gran medida del grado de estudios con el que cuenta, es por esta razón que el gobierno municipal, busca ofrecer a la mayor cantidad de niñas, niños, adolescentes y jóvenes opciones para que

alcancen el nivel educativo y de capacitación para el trabajo, con el propósito de promover el desarrollo social y económico impulsando la igualdad de trato y oportunidades para todos.

- **Marginación urbana y rezago social.** Según datos emitidos por estimaciones del CONAPO (2020), Cuautitlán es un territorio que cuenta con un grado muy bajo de marginación con 60.4, situación similar atraviesan otros 3 municipios conformados por la región. De acuerdo con la Medición de la pobreza 2010-2015 del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) el municipio con mayor porcentaje de pobreza es Tultepec con 43.2% mientras que en Cuautitlán tiene 34.1% de pobreza. Finalmente, según estimaciones de CONAPO (2020) Cuautitlán presenta un rezago social muy bajo, con un índice de 1.41.

Tabla III. 51. Índice y Grado de Marginación, Cuautitlán 2015.

POBLACIÓN TOTAL	INGRESO PER CÁPITA ANUAL	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	GRADO DE MARGINACIÓN	% POBREZA MUNICIPAL	ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL	GRADO DE REZAGO SOCIAL
178,847	3454.1	60.412	Muy bajo	34.12	-1.41	Muy bajo

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

- **Índice de Desarrollo Humano.** El Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) creó un indicador que reconoce el nivel de desarrollo que tienen los países del mundo, a través de la medición de la longevidad de las personas, su grado de educación y el nivel de ingreso necesario para una vida digna. En este contexto, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) permite a los gobiernos conocer sus facultades y capacidades reales para mejorar la calidad de vida de los habitantes. Cabe mencionar que no se cuenta con información al 2020, pero como se puede observar en la siguiente tabla, del 2010 al 2015 se tuvo un incremento de 0.012 puntos en el IDH, el índice de ingresos y de educación aumentaron 0.006 y 0.058 puntos, respectivamente, sin embargo, el índice de salud disminuyó en 0.038 puntos.

Tabla III. 52. Índice de Desarrollo Humano, 2010-2015.

AÑO	ÍNDICE DE EDUCACIÓN	ÍNDICE DE SALUD	ÍNDICE DE INGRESO	ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)	ESCALA DE SEMAFORIZACIÓN			
2010	0.711	0.954	0.789	0.812	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
2015	0.769	0.9160	0.795	0.824	Muy alto	Alto	Medio	Bajo

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

- **Proyección de la población.** Como se observa en la tabla, del 2015 al 2020 se tuvo una tasa de crecimiento de 3.64, en la última década registrada la población rural disminuyo en 1.33 puntos porcentuales, y un dato que es importante resaltar es que el para el 2020, el 38.07% de la población se encontraba en una condición de no nativa, lo que refiere a que nacieron en otra entidad, en los Estados Unidos de América, en otro país y/o no se específica. Asimismo, los cambios en la dinámica y crecimiento poblacional del municipio, dan paso a desafíos para lograr alcanzar el desarrollo integral de los habitantes.

Tabla III. 53. Población total, tasa de crecimiento y densidad de población municipal.

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	PORCENTAJE DE LA TASA DE CRECIMIENTO	PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN RURAL	PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN NO NATIVA
2000	75,836	--	8.60	36.73
2010	140,059	6.33	4.81	37.88
2015	149,550	1.32	--	--
2020	178,847	3.64	3.48	38.07

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

Del 2015 al 2020 se tuvo una tasa de crecimiento de 3.64, en la última década registrada la población rural disminuyo en 1.33 puntos porcentuales, y un dato que es importante resaltar es que el para el 2020, el 38.07% de la población se encontraba en una condición de no nativa, lo que refiere a que nacieron en otra entidad, en los Estados Unidos de América, en otro país y/o no se específica. Asimismo, los cambios en la dinámica y crecimiento poblacional del municipio, dan paso a desafíos para lograr alcanzar el desarrollo integral de los habitantes.

Tabla III. 54. Proyecciones de Población de Cuautitlán 2030.

AÑO	Población total	Población total hombres	Población total mujeres	NIÑAS Y NIÑOS (0 A 9 AÑOS		ADOLESCENTES (10 A 19 AÑOS)		JÓVENES (20 A 29 AÑOS)		ADULTOS (30 A 59 AÑOS)		ADULTOS MAYORES (60 AÑOS Y MÁS)	
				Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2021	177,731	87,852	89,879	14,421	13,766	15,199	14,165	13,965	14,066	38,383	40,797	5,884	7,085
2022	180,098	89,042	91,056	14,382	13,743	15,260	14,205	14,010	14,096	39,212	41,596	6,178	7,416
2023	182,058	90,022	92,036	14,290	13,673	15,277	14,208	14,023	14,093	39,954	42,303	6,478	7,759
2030	182,901	90,444	92,457	12,176	11,728	14,048	13,125	13,335	13,198	42,149	43,943	8,736	10,463

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

De acuerdo con las proyecciones respecto al municipio de Cuautitlán se estima que para el año 2030 habrá de 182,901 habitantes, 5,170 más habitantes que en el año 2021, lo cual supone un interno y externo para las administraciones futuras en términos de vivienda, servicios básicos, educación y salud, respondiendo a las necesidades que los ciudadanos demanden, desde su situación y carencias. Cabe destacar que es un reto atender las necesidades presentes para garantizar la futura calidad de vida de los ciudadanos, por ello es imprescindible iniciar acciones que, en el presente, disminuyan la desigualdad y garanticen el acceso a servicios de seguridad social. Las proyecciones conducen a repensar la forma en la que se está organizando el territorio y la forma de dotar de equipamiento y servicios a los ciudadanos de Cuautitlán, sin embargo, se considera imprescindible tener presente los hechos más importantes de la vida dentro del municipio, lo cual permitirá repensar la forma de planear el desarrollo económico y social con base en las estadísticas vitales.

- **Desarrollo económico.** El desarrollo económico debe posibilitar el crecimiento de la economía a partir de la identificación de sus vocaciones productivas que permitan, a su vez, su especialización competitiva. En cada localidad existen núcleos económicos claves que necesitan consolidarse como fuentes de riqueza de los territorios y en esa misma medida expandirla a otros territorios, es decir, se trata de impulsar o fortalecer actividades económicas rentables y sostenibles que permitan generar ingresos y fuentes de trabajo para la población. La PEA de Cuautitlán para 2020 fue de 94,316 habitantes, la población ocupada fue de 92,445 habitantes, mientras que la desocupada correspondió a 1,871 habitantes, el porcentaje de desempleo es de 2.02% a nivel municipal. El principal sector que brinda empleo es el de servicios con el 75.66% de la PEA ocupada, seguido del sector industria con 23.45% y el sector primario con 0.54%. El análisis a mayor nivel se realiza en el apartado VII.I.III Subtema: Empleo, características y Población Económicamente Activa.

Tabla III. 55. Población económicamente activa por año según sector de actividad económica 2010-2020.

Año	PEA	PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN OCUPADA POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA					POBLACIÓN DESOCUPADA
		TOTAL	AGROPECUARIO, SILVICULTURA Y PESCA	INDUSTRIA	SERVICIOS	NO ESPECIFICADO	
2010	63,469	60,217	2.77%	30.65%	66.33%	0.25%	3,252
2011	66,799	63,763	2.66%	29.00%	68.18%	0.16%	3,036
2012	68,265	65,279	2.48%	30.04%	67.21%	0.27%	2,986
2013	70,493	67,793	2.21%	30.76%	66.95%	0.09%	2,700
2014	69,870	67,069	2.63%	30.19%	66.68%	0.49%	2,801
2015	73,524	69,472	0.92%	27.60%	70.84%	0.64%	4,052
2016	72,424	68,927	0.84%	28.03%	70.52%	0.61%	3,497
2017	74,261	72,027	0.81%	28.25%	70.18%	0.77%	2,234
2018	102,431	98,493	0.60%	22.69%	76.64%	0.07%	3,938
2019	105,239	100,449	0.65%	20.92%	78.28%	0.16%	4,790
2020	94,316	92,445	0.54%	23.45%	75.66%	0.35%	1,871

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

Para 2020, a partir de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), en Cuautitlán se localizaron 5,524 unidades económicas, los principales sectores que concentran unidades son: Comercio al por menor 46.99%, Otros servicios excepto actividades gubernamentales con 13.02% y Servicios de alojamiento de temporal con 12.13%.

Tabla III. 56. Unidades Económicas del Municipio de Cuautitlán.

CUAUTITLÁN	UNIDADES ECONÓMICAS	PORCENTAJE
	5,524	100%
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0	0.00%
(21) Minería	0	0.00%
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	6	0.11%
(23) Construcción	12	0.22%
(31 - 33) Industrias manufactureras	387	7.01%
(43) Comercio al por mayor	143	2.59%
(46) Comercio al por menor	2,596	46.99%
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	20	0.36%
(51) Información en medios masivos	22	0.40%
(52) Servicios financieros y de seguros	155	2.81%
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	45	0.81%
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	124	2.24%
(55) Corporativos	1	0.02%
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	106	1.92%
(61) Servicios educativos	171	3.10%
(62) Servicios de salud y de asistencia social	229	4.15%
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	56	1.01%
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	670	12.13%
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	719	13.02%
(93) Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	62	1.12%

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Cuautitlán 2022-2024.

- **Producción Agrícola:** Las metas 2.3 y 2.4 de los ODS de la Agenda 2030, establecen duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, respetando el medio ambiente, así como asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentación y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas. De acuerdo con información del IGECEM, la aptitud agrícola de riego es predominante en el municipio, se práctica en casi el 47% de la superficie municipal, aproximadamente 1,915 hectáreas, es de resaltar que la actividad es principalmente mecanizada y los principales cultivos son maíz y algunas legumbres. Las zonas de aptitud agrícola se localizan principalmente al norte del municipio y cuentan con canales de riego. Para 2020, se sembraron 1,681 hectáreas y se obtuvieron 108,133 toneladas. La principal problemática que enfrenta esta actividad es el uso de aguas negras para el riego de parcelas, no se da ningún tratamiento a estás aguas lo que provoca un problema de salud pública, ya que los productos se comercializan en el municipio y a nivel regional. La preservación de la actividad agrícola es prioritaria desde el punto de vista económico y ambiental, primero porque la actividad ha representado un sustento para las familias que aún la practican y permite la conservación de áreas verdes que disminuyen el estrés ambiental provocado por el crecimiento urbano, sin embargo, esta actividad tiene riesgos para continuar a partir de la urbanización de las zonas aledañas, la presencia de infraestructura urbana, proyectos urbanos y especulación inmobiliaria. El tratamiento de las aguas residuales para su uso en la agricultura permitiría una actividad sostenible y rentable, permitiría la introducción de nuevos cultivos y actividades económicas vinculadas. Desde el punto de vista ambiental, destaca que el municipio no tiene áreas forestales y pocas áreas verdes urbanas, motivo por el cual es necesaria la preservación de las áreas dedicadas a la agricultura.

- **Producción Pecuaria:** En el tema pecuario, según datos del IGECEM de 2020, Cuautitlán es productor principalmente de carne de aves y porcina que en conjunto suman el 89.93% del total municipal, la producción avícola generó el mayor valor económico con 71,906,700 pesos, la cual tuvo un decremento respecto al valor de 2019.

- **Producción forestal:** Las áreas con vocación forestal son un tema estratégico ya que con un manejo sostenible se promueven empleos y actividades turísticas que generan recursos económicos para los municipios, a la par, la conservación o generación de áreas forestales enfrentan diversos problemas a partir del crecimiento urbano, la ganadería y agricultura. Cuautitlán no tiene áreas forestales, el 51% del territorio está urbanizado y el 47% es agrícola, no se cuentan con áreas destinadas a forestar, el impulso de estas áreas sería bajo la lógica de espacios para el esparcimiento y actividades recreativas que sean compatibles con las características socio culturales de la zona, tal es el caso del turismo ecológico, actividades deportivas, culturales, recreativas y gastronómicas.

- **Industria:** En el caso del sector industrial tiene relevancia la vinculación entre las grandes empresas y las Micro, Pequeñas y Medianas (MiPyMes); así como el mejoramiento de la infraestructura para las actividades del sector que consoliden polos de crecimiento. El análisis de la productividad en el Estado de México se contextualiza en el marco de la meta 8.2 de los ODS de la Agenda 2030, que plantea lograr niveles más altos de productividad económica mediante la diversificación e innovación, así como fomentar la modernización y crecimiento de las MiPyMes. En este sector, para 2019, la industria manufacturera concentró 378 UE, con 7,746 personas ocupadas y una producción bruta de 28,576.35 millones de pesos. El sector de la industria manufacturera concentra el 7.58% del total de UE del municipio, el 23.59% del total del personal ocupado municipal, el 79.16% de la producción bruta municipal y el 69% del valor agregado censal municipal. De los datos que se observan por subsector, el de Industria Alimentaria concentra el 41.53% de las UE y el de fabricación de productos metálicos concentra el 12.7%. Respecto a los porcentajes más altos de personal ocupado, también la industria alimentaria es la principal con el 33.59% y la fabricación de productos metálicos con el 14.63%. El mayor valor agregado censal bruto se concentra en la industria alimentaria con el 70.95%.

- **Turismo.** Cuautitlán no tiene características naturales e infraestructura turística regional consolidada que lo posicione a nivel estatal. Los principales elementos turísticos del municipio son:
    - Catedral de San Buenaventura. Localizada en la cabecera municipal, fue construida en el siglo XVIII, en 1979 obtuvo la categoría de catedral, su estilo arquitectónico es novohispano neoclásico y conserva varios retablos de la época colonial.
    - Santuario de la Quinta Aparición de la Virgen de Guadalupe. Considerado como el primer altar adoratorio de la Virgen de Guadalupe se localiza en la cabecera municipal, tuvo una restauración desde 1963 y en 2002 se inauguró como casa museo.
    - Monumental cruz atrial. Ubicada en la explanada de la cabecera municipal es única en su tipo por su estilo escultórico y se vincula con el proceso de evangelización durante la colonia.

  Otro elemento representativo del municipio es la elaboración y comercialización de piñatas, es una actividad con relevancia regional, ya que a final del año se configura un corredor comercial en el que se oferta este producto. Para 2021, a través del DENUE se identifican 7 UE de servicios de alojamiento, 1 hotel, 5 moteles y 1 posada familiar, se localizan principalmente en la carretera Felipe Ángeles y Juan Diego. El turismo cultural es otra de las actividades económicas que pueden fortalecerse en el municipio, a partir de museos, salas de exposiciones, bibliotecas, teatros y centros de actividad artística. Otra fuente importante para el turismo municipal y la derrama económica son las actividades deportivas, impulsarlas permitiría mejorar sus condiciones de salud y práctica deportiva, pero además se impulsaría la actividad económica a partir de ferias, congresos, clínicas y competencias tanto de correr, ciclismo y algunas otras.

El predio de la Estación de Servicio se localiza en las afueras de la zona de la mancha urbana del Municipio de Cuautitlán. Una vez generado un análisis en la página del CENAPRED en un radio de 1,000 metros se encontró, al mes de julio de 2023 se tiene que, existen dentro de esta superficie un total de 24,810 viviendas, con una población de 67,295 habitantes, 25 escuelas, 2 hoteles, distribuidas en 23 Colonias de la demarcación, que registra un índice municipal de vulnerabilidad Social Medio, en seguida se presentan los resultados obtenidos en un radio de 1 kilómetro.

Tabla III. 57. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1,000 metros.

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		DISTANCIA (METROS)
	X	Y	
000. Predio del Proyecto	482,546	2,176,126	0.00
001. Parque Guadalupana	482,389	2,177,088	974.86
002. Unidad Médica de atención primaria	482,630	2,177,041	918.58
003. Pensión	482,235	2,177,022	948.63
004. Clínica Biodental	482,651	2,176,988	868.49
005. Preparatoria Oficial 223	482,851	2,176,982	908.39
006. Bodega	482,315	2,176,979	884.39
007. Parque	482,544	2,176,937	811.32
008. Pyme proyectos y montajes	482,021	2,176,907	941.48
009. Bodega	481,965	2,176,907	973.55
010. Centro Recreativo	482,778	2,176,901	809.21
011. Parroquia De San Roque	481,924	2,176,880	977.41
012. Escuela Secundaria 221	482,664	2,176,878	761.19
013. Módulo Guadalupana	483,095	2,176,876	928.93
014. Bodega	482,042	2,176,864	893.96
015. Jardín de niños Laura Cavazos	482,742	2,176,826	727.27
016. Quesos Karina	482,000	2,176,823	885.61
017. Delegación Cuauhtémoc	482,784	2,176,790	705.08
018. Minisúper "De todo"	482,873	2,176,789	739.33
019. Parque	482,505	2,176,772	647.62
020. Centro de material reciclable	482,216	2,176,760	714.97
021. Primaria Simón Bolívar	482,710	2,176,760	654.86
022. Centro Cultural Paseo del Bosque	482,407	2,176,715	605.20
023. Torre de telecomunicaciones	482,548	2,176,709	583.14
024. Parque equipo Lobos Cuautitlán	482,640	2,176,692	573.85
025. Almacén Villas Xaltipa	483,293	2,176,685	932.86
026. Escuela Nueva Creación	482,858	2,176,651	610.31
027. Centro Recreativo	483,143	2,176,638	786.26
028. Xaltipa Productos Naturales S.A. de C.V.	483,275	2,176,637	890.03
029. CECYTEM Cuautitlán	482,935	2,176,615	624.83
030. Nave Industrial	481,688	2,176,606	983.44
031. Campo de fútbol	481,750	2,176,581	916.77
032. Área recreativa	482,250	2,176,578	540.87
033. Unidades habitacionales privadas	482,628	2,176,537	418.86
034. Villas Xaltipa II-C	483,332	2,176,492	866.43
035. Nave Industrial	481,675	2,176,478	939.85
036. Parroquia de Nuestra señora de San Juan de los Lagos	481,950	2,176,441	674.62
037. Villas Xaltipa IIA	482,473	2,176,413	296.59
038. Parque Ahuehuetes	483,364	2,176,409	865.51
039. Fútbol 7 Nou Camp La Trinidad	482,381	2,176,346	275.48
040. Condominios privados	483,258	2,176,337	742.57
041. Club Deportivo Campos	482,300	2,176,336	323.77
042. Campo De Fútbol #2 Los Ahuehuetes/La Trinidad	481,947	2,176,330	632.85
043. Rayados Cuautitlán entrenamiento	482,019	2,176,324	563.47
044. Rayados GM Cuautitlán Campo 2	481,885	2,176,314	687.83
045. Condominios Privados	483,418	2,176,303	888.95
046. Parque de juegos	482,739	2,176,259	234.16
047. Alojamiento Dolores	481,858	2,176,243	698.02
048. Villas Xaltipa IIB	482,964	2,176,241	432.97
049. Rayados Cuautitlán Juegos	481,900	2,176,239	656.08
050. Unidad habitacional Juan Diego	481,657	2,176,239	896.27
051. Jardín de eventos la Cuca	482,476	2,176,194	97.71
052. Geoparque Cuautitlán	483,411	2,176,193	867.74
053. Condominios privados	483,215	2,176,190	671.35
054. Minisúper génesis	483,293	2,176,181	748.51
055. Desperdicio Industrial Hernández	481,927	2,176,162	620.39
056. Liconsa	483,459	2,176,158	912.95
057. Condominios privados	483,535	2,176,151	989.47
058. Eventos Sociales	483,247	2,176,140	701.24
059. Jardín de Lily	483,302	2,176,138	755.58
060. Casa de cultura Hacienda	483,489	2,176,127	943.14
061. Bodega	481,931	2,176,124	615.59

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		DISTANCIA (METROS)
	X	Y	
062. Club Xaltipa	482,690	2,176,121	143.27
063. Anca´s GYM	482,062	2,176,119	483.95
064. Condominios privados	483,378	2,176,098	832.36
065. Nave Industrial	481,931	2,176,097	615.66
066. Bodega	481,680	2,176,090	867.17
067. Escuela Secundaria General José Vasconcelos No. 210	483,541	2,176,079	995.39
068. Oxxo Tejocote	482,235	2,176,075	315.66
069. Clínica Veterinaria Mixcóatl	482,069	2,176,072	480.12
070. Condominios privados	483,184	2,176,067	640.21
071. Bodega	482,294	2,176,060	260.78
072. Jardín de Niños Laura Méndez de Cuenca	483,501	2,176,056	957.61
073. Escuela Primaria Rosario Castellanos	483,535	2,176,045	991.93
074. Bodega	481,634	2,176,032	917.01
075. Nave Industrial	482,124	2,176,031	433.18
076. Bodega	482,172	2,176,007	392.82
077. Parque Solidaridad	481,564	2,176,003	990.41
078. Reciclado Juquilita	481,649	2,175,972	910.34
079. Nave Industrial	481,748	2,175,971	813.21
080. Jardín de niños Cuautitlán	482,263	2,175,969	323.47
081. Centro Cristiano Cuautitlán	481,925	2,175,965	641.68
082. Kínder Cuautitlán	482,265	2,175,954	329.17
083. Transportes Elit Multiexpress	481,644	2,175,952	918.86
084. Condominios privados	483,348	2,175,951	820.41
085. Bodega Aurrerá Express Hacienda Cuautitlán	483,091	2,175,950	571.97
086. Nave Industrial	482,073	2,175,949	505.48
087. Guardería Cuautitlán	482,250	2,175,937	351.01
088. Salón de eventos Aylin	481,670	2,175,932	897.64
089. Bodega	482,322	2,175,919	305.15
090. Condominios privados	483,492	2,175,914	969.33
091. Grupo Fuente de Vida Cuautitlán	481,906	2,175,902	678.26
092. Oxxo Xaltipa	483,055	2,175,896	558.37
093. Squash Sport	481,875	2,175,894	710.00
094. Bodega	481,694	2,175,862	892.73
095. Bodega	482,021	2,175,844	596.37
096. Nave Industrial	481,877	2,175,838	728.63
097. Campos de fútbol Centenario	483,106	2,175,827	634.36
098. Amazon Locker	482,311	2,175,807	396.36
099. Resortes y Accesorios Industriales S.A. de C.V.	481,956	2,175,803	672.40
100. Nave Industrial	482,061	2,175,794	587.95
101. Nave Industrial	481,966	2,175,784	673.14
102. Motel Diamante	482,412	2,175,781	369.71
103. Nave Industrial	482,059	2,175,777	598.82
104. Jardín Los rosales	483,060	2,175,775	622.49
105. Casa de reposo los Ángeles	481,934	2,175,768	708.87
106. Grupo Jasma	481,883	2,175,762	756.56
107. Nave Industrial	482,188	2,175,757	514.07
108. Nave Industrial	482,387	2,175,748	410.05
109. Bodega	481,763	2,175,724	880.52
110. Grupo de alcohólicos anónimos	483,463	2,175,718	1,003.02
111. Campo de Entrenamiento Manchester City	482,849	2,175,716	510.13
112. Salón Jardín Macarena	481,778	2,175,714	871.99
113. Bodega	483,325	2,175,713	881.40
114. Salón Las Fuentes Cuautitlán	483,129	2,175,711	715.89
115. Grill & Beer Restaurante	482,987	2,175,710	605.91
116. Campos de fútbol 6 y 8 Cuautitlán	482,735	2,175,705	460.97
117. Secundaria General N° 43 "Luis Guevara Ramírez"	481,982	2,175,703	705.22
118. SERMAE Servicio de Maquila de Acero	483,347	2,175,700	906.94
119. Centro de idiomas Isidro Fabela	482,086	2,175,699	628.08
120. Jardín de eventos Mafer	483,455	2,175,693	1,006.08
121. Campos "Los Sauces"	483,402	2,175,692	958.97
122. Primaria Tranquilino Salgado Santander	481,831	2,175,689	838.22
123. Escuela Christian Barnard	481,867	2,175,682	812.05
124. Complejo hotelero MJspa	483,129	2,175,670	739.94
125. Preparatoria Isidro Fabela	482,027	2,175,667	693.20

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		DISTANCIA (METROS)
	X	Y	
126. Pozo Lázaro	481,897	2,175,656	801.54
127. Centro Universitario de Cuautitlán México	482,066	2,175,654	673.37
128. Parque Lázaro Cárdenas	481,865	2,175,654	828.77
129. Bodega	482,112	2,175,640	651.80
130. SITA consultores	482,030	2,175,639	709.47
131. Bodega	482,914	2,175,638	610.82
132. Club Herbalife	481,815	2,175,630	883.49
133. Ayuntamiento Cuautitlán	481,847	2,175,629	857.71
134. Invernadero Protema	483,325	2,175,620	928.39
135. Neuróticos anónimos	482,130	2,175,611	662.59
136. Salón y jardín "El señor Oviedo"	482,707	2,175,598	551.80
137. Jardín de niños Miguel F. Martínez	481,832	2,175,598	888.01
138. Jardín de Niños Rosario Castellanos	482,059	2,175,593	722.15
139. Bodega	482,541	2,175,592	534.33
140. Huerto	483,320	2,175,589	941.70
141. Parroquia de nuestra señora de Guadalupe	481,889	2,175,584	852.12
142. Iglesia Adventista del Séptimo Día Filadelfia	482,139	2,175,578	682.46
143. Bodega	481,713	2,175,570	1,001.45
144. Comité Cuautitlán	481,844	2,175,551	908.08
145. Campo 7 Liga Centenario Cuautitlán	483,049	2,175,536	774.44
146. Bodega	482,269	2,175,535	652.67
147. Nave Industrial	482,223	2,175,533	675.18
148. Nave Industrial	482,255	2,175,531	662.04
149. Bodega	482,770	2,175,531	635.76
150. Bodega	482,590	2,175,514	613.87
151. Nave Industrial	482,885	2,175,509	703.55
152. Bodega	482,669	2,175,507	630.74
153. Estacionamiento	482,456	2,175,507	625.48
154. Bodega	482,548	2,175,504	621.74
155. Jardín de niños Funny Gym	482,842	2,175,499	693.13
156. Liga de campeones Cuautitlán 7	482,624	2,175,497	633.29
157. Jardín de Niños Morelos	482,778	2,175,496	671.33
158. Bodega	482,657	2,175,473	661.99
159. Hotel "La luna"	483,118	2,175,467	872.81
160. Alojamiento Casa de Toño	482,164	2,175,466	763.14
161. Oxxo Anane	483,074	2,175,463	847.87
162. Comex	483,273	2,175,455	988.75
163. Parroquia San Joaquín y Santa Ana	482,402	2,175,454	686.83
164. E.S. 13881	483,104	2,175,443	881.78
165. Departamento "Casita"	481,931	2,175,442	920.01
166. Ferretería	482,651	2,175,437	696.66
167. Cementos Tolteca	482,715	2,175,436	710.63
168. Bodega	482,673	2,175,432	705.51
169. Nave Industrial	482,236	2,175,424	767.36
170. Bodega	481,866	2,175,418	982.28
171. Vidriería 3 Hermanos	482,173	2,175,414	804.28
172. Estancia Infantil Juan Amos Comenio	481,918	2,175,413	950.74
173. Nave Industrial	482,400	2,175,412	728.96
174. Asilo Los ángeles	482,093	2,175,410	847.15
175. Primaria Alberto Larios Villalpando	482,887	2,175,410	792.84
176. Salón El Escenario	482,471	2,175,400	729.42
177. Distribuidora Mexma	482,254	2,175,399	783.20
178. Comex	482,431	2,175,396	738.63
179. Bodega	482,653	2,175,395	738.71
180. Instituto de enfermería Santa María	483,072	2,175,391	903.65
181. Primaria Federal "Alberto Larios Villalpando"	482,925	2,175,390	827.62
182. Iglesia Monte Sion	483,146	2,175,366	967.69
183. Estación de Carburación	482,584	2,175,366	760.62
184. Bodega	482,628	2,175,365	765.13
185. La Iglesia De Jesucristo De Los Santos De Los Últimos Días	482,836	2,175,364	814.77
186. Gimnasio Gorila Sport	483,185	2,175,363	994.96
187. Restaurante Barbacoa "El Paisa"	482,122	2,175,358	877.43
188. Subestación Protección Civil Y Bomberos Cebadales	482,522	2,175,358	768.26

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		DISTANCIA (METROS)
	X	Y	
189. Escuela Primaria Lic. Jesús Reyes Heroles	482,364	2,175,353	793.67
190. Nave Industrial	483,087	2,175,350	945.71
191. Nave Industrial	481,994	2,175,347	954.82
192. Escuela Primaria Sor Juana Inés De La Cruz	482,421	2,175,345	790.83
193. Centro Universitario Cuautitlán México	482,191	2,175,344	858.82
194. Plaza Comercial	483,001	2,175,344	904.58
195. Lavanderías AquaMatic	482,767	2,175,329	826.96
196. Colegio privado Mexhi	482,634	2,175,327	803.86
197. Liconsa	482,501	2,175,324	803.27
198. Habanero Beer and Grill	482,757	2,175,318	835.06
199. Minisúper Galo	482,134	2,175,318	907.17
200. Bodega y locales	482,730	2,175,315	831.13
201. Iglesia Bautista de las Trojes	483,086	2,175,295	990.77
202. Locales comerciales	482,833	2,175,284	889.38
203. La iglesia en Cuautitlán México	483,005	2,175,255	983.96
204. Autozone Refacciones	482,775	2,175,254	901.00
205. Unidades habitacionales Los Olivos	482,141	2,175,238	976.58
206. Edificios de Unidades Habitacionales	482,389	2,175,218	921.64
207. Edificio Público	482,222	2,175,217	965.21
208. Parque Público	482,337	2,175,216	933.66
209. Plaza comercial	482,589	2,175,179	948.09
210. Plaza Pública	482,382	2,175,160	980.32

Fuente: BIOTA, 2023.

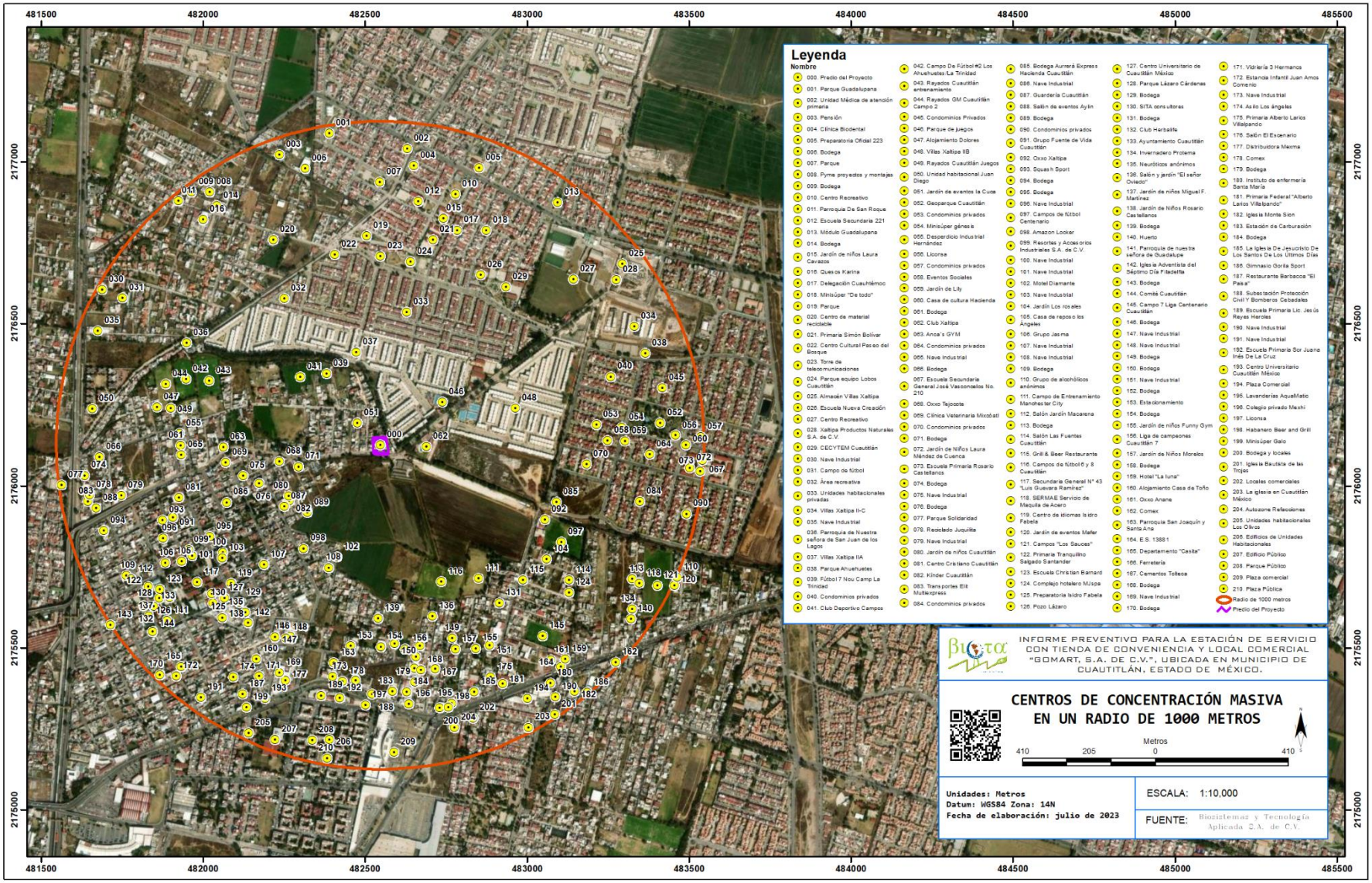
Así mismo se muestran los datos obtenidos del Atlas Nacional de Riesgo.

Tabla III. 58. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1,000 metros.

Análisis Atlas Nacional de Riesgos a 1000 metros	
Población	
67,295	
Población por sexo	
Masculino	Masculino
32,768	32,768
Menores de 12 años	
17,162	
Masculino	Masculino
8,715	8,715
Mayores a 60 años	
3,102	
Masculino	Masculino
1,335	1,335
Número de:	
Viviendas	24,810
Establecimientos de Salud	0
Escuelas	25
Supermercados	0
Aeropuertos	0
Hoteles	2
Bancos	0
Gasolineras	0
Presas	0
U.P. Pecuaria	0
Colonias	23
Lenguas indígenas	0
INAH	0
Índice Municipal de Vulnerabilidad Social	
Medio	

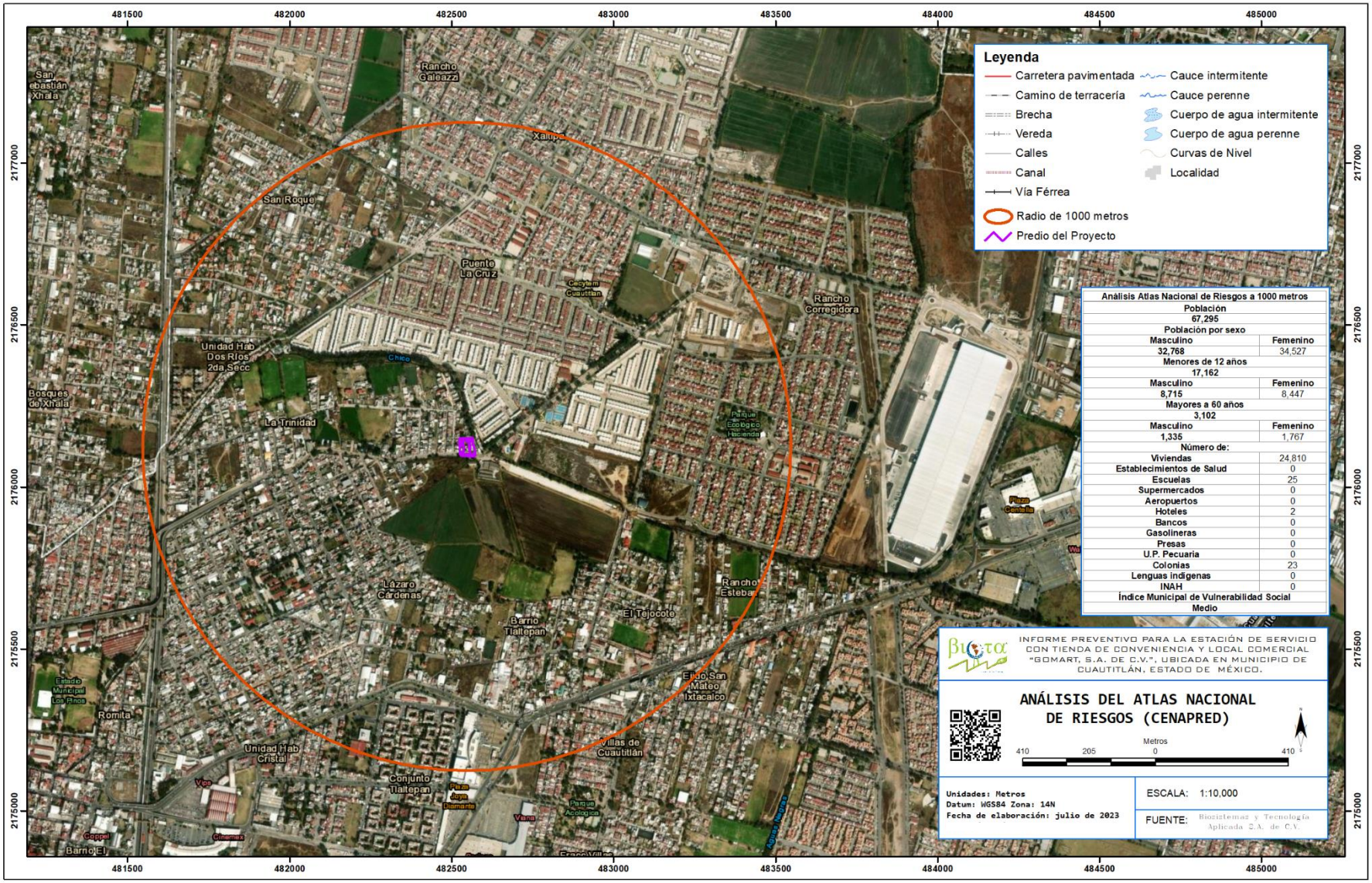
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 54. Centros de Concentración Masiva que rodean al predio del proyecto en un radio de 1000 metros.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 55. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

III.3.1. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes.

Dentro de los métodos simples para la evaluación de los impactos ambientales se encuentran las Listas de Chequeo, Matrices y Red de Eventos. Las listas de chequeo permiten apreciar todas las actividades o elementos que pueden alterar el entorno donde se desarrolla la obra o actividad. Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el diseñado por Leopold et. al., que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales identificándolos con base en su magnitud y su importancia. Este método, ha sido modificado y adaptado a diferentes proyectos con el fin de adaptar el número de actividades y elementos ambientales a un número manejable, es una metodología de gran utilidad, aunque depende de la capacidad y juicio de los evaluadores. Es ampliamente recomendable la utilización conjunta de varios métodos permite realizar una evaluación satisfactoria de los diferentes impactos que se presenten por el desarrollo del proyecto. La técnica empleada para la identificación y evaluación del presente proyecto es el método matricial complejo a partir del modelo original planteado por Leopold y la red de eventos, que permiten la identificación de las relaciones causa-efecto. El primer modelo se basa en correlacionar en una serie de matrices las actividades planeadas dentro de cada una de las etapas del proyecto con los componentes del medio natural y socioeconómico. Para la identificación de los impactos se elaboró una matriz de correlación; en un arreglo matricial de doble entrada, en cuyas columnas se ubicarán cada una de las obras y actividades que contempla el proyecto; y en las filas se ubicarán cada uno de los factores ambientales susceptibles de ser alterados. Las etapas consideradas para realizar la evaluación de este proyecto son: **Preparación del sitio, Construcción de la obra, Operación, Mantenimiento y Etapa de clausura (No considerada por el promovente).** Así mismo, las actividades del proyecto para cada una de las etapas son las siguientes:

Tabla III. 59. Listados de Actividades de la Estación de Servicio.

	ACTIVIDAD.
PREPARACIÓN DEL SITIO.	1. Gestión de permisos y licencias.
	2. Despalme.
	3. Eliminación de Infraestructura presente.
	4. Limpieza de terreno.
	5. Movimiento de tierras.
	6. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.
	7. Nivelación y Compactación.
	8. Transporte de Materiales y Equipo.
	9. Operación de maquinaria pesada y equipo.
	10. Instalación de Infraestructura de apoyo.
CONSTRUCCIÓN (OBRAS PRINCIPALES).	11. Operación de maquinaria pesada y equipo.
	12. Transporte de Materiales y Equipo.
	13. Excavaciones.
	14. Cimentación.
	15. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).
	16. Edificación de Infraestructura (Zonas de Despacho, Islas, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).
	17. Áreas verdes.
	18. Colocación de Tanques de Almacenamiento.
	19. Sistema de Recuperación de Vapores.
	20. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.
	21. Planta de Tratamiento.
	22. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.
OPERACIÓN.	23. Descarga y Carga de Combustible.
	24. Comercialización de Combustible.
	25. Retiro de dinero.
	26. Tránsito vehicular.
	27. Planta de Tratamiento.
	28. Administración de Tienda de Conveniencia.
	29. Administración de la Estación de Servicio.
	30. Sistema de Recuperación de Vapores.

	ACTIVIDAD.
MANTENIMIENTO.	31. Limpieza general.
	32. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.
	33. Señalización.
	34. Áreas Verdes.
	35. Instalación Eléctrica.
	36. Instalación Hidráulica y Sanitaria.
	37. Equipo de combate contra incendios.
	38. Transporte de materiales y equipo.
	39. Retiro de Residuos Peligrosos.
	40. Planta de Tratamiento.
	41. Sistema de Recuperación de Vapores.
	42. Pruebas de Hermeticidad.
ABANDONO.	43. Desmantelamiento de infraestructura.
	44. Operación de maquinaria pesada y equipo.
	45. Cierre de actividades.
	46. Transporte de materiales y equipo.

Fuente: BIOTA, 2023.

FACTORES AMBIENTALES. Para poder analizar los impactos a los distintos atributos ambientales es necesario reconocer los elementos o factores ambientales en los que se expresarán los efectos derivados de las actividades del proyecto de la Estación de Servicio. Los factores o elementos se clasifican grosso modo en: Medio Natural y Medio Socioeconómico. A continuación, se presenta un listado de factores clasificados por categorías:

Tabla III. 60. Factores ambientales potencialmente afectables de la Estación de Servicio.

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	COMPONENTE	ATRIBUTO
MEDIO NATURAL	ABIÓTICO	Geología	1. Material Geológico
			2. Estabilidad
		Geomorfología	3. Relieve.
			4. Denudación.
			5. Movimientos de material.
		Suelo	6. Horizontes.
			7. Erodabilidad del suelo.
			8. Contaminación.
		Agua Superficial	9. Demanda.
			10. Aguas residuales.
		Agua Subterránea	11. Recarga de acuíferos.
			12. Calidad del agua subterránea.
		Aire	13. Polvos.
			14. Gases.
			15. Ruido.
			16. Olores desagradables.
			17. Partículas viables.
	BIÓTICO	Vegetación	18. Comunidades vegetales.
			19. Hábitat.
		Fauna	20. Comunidades faunísticas.
			21. Hábitat.
		Paisaje	22. Estética.
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Uso del suelo	23. Uso potencial del suelo.
			24. Uso actual del suelo.
		Elementos Urbanos	25. Vialidad y transporte.
		Salud y seguridad social	26. Riesgo de accidentes.
			27. Salud de la población.
			28. Calidad de vida.
	ECONÓMICO	Directo	29. Generación de empleo.
			30. Consumo de bienes y servicios locales.
			31. Recaudación fiscal
		Indirecto	32. Desarrollo industrial y comercial.

Fuente: BIOTA, 2023.

De esta forma se identificaron **46 Actividades** durante todas las actividades programadas de la Estación de Servicio y **32 elementos** del medio natural y socioeconómico sobre los cuales la obra ejerce algún tipo de interacción. Con estas variables se llevó la identificación y evaluación de los impactos ambientales, y de manera subsecuente determinar el nivel de impactabilidad de las actividades y por otra parte establecer el diseño de las medidas de mitigación tendientes a reducir el nivel de afectación a que estarán sometidos cada uno de los elementos ambientales a lo largo de la vida del proyecto. Para cuantificar las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales de los medios natural y socioeconómico se diseñó una matriz de correlación, la cual permite conocer el nivel de impactabilidad de las actividades y el nivel de afectabilidad de los elementos sociales, económicos o naturales. De esta manera se tiene un índice que resulta en un número para una categorización y mejor comprensión del impacto ambiental generado por el proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada y en escala porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica de cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. Para finalmente conocer las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en esta interacción identificada, se reconocen los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias durante cada una de las etapas del proyecto. Con la lista simple anterior se elaboró una lista de chequeo compuesta que identifica impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, los cuales se analizan agrupados y bajo el contexto de integralidad. De acuerdo con la lista de chequeo se tiene la siguiente evaluación de Impactos ambientales:

Tabla III. 61. Listado de cotejo para el Proyecto.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
Eliminación de infraestructura presente	Se tienen instalaciones que eran utilizadas de uso comercial.	Generación de escombros.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico.
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, irreversible, permanente. No mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Despalme, Limpieza del Terreno y Movimiento de Materiales.	Movimiento de tierras y material acamellonado producto.	Generación de residuos.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Introducir nuevos organismos vegetales en áreas verdes. Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico. Retiro de los residuos conforme a la reglamentación solicitada.
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Nivelación y compactación	Formación de una topografía plana e impermeable con arcilla y concreto.	Reducción de la infiltración de agua pluvial.	Impacto directo, irreversible, permanente, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico.
		Generación de residuos.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, irreversible, permanente. No mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Excavación.	Perdida superficial de suelo. Acumulación y movimiento de escombros.	Alteración del suelo superficial. Dispersión de partículas. Afectación temporal del relieve.	Impacto local, permanente, irreversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda Dar mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Almacenamiento de la capa edáfica para futuros usos.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
Demanda de materiales para la construcción.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de mano de obra y energéticos.	Alteración de la calidad del aire. Aumento en la economía local.	Impacto directo, temporal, regional, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Reutilizar el material obtenido durante la excavación.
Empleo de maquinarias.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de energéticos Demanda de mano de obra. Accidentes	Alteración a la calidad del aire.	Impacto local, directo, temporal, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Mantenimiento de todo el equipo utilizado. Utilizar maquinaría reciente. Contratar mano de obra especializada. Cumplir las especificaciones de construcción y maquinaría.
		Aumento en la economía local.	Impacto benéfico, temporal, local, reversible de baja magnitud e importancia.	
		Alteración parcial del entorno.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud e importancia	
Jardinería y áreas verdes.	Recuperación y retorno de organismos vegetales	Retorno al sitio de algunos organismos. Mejoramiento estético de la obra.	Impacto benéfico, permanente de moderada magnitud e importancia.	Utilizar especies endémicas. Contratar mano de obra local. Cosechar el agua de lluvia.
Consumo de agua.	Incremento en la demanda para aseo, riego de áreas verdes y servicios sanitarios.	Generación de aguas residuales.	Impacto local, permanente, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Cosecha del agua de lluvia. Compra de agua embotellada para beber.
Carga y descarga de gasolina	Descuido humano Ausencia de hermeticidad de contenedores	Alteración de la calidad del aire. Fuga e Incendio	Impacto local, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud y alta importancia.	Ejecutar el programa de Mantenimiento preventivo y correctivo, que incluye un programa de revisión periódica. Otorgar capacitación a todo el personal en materia de protección civil, combate contra incendios, primeros auxilios y rescate
Manejo de dinero en efectivo	Inseguridad social y procedimientos inseguros internos.	Probabilidad de robo y ataque a oficiales gasolineros	Impacto local, impredecible, reversible, de baja magnitud y alta importancia.	Capacitación a los trabajadores en conato de robo. Otorgar la seguridad social.
Mantenimiento de instalaciones.	Demanda de materiales. Demanda de empleo.	Aumento en la economía local. Mayor seguridad. Aumento de la vida útil de las instalaciones.	Impacto local, permanente, benéfico de moderada magnitud e importancia.	Compra en lugares autorizados. Adquirir materiales de calidad. Llevar bitácora de operación y mantenimiento.
Mantenimiento de áreas verdes.	Mejora en el paisaje. Conservación de organismos vegetales.	Conservación de la estética. Retorno de fauna silvestre menor.	Impacto benéfico, directo, local, permanente, reversible, de baja magnitud e importancia.	Incorporar especies endémicas, de crecimiento y raíces anaxomorfas, profundas, no superficiales.
		Generación de residuos por poda de árboles y pasto.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Invasión de vegetación ruderal y fauna nociva.	Impacto benéfico, permanente de baja magnitud e importancia	

Fuente: BIOTA, 2023.

A partir de esta primera aproximación de las modificaciones potenciales por el proyecto, a los elementos del área de estudio, se pueden establecer los impactos primarios, secundarios y terciarios más relevantes, así como la temporalidad y espacialidad del efecto. En ese sentido se presentan el siguiente cuadro con los principales efectos negativos, así como los principales componentes ambientales afectados.

Tabla III. 62. Principales impactos y factores ambientales afectados.

PRESIÓN O CAUSA DE MODIFICACIÓN	ESPECIALIDAD Y TEMPORALIDAD	EFECTOS		
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	TERCIARIOS
Eliminación de infraestructura presente, Despalme y Limpieza.	Local y permanente.	Remoción de horizontes del suelo	Pérdida del suelo y horizontes fértiles.	Cambio de uso de suelo.
		Modificación del Hábitat.	Afectación puntual del hábitat de flora y fauna silvestre.	Disminución local del hábitat para la fauna silvestre y su movilidad.
				Desplazamiento de la fauna silvestre.
				Disminución local de la abundancia avifaunística.
		Modificación del Paisaje.	Modificación del paisaje.	Alteración del paisaje y patrón de escorrentía superficial.
	Local y permanente.	Alteración de la Calidad del Aire.	Contaminación del aire por ruido, partículas y gases de combustión	Ahuyentamiento intermitente de la avifauna.
Excavación y Nivelación.	Local y permanente.	Modificación del Paisaje.	Modificación del paisaje donde se ubicará la infraestructura.	Conformación de un nuevo paisaje artificial.
		Erosión del Suelo.	Eliminación de las capas superficiales del suelo	Se cancela el retorno de la vegetación.
	Local y permanente.	Afectación de la Calidad de aire.	Contaminación del aire con partículas y gases de combustión interna, por el movimiento de tierras.	Ahuyentamiento temporal de la fauna.
Presencia humana	Puntual y temporal.	Ahuyentamiento de la fauna.	Modificación y/o afectación de las poblaciones faunísticas.	Ahuyentamiento y desplazamiento de la fauna silvestre por fauna nociva.
Presencia de vehículos de carga, y transporte público y privado.	Local y permanente	Disminución de la Fauna	Ahuyentamiento intermitente de la fauna silvestre	Ahuyentamiento intermitente de la avifauna
Integración de infraestructura	Puntual y permanente	Drenaje superficial	Afectación del interior del proyecto y sus límites	Escorrentías que pueden afectar la infraestructura instalada
Gestión de residuos.	Regional y permanente.	Generación de residuos de manera permanente.	Contaminación del sitio de almacenamiento temporal.	Contaminación del suelo y subsuelo.

Fuente: BIOTA, 2023.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La matriz de identificación de impactos permite identificar las interacciones que tendrá una actividad con cada uno de los elementos del ambiente, identificando si puede o no generar un impacto; cada una de estas interacciones constituye la primera hipótesis de las posibilidades de impacto ambiental:

Tabla III. 63. Total, de Interacciones en el proyecto.

TOTAL, DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	TOTAL, DE ATRIBUTOS AMBIENTALES	TOTAL, DE INTERACCIONES
46 Actividades	32 Elementos	1,472

Fuente: BIOTA, 2023.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

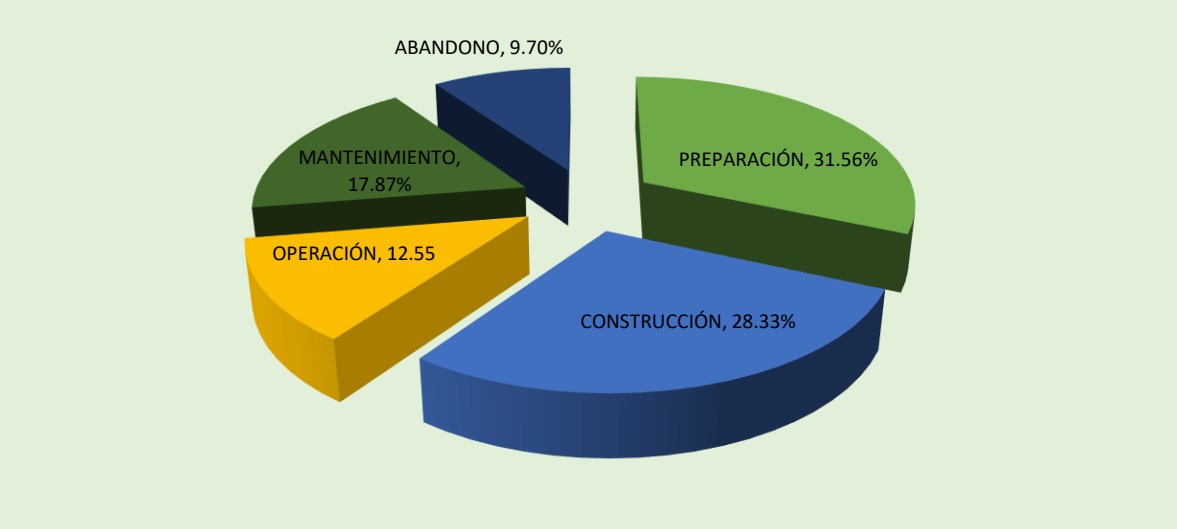
La identificación de los impactos ambientales se hace a partir de la matriz de interacción entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico. Se identificaron un total de **526** impactos ambientales o "interacciones", distribuidos de la siguiente forma:

Tabla III. 64. Distribución de los impactos por etapa.

ETAPA	NÚMERO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	PORCENTAJE %
Preparación del sitio	166	31.56
Etapa de Construcción	149	28.33
Etapa de Operación	66	12.55
Etapa de Mantenimiento	94	17.87
Etapa de Clausura	51	9.70
Total	**526**	**100.00**

Fuente: BIOTA, 2023.

Gráfica III. 9. Distribución de los impactos por etapa.



Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 65. Matriz de Interacción.

| INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO. | | | | PREPARACIÓN DEL SITIO. | | | | | | | | | | | CONSTRUCCIÓN. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | OPERACIÓN. | | | | | | | | | | | MANTENIMIENTO. | | | | | | | | | | | | | ABANDONO. | | | | | | |
|---|---|---

A continuación, se presenta un listado de los impactos positivos y negativos de la matriz antes presentada:

Tabla III. 66. Listado de los impactos positivos y negativos de la matriz.

PREPARACIÓN DEL SITIO	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Polvos	Generación de empleo
Ruido	Desarrollo industrial y comercial
Gases	Uso potencial del suelo
Horizontes	Consumo de bienes y servicios locales
Demanda	Recaudación fiscal
Riesgo de accidentes	Materiales geológicos
Partículas viables	Estabilidad
Recarga de acuíferos	Erodabilidad del suelo
Movimientos de material	
Aguas residuales	
Vialidad y transporte	
Denudación	
Comunidades faunísticas	
Hábitat	
Relieve	
Olores desagradables	
Estética	
Calidad del agua subterránea	
Comunidades vegetales	
Hábitat	
Uso actual del suelo	
CONSTRUCCIÓN	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Demanda	Generación de empleo
Polvos	Uso potencial del suelo
Aguas residuales	Recaudación fiscal
Ruido	Desarrollo industrial y comercial
Gases	Calidad de vida
Riesgo de accidentes	Vialidad y transporte
Relieve	Salud de la población
Horizontes	Recarga de acuíferos
Calidad del agua subterránea	Estética
Materiales geológicos	Consumo de bienes y servicios locales
Denudación	Hábitat
Olores desagradables	Hábitat
Estabilidad	Uso actual del suelo
Partículas viables	Comunidades vegetales
Movimientos de material	Comunidades faunísticas
Contaminación	Erodabilidad del suelo
OPERACIÓN	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Gases	Generación de empleo
Riesgo de accidentes	Consumo de bienes y servicios locales
Vialidad y transporte	Desarrollo industrial y comercial
Olores desagradables	Recaudación fiscal
Demanda	Calidad de vida
Comunidades faunísticas	Uso actual del suelo
Contaminación	Salud de la población
Aguas residuales	Partículas viables
Ruido	
Polvos	
MANTENIMIENTO	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Polvos	Generación de empleo
Demanda	Recaudación fiscal
Ruido	Consumo de bienes y servicios locales
Gases	Salud de la población
Aguas residuales	Calidad de vida
Olores desagradables	Desarrollo industrial y comercial
Partículas viables	Uso actual del suelo
Comunidades faunísticas	Erodabilidad del suelo
Vialidad y transporte	Estética

	Recarga de acuíferos
	Horizontes
	Calidad del agua subterránea
	Uso potencial del suelo
	Riesgo de accidentes
	Comunidades vegetales
	Hábitat
	Hábitat
ABANDONO	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Polvos	Uso potencial del suelo
Comunidades vegetales	Generación de empleo
Comunidades faunísticas	Consumo de bienes y servicios locales
Estética	Calidad de vida
Gases	
Ruido	
Aguas residuales	
Relieve	
Contaminación	
Riesgo de accidentes	
Denudación	
Demanda	
Partículas viables	
Vialidad y transporte	

Fuente: BIOTA, 2023.

IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS IMPACTOS.

Posteriormente los impactos ambientales identificados son sometidos a un proceso de evaluación asignando un valor estimado para jerarquizar su importancia relativa, estableciéndose un valor de 2 para ponderaciones de la mayor relevancia y cero para cuando el impacto es insignificante. Los criterios de importancia relativa a utilizar en este proyecto son los siguientes:

- ✓ **Naturaleza. Carácter de beneficioso o perjudicial Signo "+" o "- ". -** Para el caso de este proyecto, se utilizó el signo "-" para identificar un impacto perjudicial (negativo) y el signo "+", o la ausencia de signo para la identificación de un impacto benéfico (positivo). Impacto positivo (+) es aquél admitido como tal, por el grupo evaluador y por la población en general, en el contexto de un análisis completo de las afectaciones y beneficios generados y de los aspectos externos de la actuación contemplada. Impacto negativo (-) es aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y funcionalidad de una zona determinada.
- ✓ **Intensidad (IN). -** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción o actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que actúa. La escala de valoración estará comprendida entre 0 y 2, en el que 2 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto y el 1 una afectación media y 0 una afectación mínima.
- ✓ **Extensión (EX). -** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (0). Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el mismo, el impacto será total (2), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial y extenso (1). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (como el vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor máximo por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin la posibilidad de introducir medidas de mitigación, se recomienda buscar otra alternativa al proyecto, anulando la causa que produce este efecto.
- ✓ **Momento (MO). -** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo,

asignándole en ambos casos un valor (0); si el periodo transcurrido va de 1 a 5 años, el momento se considera de mediano plazo con un valor (1), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, se considera el momento de largo plazo, asignándosele un valor de 2.

- ✓ **Persistencia (PE). -** Se refiere al tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el efecto retornaría a sus condiciones originales previas a la acción por medios naturales, o mediante la acción de medidas de mitigación. Si la permanencia de un efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera un efecto fugaz, asignándole un valor (0). Si dura entre 1 y 10 años se considera temporal (1) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera el efecto como permanente, teniendo un valor de (2). La persistencia es independiente de la reversibilidad.
- ✓ **Reversibilidad (RV). -** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales por medios naturales una vez que la acción ha dejado de actuar sobre el medio. Si esto sucede a corto plazo, se le asigna un valor de (0). Los intervalos de tiempo comprendidos son los mismos que los asignados a persistencia, es decir si es reversible entre 1 y 10 años se le asigna el valor de (1) y si el efecto tarda en regresar a sus condiciones naturales con una duración superior a los 10 años o no regresa a sus condiciones originales, se considera el efecto como irreversible, teniendo un valor de (2).
- ✓ **Recuperabilidad (MC). -** Se entiende bajo este concepto la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introduciendo medidas correctivas o de mitigación) y por lo tanto siempre tendrá una naturaleza positiva. Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (2) según sea de corto o mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, tomando un valor de (1). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la acción humana) se le asigna un valor (0). En el caso de ser irrecuperable, pero con posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor asignado será (0).
- ✓ **Sinergia (SI). -** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos o impactos singulares o aislados. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma un valor (0). Si presenta un sinergismo moderado se le asigna un valor de 1 y si es altamente sinérgico se le asigna un valor de 2. Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto tiene valores negativos, incrementando el valor de la importancia del impacto.
- ✓ **Acumulación (AC). -** Bajo este criterio se evalúa al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de manera continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (0), Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (2). No existe la ponderación del valor de 1.
- ✓ **Efecto (EF). -** Se refiere a la relación causa-efecto, o sea, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de la acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción es una consecuencia directa. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando como una acción de segundo orden. El término toma un valor de (0) en el caso de que el efecto sea secundario y un valor (2) cuando sea directo.
- ✓ **Periodicidad (PR). -** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, ya sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (2), a los periódicos (1) y a los impactos de aparición irregular o intermitente y los que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia como discontinuos, se les asigna un valor de (0).

IMPORTANCIA DEL IMPACTO

El valor de la importancia del impacto se obtiene a partir de la relación aritmética de los diferentes atributos considerados anteriormente y con la siguiente relación:

I = + / - (IN+EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)

Tabla III. 67. Ponderación de los impactos ambientales.

TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA	PONDERACIÓN
NATURALEZA (POSITIVO "+" O NEGATIVO "- ")	BENÉFICO	+
	PERJUDICIAL	-
INTENSIDAD (IN)	BAJA	0
	MEDIA	1
	ALTA	2
EXTENSIÓN (EX)	PUNTUAL O PARCIAL	0
	EXTENSO	1
	REGIONAL O CRÍTICO	2
MOMENTO (MO)	CORTO PLAZO O INMEDIATO	0
	MEDIANO PLAZO	1
	LARGO PLAZO O CRITICO	2
PERSISTENCIA (PE)	FUGAZ	0
	TEMPORAL	1
	PERMANENTE	2
REVERSIBILIDAD (RV)	CORTO PLAZO	0
	MEDIANO PLAZO	1
	IRREVERSIBLE	2
RECUPERABILIDAD (MC)	RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA	0
	RECUPERABLE A MEDIANO PLAZO O MITIGABLE	1
	IRRECUPERABLE	2
SINERGIA(SI)	SIN SINERGISMO (SIMPLE)	0
	SINÉRGICO	1
	MUY SINÉRGICO	2
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE	0
	ACUMULATIVO	2
EFECTO (EF)	INDIRECTO (SECUNDARIO)	0
	DIRECTO	2
PERIODICIDAD (PR)	IRREGULAR O APERIÓDICO Y DISCONTINUO	0
	PERIÓDICO	1
	CONTINUO	2

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 68. Ponderación de los impactos ambientales.

PREPARACIÓN DEL SITIO												
Gestión de permisos y licencias.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
Uso actual del suelo.	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	6
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-6
Calidad de vida.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5
Recaudación fiscal.	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	5
Desarrollo Industrial y Comercial.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7
												30
Despalme.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Relieve.	-1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	-4
Denudación.	-1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	-5
Movimientos de material.	-1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	-4
Horizontes.	-1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	-4
Erodabilidad del suelo.	-1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	-3
Demanda	-1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	-5
Recarga de acuíferos.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Calidad del agua subterránea.	-1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	-5
Polvos.	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Gases.	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Ruido.	-1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	-3
Olores desagradables.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Partículas viables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Comunidad faunística.	-1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	-3
Hábitat.	-1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-3

Uso potencial del suelo.	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3
Uso actual del suelo.	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Calidad de vida.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5
Generación de empleo.	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	3
Recaudación fiscal.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
												-45
Eliminación de Infraestructura presente.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Materiales geológicos	-1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	-5
Denudación.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	-4
Movimientos de material.	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	-7
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	-7
Erodabilidad del suelo.	-1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	-5
Contaminación	-1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	-2
Demanda	-1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	-2
Aguas residuales	-1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	-7
Gases.	-1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	-5
Ruido.	-1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	-5
Olores desagradables.	-1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-2
Partículas viables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Comunidad faunística.	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	-2
Hábitat.	-1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-2
Estética	-1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-6
Uso potencial del suelo.	-1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	-5
Uso actual del suelo.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	-6
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Salud de la población	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7
Recaudación fiscal.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3
Recaudación fiscal.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3
Desarrollo Industrial	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3
												-78
Limpieza del Terreno.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Denudación.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-6
Movimientos de Materiales	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	-7
Horizontes.	-1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	-5
Erodabilidad del suelo.	-1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	-4
Demanda	-1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	-8
Aguas Residuales.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Polvos	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Gases	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-7
Ruido.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-5
Partículas Viables	-1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	-6
Comunidades Vegetales	-1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	-3
Comunidades Faunisticas	-1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-3
Estética.	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Uso potencial del suelo	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	6
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-7
Riesgo de Accidentes	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-7
Calidad de vida	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
Generación de empleo	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Consumo de Bienes y Servicios Locales	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
Desarrollo Industrial y Comercial	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
												-64
Movimiento de Tierras.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Relieve.	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-3
Denudación.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-4
Movimientos de material.	-1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	-4
Horizontes.	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3

Erodabilidad del suelo.	-1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-2
Demanda.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Recarga de acuíferos.	-1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	-5
Calidad del agua subterránea.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-2
Gases.	-1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	-3
Ruido.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Partículas viables.	-1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	-3
Comunidad faunística.	-1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	-4
Estética.	-1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	-3
Uso potencial del suelo.	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6
Vialidad y Transporte	-1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	-4
Riesgo de Accidente.	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	-4
Generación de empleo.	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5
												-43
Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Estabilidad	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	-3
Relieve.	-1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	-4
Denudación.	-1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	-3
Movimientos de material.	-1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	-4
Horizontes.	-1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	-4
Erodabilidad del suelo.	-1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	-3
Demanda.	-1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	-5
Aguas residuales	-1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-2
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	-6
Polvos.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-5
Gases.	-1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	-5
Ruido.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	-3
Estética.	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Uso potencial del suelo.	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	5
Vialidad y Transporte	-1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	-4
Riesgo de Accidente.	-1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	-5
Calidad de vida	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
Generación de empleo	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
Consumo de bienes y servicios.	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
												-43
Nivelación y compactación.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Estabilidad.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
Relieve.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Denudación.	-1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	-8
Movimientos de material	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	-5
Horizontes	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	-7
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Demanda.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	-4
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	-7
Polvos.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Gases.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-7
Ruido.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Partículas viables.	-1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	-4
Estética.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Uso potencial del suelo.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7
Vialidad y transporte.	-1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	-5
Riesgo de accidentes.	-1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	-7
Generación de empleo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
												-57
Transporte de Materiales y Equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6

Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2
Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
												-22

Operación de maquinaria pesada y equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Demanda	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-8
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Vialidad y transporte.	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6
												-41

Instalación de Infraestructura de apoyo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-8
Demanda	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	-6
Ruido.	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	-6
Estética.	-1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-3
Vialidad y transporte.	-1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	-5
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-3
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	4
												-37

CONSTRUCCIÓN.

Operación de maquinaria pesada y equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Demanda	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-8
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Vialidad y transporte.	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6
												-41

Transporte de Maquinaria y Equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2
Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4

Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
												-22
Excavación.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Materiales geológicos.	-1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-7
Estabilidad.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-9
Relieve.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-11
Denudación.	-1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2	-11
Movimientos de material.	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	-4
Horizontes.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-4
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-4
Demanda.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	-5
Aguas residuales.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Recarga de acuíferos.	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Polvos.	-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	-11
Ruido.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Partículas viables.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Estética.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	11
Riesgo de accidentes.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
Generación de empleo.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
												-73
Cimentación.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Materiales geológicos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estabilidad.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	-8
Horizontes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-9
Contaminación.	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	-8
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Aguas residuales.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-11
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	-7
Polvo	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-4
Ruido.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	-7
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	6
												-64
Rellenos (excavaciones y cimentaciones)	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Estabilidad.	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	14
Relieve.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Movimiento de materiales	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Horizontes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	-8
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	-6
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-8
Recarga del acuífero	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	-5
Polvos.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Gases.	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	-9
Ruido.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Partículas viables.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Estética.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-11
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-9
Salud de la población.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
Generación de empleo.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8

Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7
												-28
Edificación de Infraestructura.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimientos de material	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Demanda	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	-9
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Z	-9
Polvos	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	-10
Gases	-1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
Ruido.	-1	1	2	1	0	1	1	1	1	0	1	-9
Estética	-1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	-8
Uso actual del suelo	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Generación de empleo	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
Recaudación fiscal	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
												-47
Áreas verdes.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Horizontes.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
Erodabilidad del suelo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Demanda.	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2	-7
Recarga de acuíferos.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
Calidad del agua subterránea.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4
Polvos.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Ruido.	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-3
Partículas Viables.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4
Comunidades vegetales.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Hábitat.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Comunidades faunísticas.	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6
Hábitat.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Estética.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Uso actual del suelo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Salud de la población.	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida.	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
												58
Colocación de Tanques de Almacenamiento.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimientos de material	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7
Horizontes.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
Demanda	-1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	-7
Aguas residuales	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-8
Recarga de acuíferos.	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	-3
Polvos	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-8
Gases	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-8
Ruido	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-8
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-8
Generación de empleo	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
												-19
Sistema de Recuperación de Vapores.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Gases	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-3
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	-4
Salud de la población	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
												23
Colocación de Maquinaria y Equipos para el proceso.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimientos de material	-1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-9
Contaminación	-1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	-6

Demanda	-1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	-6
Polvos	-1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	-6
Gases	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	-7
Ruido	-1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	-6
Uso potencial del suelo.	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	-7
Generación de empleo	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
												-36
Planta de Tratamiento.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Demanda	-1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-2
Ruido	-1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-3
Uso Potencial del Suelo	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3
Riesgo de accidentes	-1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	-4
Generación de empleo	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
												-2
Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimiento de materiales	-1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	-5
Polvos.	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	-7
Ruido	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	-7
Estética.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Generación de empleo	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
												-9
	OPERACIÓN											
Descarga y Carga de Combustible.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Gases	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Ruido	-1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	-5
Olores desagradables	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estética	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-4
Vialidad y transporte.	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-8
Riesgo de accidentes	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-20
Salud de la población	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-3
Generación de empleo	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4
Consumo de bienes y servicios locales	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
Recaudación fiscal	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
												-42
Comercialización de Combustible.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Gases	-1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	-8
Ruido	-1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	-8
Olores desagradables	-1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
Comunidad faunística	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Estética	-1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	-8
Vialidad y transporte	-1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	-16
Riesgo de accidentes	-1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	-19
Salud de la población	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-4
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	q	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Recaudación fiscal	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
												-50
Retiro de dinero.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Vialidad y transporte	-1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	-4
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
												-4
Tránsito vehicular.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**

Gases	-1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	-4
Ruido	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-4
Comunidades faunísticas	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-4
Vialidad y transporte	-1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	-7
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-2
Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
												-11
Planta de Tratamiento.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Contaminación	-1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	-4
Demanda	-1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	-7
Aguas residuales.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Gases.	-1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-3
Olores desagradables.	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-3
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	-5
Salud de la población	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Calidad de vida	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
												-3
Administración de la Tienda de Conveniencia.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Contaminación	-1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	-5
Demanda	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	-7
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	-6
Polvo	-1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-2
Ruido	-1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-6
Vialidad y transporte	-1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-3
Riesgo de accidentes	-1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	-5
Generación de empleo	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6
												-22
Administración de la Estación de Servicio.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Contaminación	-1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	-5
Demanda	-1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	-5
Aguas residuales	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	-4
Polvo	-1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-4
Ruido	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-4
Vialidad y transporte	-1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-3
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	-4
Generación de empleo	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
												-22
Sistema de Recuperación de Vapores.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Gases	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4
Olores desagradable	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5
Uso potencial del suelo	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	-6
Salud de la población	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7
												21
	MANTENIMIENTO											
Limpieza general.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Polvos	-1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	-7
Comunidades vegetales	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1
Hábitat	-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	-4
Comunidades faunísticas	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Hábitat	-1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	-3
Estética	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7
Salud de la población	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7
Calidad de vida	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	4

												-6
Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Polvos	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Ruido	-1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-5
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6
												-9
Señalización.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	-4
Partículas viables	-1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Riesgo de accidentes	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
Calidad de vida	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												10
Áreas Verdes.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Horizontes	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	7
Erodabilidad del suelo	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	8
Recarga de acuíferos	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8
Calidad del agua subterránea	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	6
Comunidades vegetales	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	5
Hábitat	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6
Comunidades faunísticas	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4
Hábitat	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6
Estética	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Salud de la población	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Calidad de vida	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	5
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												67
Instalación eléctrica.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Ruido	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Uso potencial del suelo	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
												6
Instalación hidráulica y sanitaria.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	-5
Aguas residuales	-1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-4
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
												-3
Equipo de combate contra incendios.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Polvos	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Gases	-1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-5
Calidad de vida	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Recaudación fiscal	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												1
Transporte de materiales y equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2
Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7

Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
												-18
Retiro de Residuos Peligrosos.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Olores desagradables	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Vialidad y transporte	-1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
Riesgo de accidentes	-1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	-8
Salud de la población	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
Calidad de vida	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	5
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Recaudación fiscal	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
												14
Planta de Tratamiento.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Contaminación	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-3
Demanda	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	-2
Ruido	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-2
Olores desagradables	-1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	-3
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Salud de la población	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Generación de empleo	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Consumo de bienes y servicios locales	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
												-8
Sistema de Recuperación de Vapores.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Gases	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-8
Ruido	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Olores desagradables	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Riesgo de accidentes	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6
Salud de la población	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Calidad de vida	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	5
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
Desarrollo industrial y comercial.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
												19
Pruebas de Hermeticidad.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Gases	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Ruido	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Riesgo de accidentes	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Generación de empleo	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Consumo de bienes y servicios locales	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
Recaudación fiscal	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
												33
	ABANDONO											
Desmantelamiento de infraestructura.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Relieve	-1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Denudación	-1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	-5
Movimientos de material	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Horizontes	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Erodabilidad del suelo	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Contaminación	-1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	-6
Demanda	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	-5
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Recarga de acuíferos	-1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	-7
Polvos	-1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-7
Gases	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Ruido	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Olores desagradables	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Partículas viables	-1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-4
Comunidades vegetales	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-8
Comunidades faunísticas	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	-8
Uso potencial del suelo	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4

Vialidad y transporte	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
Riesgo de accidentes	-1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-5
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												-84
Operación de maquinaria pesada y equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Demanda	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-8
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Vialidad y transporte.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6
												-45
Cierre de actividades.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Polvos	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	-8
Comunidades vegetales	-1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Hábitat	-1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	-7
Comunidades faunísticas	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Hábitat	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-11
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
Recaudación fiscal	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-8
												-42
Transporte de materiales y equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2
Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
												-18

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 69. Matriz de Interacción.

| INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO. | | | | PREPARACIÓN DEL SITIO. | | | | | | | | | | | CONSTRUCCIÓN. | | | | | | | | | | |

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Como puede observarse, algunos de los impactos se manifiestan en diferentes etapas del proyecto, por lo cual se ha llevado a cabo un concentrado con la finalidad de obtener el número real de impactos significativos derivados del proyecto los cuales se presentan a continuación:

Tabla III. 70. impactos significativos derivados del proyecto.

MEDIO NATURAL	Abiótico	Geología	Materiales geológicos	3
			Estabilidad	5
		Geomorfología	Relieve	7
			Denudación	8
			Movimientos de material	13
		Suelo	Horizontes	17
			Erodabilidad del suelo	16
			Contaminación	8
		Agua Superficial	Demanda	28
			Aguas residuales	18
		Agua Subterránea	Recarga de acuíferos	11
			Calidad del agua subterránea	7
		Aire	Polvos	29
			Gases	29
			Ruido	34
			Olores desagradables	17
			Partículas viables	15
	Biótico	Vegetación	Comunidades vegetales	6
			Hábitat	4
		Fauna	Comunidades faunísticas	11
			Hábitat	6
		Paisaje	Estética	15
MEDIO SOCIAL	Social	Uso del suelo	Uso potencial del suelo	19
			Uso actual del suelo	8
		Elementos Urbanos	Vialidad y transporte	23
		Salud y Seguridad social	Riesgo de accidentes	35
			Salud de la población	17
			Calidad de vida	17
	Económico	Directo	Generación de empleo	43
			Consumo de bienes y servicios locales	27
			Recaudación fiscal	13
		Indirecto	Desarrollo industrial y comercial	17

Fuente: BIOTA, 2023.

ÍNDICE DE IMPACTABILIDAD Y AFECTABILIDAD.

En la matriz de interacción se analizaron cuáles de las actividades provocan un mayor número de impactos y/o actúan sobre los elementos del medio natural y socioeconómico. Para ello, se establece el universo de interacciones potenciales y se definen las interacciones que resultan positivas. El índice de impactabilidad es un valor entre 0 y 1 y mientras más cercano se encuentre de la unidad, más fuerte será el impacto generado del total de las actividades del proyecto.

Tabla III. 71. índice de impactabilidad.

Número de actividades:	46
Universo de interacciones potenciales:	526
Impactabilidad general del proyecto:	0.08

Fuente: BIOTA, 2023.

Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad:

Tabla III. 72. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad.

PREPARACIÓN DEL SITIO	IMPACTABILIDAD
3. Eliminación de Infraestructura presente	0.04753
2. Despalme.	0.04183
4. Limpieza de terreno.	0.03802
6. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	0.03802281
7. Nivelación y Compactación.	0.03612167
5. Movimiento de tierras.	0.03422053
9. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02471483
8. Transporte de Materiales y Equipo.	0.02091255
10. Instalación de Infraestructura de apoyo.	0.02091255
1. Gestión de permisos y licencias.	0.01330798
CONSTRUCCIÓN	**IMPACTABILIDAD**
13. Excavaciones.	0.03802281
15. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	0.03422053
17. Áreas verdes.	0.03422053
14. Cimentación.	0.02851711
11. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02471483
18. Colocación de Tanques de Almacenamiento.	0.02471483
20. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.	0.02281369
12. Transporte de Materiales y Equipo.	0.02091255
16. Edificación de Infraestructura (Zonas de Despacho,Islas, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).	0.02091255
19. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01330798
21. Planta de Tratamiento.	0.01140684
22. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	0.0095057
OPERACIÓN	**IMPACTABILIDAD**
24. Comercialización de Combustible.	0.02471483
23. Descarga y Carga de Combustible.	0.02091255
28. Administración de la Tienda de Conveniencia.	0.01711027
29. Administración de la Estación de Servicio.	0.01711027
27. Planta de Tratamiento.	0.01520913
26. Tránsito vehicular.	0.01140684
30. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01140684
25. Retiro de dinero.	0.00760456
MANTENIMIENTO	**IMPACTABILIDAD**
34. Áreas Verdes.	0.02471483
31. Limpieza general.	0.02281369
38. Transporte de materiales y equipo.	0.01901141
39. Retiro de Residuos Peligrosos.	0.01711027
41. Sistema de Recuperación de Vapores .	0.01711027
37. Equipo de combate contra incendios.	0.01520913
40. Planta de Tratamiento.	0.01520913
42. Pruebas de Hermeticidad.	0.01330798
32. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	0.01140684
33. Señalización.	0.01140684
35. Instalación Eléctrica.	0.00570342
36. Instalación Hidráulica y Sanitaria.	0.00570342
ABANDONO	**IMPACTABILIDAD**
43. Desmantelamiento de infraestructura.	0.03992395
44. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02471483
46. Transporte de materiales y equipo.	0.01901141
45. Cierre de actividades.	0.01330798

Fuente: BIOTA, 2023.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto las actividades que tienen un mayor índice de impactabilidad en el ambiente son:

3. Eliminación de Infraestructura presente	0.04752852
2. Despalme.	0.0418251
43. Desmantelamiento de infraestructura.	0.03992395
4. Limpieza de terreno.	0.03802281
6. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	0.03802281
13. Excavaciones.	0.03802281
7. Nivelación y Compactación.	0.03612167
5. Movimiento de tierras.	0.03422053
15. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	0.03422053
17. Áreas verdes.	0.03422053
14. Cimentación.	0.02851711

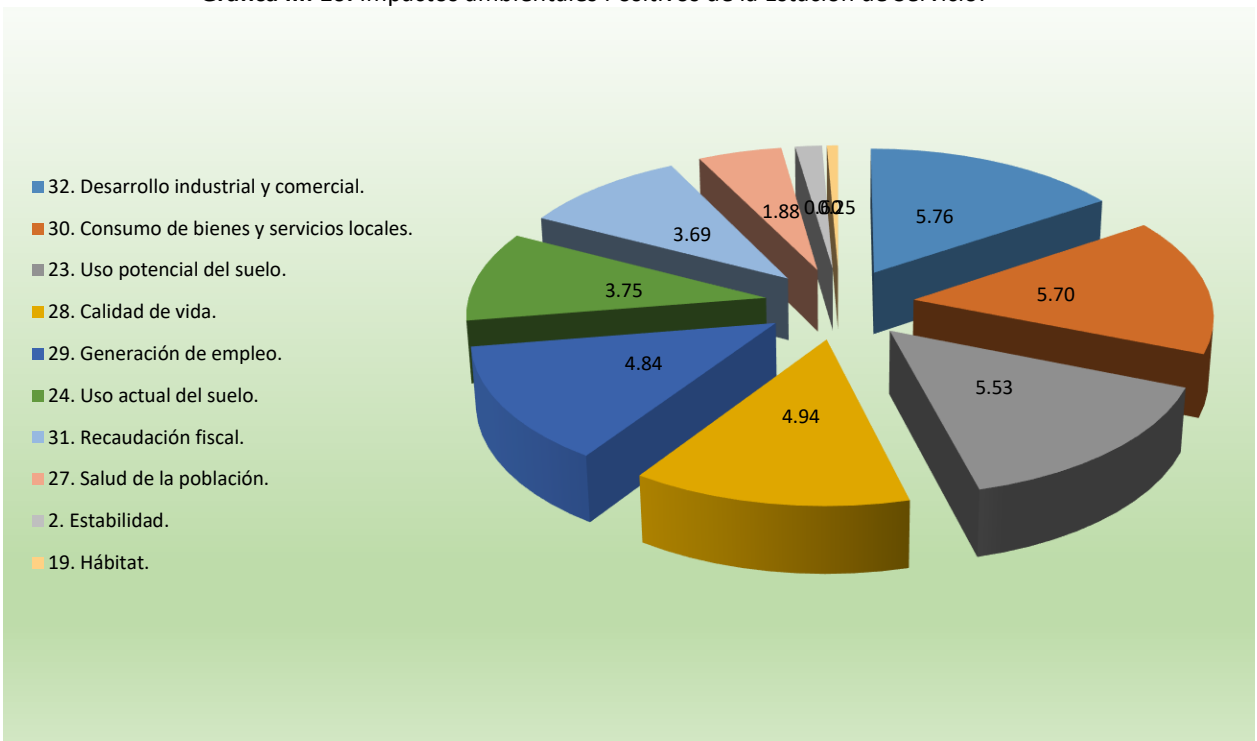
Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 73. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
32. Desarrollo industrial y comercial.	98	17	5.76
30. Consumo de bienes y servicios locales.	154	27	5.70
23. Uso potencial del suelo.	105	19	5.53
28. Calidad de vida.	84	17	4.94
29. Generación de empleo.	208	43	4.84
24. Uso actual del suelo.	30	8	3.75
31. Recaudación fiscal.	48	13	3.69
27. Salud de la población.	32	17	1.88
2. Estabilidad.	3	5	0.60
19. Hábitat.	1	4	0.25

Fuente: BIOTA, 2023.

Gráfica III. 10. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio.



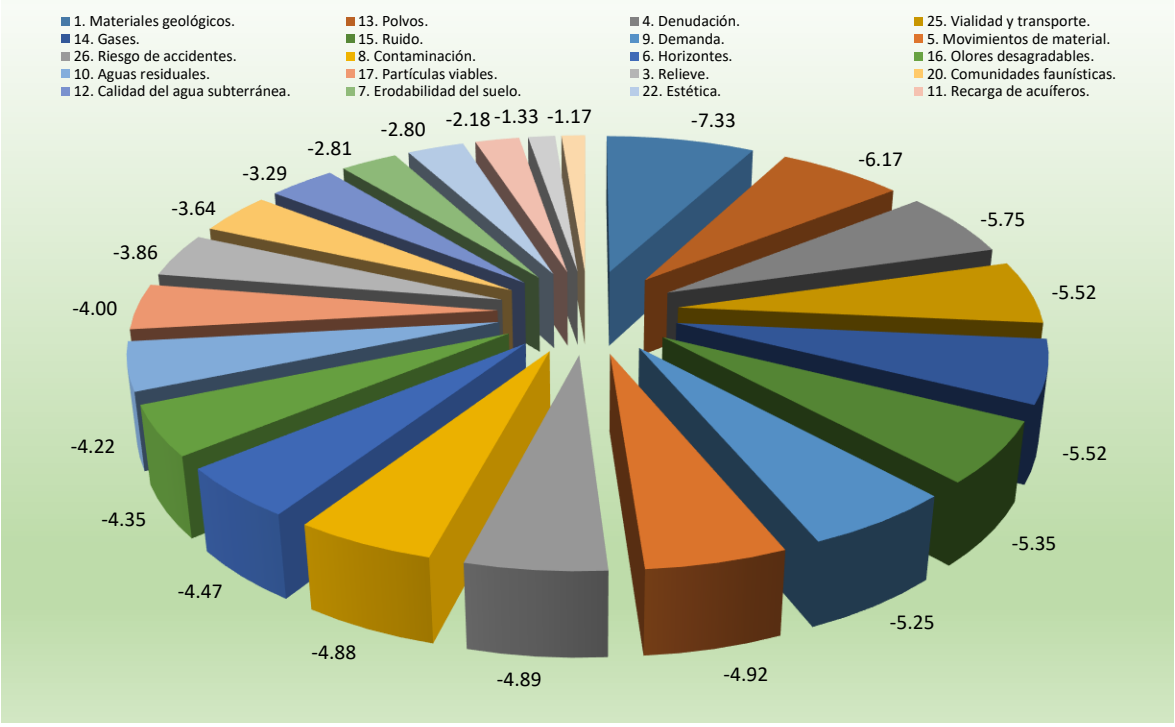
Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 74. Impactos Ambientales Negativos.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
1. Materiales geológicos.	-22	3	-7.33
13. Polvos.	-179	29	-6.17
4. Denudación.	-46	8	-5.75
25. Vialidad y transporte.	-127	23	-5.52
14. Gases.	-160	29	-5.52
15. Ruido.	-182	34	-5.35
9. Demanda.	-147	28	-5.25
5. Movimientos de material.	-64	13	-4.92
26. Riesgo de accidentes.	-171	35	-4.89
8. Contaminación.	-39	8	-4.88
6. Horizontes.	-76	17	-4.47
16. Olores desagradables.	-74	17	-4.35
10. Aguas residuales.	-76	18	-4.22
17. Partículas viables.	-60	15	-4.00
3. Relieve.	-27	7	-3.86
20. Comunidades faunísticas.	-40	11	-3.64
12. Calidad del agua subterránea.	-23	7	-3.29
7. Erodabilidad del suelo.	-45	16	-2.81
22. Estética.	-42	15	-2.80
11. Recarga de acuíferos.	-24	11	-2.18
18. Comunidades vegetales.	-8	6	-1.33
21. Hábitat.	-7	6	-1.17

Fuente: BIOTA, 2023.

Gráfica III. 11. Impactos Ambientales Negativos.



Fuente: BIOTA, 2023.

RED DE EVENTOS.

Para la evaluación del Proyecto se aplicó una Red de Eventos, la cual se fundamente en la relación causa-condición-efecto, que permite identificar impactos acumulativos, directos, indirectos y sinérgicos que suceden a lo largo del tiempo. En esta técnica la causa es la actividad derivada del proyecto, que actúa sobre un atributo ambiental y el efecto es el impacto generado a través del tiempo. La red de eventos se construye sobre la matriz de interacción y lista de chequeo, resaltando los aspectos más relevantes. Para la evaluación del Proyecto se aplicó una Red de Eventos, la cual se fundamente en la relación causa-condición-efecto, que permite identificar impactos acumulativos, directos, indirectos y sinérgicos que suceden a lo largo del tiempo. En esta técnica la causa es la actividad derivada del proyecto, que actúa sobre un atributo ambiental y el efecto es el impacto generado a través del tiempo. La red de eventos se construye sobre la matriz de interacción y lista de chequeo, resaltando los aspectos más relevantes.

Preparación del Sitio.

Las acciones de la eliminación de la infraestructura presente, el despalme, nivelación removerán las capas superficiales del suelo y provocará el desplazamiento de la incipiente fauna. Estas actividades generan polvos fugitivos y del uso maquinaria pesada y vehículos para el desalojo de materiales, existirá un aumento en los niveles de ruido, gases de combustión y humos alterando con ello la calidad del aire, provocando un impacto sinérgico con los polvos y gases provenientes del tráfico vehicular local. Todas las actividades que se desarrollen durante esta etapa deteriorarán la calidad visual del sitio provocando un impacto negativo hacia el paisaje, de baja magnitud y temporal. En contraposición de los impactos negativos, se presentan efectos positivos en el rubro socioeconómico, ya que habrá una fuente de empleo manteniendo la calidad de vida de los trabajadores, la utilización del transporte local también ofrece una fuente de empleo, por lo que la economía se fortalece temporalmente.

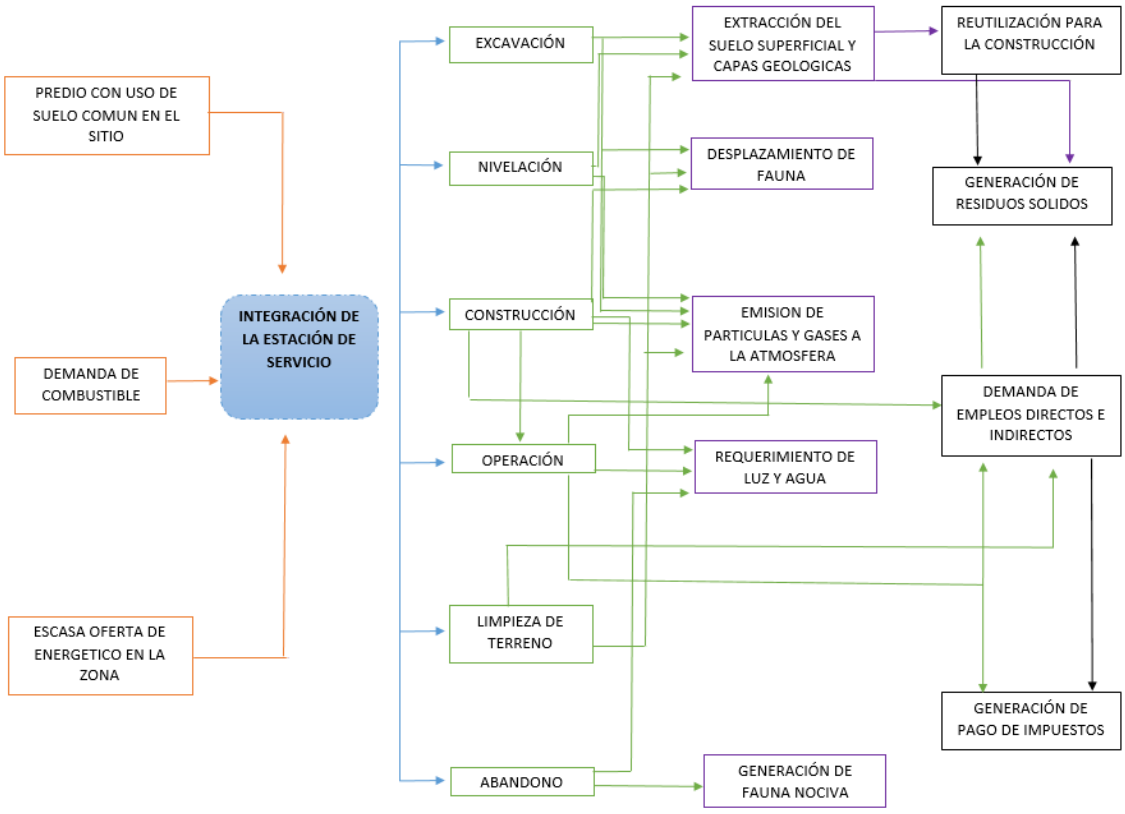
Construcción.

La construcción del proyecto tendrá un efecto positivo al uso del suelo ya que se consolida un espacio altamente redituable, consolidando el ordenamiento territorial y el uso apropiado del espacio, mejora la economía local y favorece el incremento de la plusvalía de terrenos adyacentes. La construcción disminuirá la superficie del suelo destinada a la infiltración de agua; mientras que el uso de maquinaria y equipo generará emisiones de polvo, gases de combustión y humos derivados del consumo de gasolina, en una menor magnitud que en la etapa de preparación del sitio. Las actividades de construcción inician con un paisaje con indicios de deterioro, sin embargo, al finalizar esta etapa el paisaje se consolida de manera contrastante, favoreciendo la estética urbana, es importante señalar que en esta etapa se deberá de estabilizar los taludes colindantes del predio para evitar cualquier tipo de riesgo. Las acciones antropogénicas seguirán afectando la permanencia de la fauna silvestre; no obstante, con la introducción de áreas jardinadas se benefician los atributos bióticos, principalmente el vegetal, con la incorporación de elementos arbustivos. Todos los elementos descritos influirán en la generación de empleos temporales, manteniendo la calidad de vida de los trabajadores y la economía local.

Operación y Mantenimiento.

En esta etapa destacan todos los impactos positivos de mayor peso en magnitud, importancia y temporalidad, debido a que se generan empleos para mano de obra calificada y no calificada. La recepción, almacenamiento y distribución del Gasolina favorece la dinámica económica que beneficia a los integrantes de la Estación de Servicio, sociedad, entidades gubernamentales de los tres niveles de gobierno, población trabajadora y la economía del municipio, por la recaudación de impuestos locales y federales. Los impactos negativos recaen en la generación de Residuos Peligrosos (Trampa de Aceites) y No Peligrosos. El otorgamiento continuo del programa de mantenimiento preventivo y correctivo, y el programa de reemplazo de tanques, garantiza las condiciones más eficientes y de alta seguridad, para la adecuada y permanente operación del proyecto, alargando su vida útil.

Imagen III. 56. Red de Eventos para la Estación de Servicio.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.4. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

III.4.1. Determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación puntual en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto, desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales, estas son una herramienta para prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados, donde el conjunto de medidas de mitigación generará efectos benéficos con la capacidad de movilizar la respuesta positiva hacia otros factores ambientales, e inclusive ofrecen un efecto atenuador de otros impactos indirectos, derivados ya sea de las actividades del proyecto. Las medidas pueden incluir uno o varios de los beneficios siguientes:

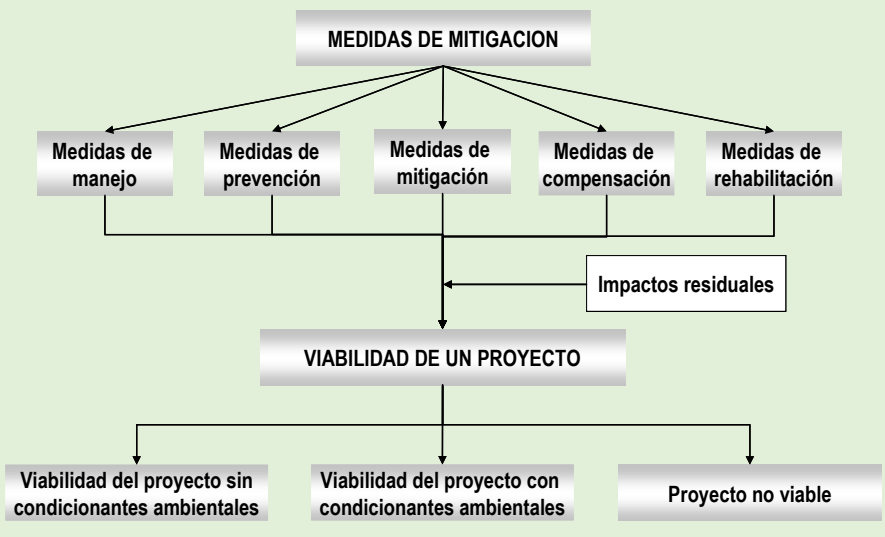
1. Evitar el impacto total, al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
2. Minimizar los impactos, al limitar la magnitud del proyecto.
3. Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
4. Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
5. Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación se clasifican de la siguiente forma, mostrando el grado en que será abatido cada impacto adverso:

1. **Medidas preventivas.** Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
2. **Medidas de rehabilitación.** Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto o algunas obras o actividades específicas de éste o sus etapas, para conservar la estructura y funcionalidad del área donde se ejecutará el proyecto.
3. **Medidas de compensación.** Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables.

4. **Medidas de reducción.** Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema se encontrarán entre los niveles mínimos.

Imagen III. 57. Tabla de medidas de mitigación.



Fuente: BIOTA, 2023.

De manera convencional se entiende como medidas contra impactos a todas aquellas acciones realizadas con el fin de prevenir, reducir y remediar la afectación al ambiente. Por lo que el objetivo del presente capítulo se enfoca en las medidas propuestas para contrarrestar los efectos ocasionados por la ejecución del proyecto. Las medidas de mitigación propuestas se consideran como una estrategia de protección y conservación ambiental siendo que las medidas a aplicar han sido enfocadas a las etapas comprendidas del proyecto.

Tabla III. 75. Medidas de mitigación por componente ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Aire	Ruido	El proyecto ocasionara que los vehículos, maquinaria y la presencia de las personas emitan ruido en diferentes niveles y lapsos.	Los vehículos utilizados deberán contar con la verificación vehicular correspondiente.
			Se deberá tener un programa de mantenimiento preventivo a vehículos y maquinaria, manteniendo los registros actualizados.
			Deberá de realizar trabajos en horarios diurnos.
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
	Calidad del aire	Se generarán gases de combustión por el uso de vehículos y maquinaria, así mismo por la descarga y carga de combustible. Durante las actividades de desmonte, despalme, cortes, nivelación y conformación del terreno, se utilizará maquinaria y equipo, la cual ocasionará una disminución de la calidad de aire, debido a la generación de emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores.	Los vehículos utilizados deberán contar con la verificación vehicular y o legislación ambiental aplicable.
			Se deberá tener un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, manteniendo los registros actualizados.
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
	Partículas suspendidas	Se generarán gases de combustión por el uso de vehículos y maquinaria. El aire se verá ligeramente afectado por los polvos generados durante el desmonte y despalme.	Se realizarán actividades de riego con agua tratada en áreas de vialidades de terracería para evitar la generación de material particulado.
			Se deberán humedecer cuando sea necesario las áreas que se estén trabajando y que puedan generar material particulado.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			Se contará con un programa de mantenimiento preventivo a vehículos manteniendo los registros actualizados.
	Niveles de ruido	El uso de maquinaria y vehículos producirá ruido en diversas magnitudes y en diferentes periodos. Se trabajará en horarios matutinos que no afecten a la fauna nocturna principalmente mamíferos.	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados.
			En caso de existir un Programa de Verificación Vehicular, se cumplirá con la emisión de ruido de vehículos automotores y serán evaluados conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.
			Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad diurna.
			Los vehículos utilizados deberán contar con la verificación vehicular correspondiente.
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
Geología y Geomorfología	Relieve y Micro relieve	Debido a necesidad de realizar la fosa de los tanques de almacenamiento puede presentar una inestabilidad de los taludes.	Se limitarán las zonas de excavación únicamente a las zonas definidas en el Proyecto.
			En la zona en donde se encuentran las excavaciones se deberá tener una estabilización de estos.
			El material generado por los trabajos de excavación se trasladará a sitios de tiro autorizado, para su disposición final, esto para el que no sea utilizado en la obra.
Suelo	Estructura del suelo	El despalme es la actividad primaria que impacta al suelo, eliminando la capa superficial. Los procesos de excavación también modifican los horizontes del suelo.	Se delimitará el área de trabajo previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación.
			El suelo retirado deberá colocarse un área en donde no se realice construcción, cubriendo el material para que no haya dispersión.
	Calidad del suelo	El efecto de presencia de personal, uso de maquinaria y equipo, se puede presentar contaminación de suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos. Debido a la operación, se generarán residuos sólidos urbanos y peligrosos los cuales en caso de manejo inadecuado pueden llegar a contaminar el suelo. El suelo se podría contaminar debido al derrame de combustible que utilizaran la maquinaria y los vehículos en la zona, así como por fugas en el tanque de almacenamiento.	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas que incluirá el Plan son los siguientes: • Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. • Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
			Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en las áreas del proyecto, para evitar su conducción al suelo, esto con el monitoreo que cuenta la estación dentro de las fosas y que fue descrito.
	Erosión	El desmonte deja expuesto al suelo. El despalme y las actividades de nivelación, excavación, relleno y compactación dejan expuesto el material edáfico que queda expuesto a los procesos erosivos.	Se realizarán constantes riegos con agua tratada durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción, en el área del Proyecto.
Vegetación	Estructura y composición	Se afectarán especies por el derribo de estos.	Se implementará el Programa mantenimiento de áreas verdes. Se dispondrá un área verde dentro de la estación de servicio.
Fauna	Abundancia y distribución de las comunidades	Durante las actividades y por efecto de la actividad humana y de maquinaría, la mayoría de la fauna se desplazará a sitios	Previo a las actividades en caso de ser factible nidos y madrigueras.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		adyacentes con el mismo tipo de vegetación. Se tiene fauna de lento desplazamiento y de hábitos subterráneos, que se verán impactados.	Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento. De la misma forma se capacitará al personal respecto a los individuos.
	Hábitat	Es importante conservar los hábitats presentes en el proyecto.	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.
Paisaje	Calidad escénica	Debido a la eliminación de la vegetación natural en la zona, se presentará un cambio de la calidad del pasaje existente. Al introducir el proyecto se modificará la calidad paisajística de la zona.	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.
Hidrología superficial	Hidrodinámica	El proyecto puede ocasionar residuos que si no se controlan adecuadamente pueden contaminar el agua residual. Se pueden tener derrames de hidrocarburos o de otro tipo de líquidos.	Mantener en óptimas condiciones de uso la maquinaria y equipo utilizado.
	Calidad del agua		Se llevará a cabo el monitoreo de detección de derrames de hidrocarburos o de cualquier sustancia en la zona del proyecto.
			Contar con un programa de desazolve de la instalación hidráulica.
			Se tendrá una trampa de aceites, así mismo existen drenajes separados estas acciones evitara que el agua residual y de servicios se mezcle y se descargue juntos.
			Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos o de otras sustancias en las áreas del proyecto, para evitar su infiltración al acuífero.
Bióticos	Flora, Fauna y Hábitat	El proyecto tendrá un efecto sobre los factores bióticos de la zona, se tendrá un fuerte impacto de la zona por la instalación del proyecto.	Mantener en óptimas condiciones la zona destinada de área verde.

Fuente: BIOTA, 2023.

Como medida de mitigación adicional la Estación de Servicio será responsable de ejecutar programas ambientales, los cuales ayudarán a restablecer paulatinamente las condiciones del sitio y en algunas zonas frenar el deterioro de esta; los programas que se deberán ejecutar son los siguientes:

- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Programa de Restauración.
- Programa de Protección Fauna.
- Programa de Mantenimiento de Áreas Verdes.
- Programa de Residuos.

– **NOTA:** Estos programas se desarrollarán y presentarán una vez que se evalué y autoricé el proyecto, para una adecuada realización.

Asi mismo el artículo 12 fracción VI del REIA , dispone la obligación de incluir las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales potencialmente a generar por el Proyecto por lo que a continuación se presentan, medidas establecidas en resolutivos otorgados a los proyectos asociados a este tipo de actividades y que son del mismo promovente:

Tabla III. 76. Medidas de mitigación Preparación del Sitio y Construcción.

	IMPACTOS AMBIENTALES PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Agua	✓ Contaminación del agua por la generación de aguas residuales. ✓ Consumo de agua.	• Se colocarán sanitarios portátiles, los cuales, se contratarán con una empresa autorizada, misma que se encargará del manejo y disposición final de dichos residuos. • Se utilizará solo el agua necesaria para realizar las obras y actividades dentro de las instalaciones. • Se mantendrán áreas verdes con suelo natural para permitir la filtración del agua de lluvia. • Cumplir con la NOM establecida. • El proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento por lo que se deberá de solicitar los permisos correspondientes con las estancias requeridas.
Aire	✓ Contaminación atmosférica por la generación de ruido. ✓ Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera de gases de combustión. ✓ Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera de polvo.	• Se utilizará maquinaria, vehículos y equipos en buen estado, a los cuales, se les realizará mantenimiento preventivo y deberán contar con la verificación vehicular vigente. • El personal deberá de utilizar equipo de protección personal, el cual, incluya protección de oídos. • La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto deberán contar con silenciadores, para minimizar la dispersión de ruido generado. • Cumplir con los tiempos preestablecidos para llevar a cabo las actividades de obra a fin de minimizar la generación de ruidos y polvos. • La superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible para evitar el transporte de polvos por el viento. • Se humedecerán las áreas de trabajo para evitar la suspensión excesiva de partículas de polvo. • Los camiones que transporten materiales de construcción deberán circular cubiertos con lonas.
Suelo	✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos. ✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos de manejo especial. ✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos. ✓ Contaminación al suelo por derrame de combustible. ✓ Erosión y alteración de la permeabilidad del suelo. ✓ Contaminación por mal manejo de hidrocarburos.	• Se colocarán contenedores metálicos con tapa para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, los cuales, serán dispuestos por el servicio de limpia pública municipal. • Se fomentará con el personal la clasificación y separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos. • Se considerará el reciclamiento de aquellos materiales susceptibles a ello. • Se evitará disponer escombros de construcción fuera del predio del Proyecto, los cuales, se recolectarán y se dispondrán de manera adecuada en sitios autorizados previa autorización. • El suelo removido permanecerá dentro del predio y se utilizará para la conformación de las áreas verdes. • Se contará con un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. • Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto, los cuales, deberán estar en buenas condiciones mecánicas. • Los hidrocarburos utilizados en la fase de construcción corresponderán a gasolinas para la utilización de la maquinaria por lo que esta no deberá de almacenarse, así mismo los materiales impregnados con este tipo de sustancias se deberá de manejar como residuos peligrosos, los cuales deberán de ser almacenados para su adecuado traslado. • Deberá de construir la fosa de contenedores de los tanques conforme a lo descrito en la mecánica de suelo.
Flora y fauna	✓ Eliminación de zonas de hábitats de fauna. ✓ Desplazamiento de fauna silvestre.	• Previo a las actividades de remoción de la vegetación, se implementará un Programa de Rescate de fauna endémica. • Se realizará el desmonte únicamente en el área del Proyecto. • Queda prohibida la utilización de pesticidas, o cualquier producto químico para el desmonte del predio. • El material vegetal extraído de la limpieza será trozado y utilizado como material de composta en la habilitación de áreas verdes. • Se habilitarán áreas verdes dentro del predio del Proyecto. • En relación con la fauna presente en el predio, será primordial que los desmontes se realicen por etapas y en un solo frente de trabajo, con la finalidad que la mayor parte de la fauna se desplace libremente hacia los sitios donde no existan afectaciones. • Las especies de animales de lento desplazamiento deberán ser capturadas mediante trampas (que no produzcan daño al ejemplar, solo confinamiento o inmovilización), para ser trasladadas y posteriormente liberadas en ecosistemas similares en los cuales no se vislumbre próximo un proceso de afectación.

Tabla III. 77. Medidas de mitigación Operación y Mantenimiento.

IMPACTOS AMBIENTALES OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Agua	✓ Contaminación del agua por la generación de aguas residuales. ✓ Consumo de agua. ✓ Contaminación del agua por el mal manejo de hidrocarburos.	• Las descargas de aguas residuales serán conducidas hacia red interna. • Se utilizará solo el agua necesaria para realizar las obras y actividades dentro de las instalaciones. • Se instalarán pozos de observación. • Se instalará un sistema de medición de controles volumétricos. • Cumplir con las NOM establecidas. • Uso de la Planta de tratamiento.
Aire	✓ Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera.	• Los vehículos propiedad del Regulado, deberán ser sometidos a mantenimientos periódicos, con el fin de regular las emisiones de partículas a la atmosfera. • Se realizará mantenimiento preventivo a la instalación mecánica del Proyecto.
Suelo	✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos. ✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos. ✓ Afectación a la calidad del suelo por la posible filtración de las aguas residuales. ✓ Alteración de la calidad del suelo por el derrame accidental de combustibles. ✓ Contaminación del suelo por el mal manejo de hidrocarburos.	• Se colocarán contenedores metálicos con tapa para el almacenamiento temporal" de los residuos sólidos urbanos, los cuales, serán dispuestos por el servicio de limpia pública municipal. • Se fomentará con el personal la clasificación y separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos. • Se considerará el reciclamiento de aquellos materiales susceptibles a ello. • Se conducirán por drenajes separados las aguas residuales, pluviales y aceitosas. • Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de las tuberías, válvulas y accesorios de la red hidráulica. • Se contará con un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. • Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto. • En caso de derrame de combustibles, se realizará la limpieza inmediata con material absorbente, asimismo, se construirán registros colectores de aguas aceitosas. • La limpieza de la trampa de combustibles se realizará por una empresa acreditada que cuente con un certificado de limpieza ecológica, así como, un manifiesto de disposición final de residuos peligrosos. • Se instalarán pozos de observación. • Se instalará un sistema de medición de controles volumétricos.

Fuente: BIOTA, 2023.

A continuación, se señalan las medidas de prevención y control para mitigar las afectaciones ambientales a partir de su identificación, evaluación y análisis, agrupado por actividades.

PREPARACIÓN DEL SITIO.

1. Deberá sujetarse estrictamente durante la construcción, instalación, equipamiento y operación de la Estación de Servicio NOM-005-ASEA-2016 “Diseño, Construcción, Mantenimiento y Operación de Estaciones de Servicio para fines específicos y en su modalidad de autoconsumo.
2. Deberá respetar las distancias y restricciones de construcción.
3. Controlar las emisiones a la atmósfera de la maquinaria pesada con un programa de mantenimiento periódico del equipo, responsabilidad de la empresa contratante.
4. Los vehículos utilizados en la preparación y construcción deberán acreditar el programa de verificación vehicular obligatoria y circular con el escape cerrado.
5. Evitar la utilización de combustibles contaminantes, ya sea residuos sólidos o diésel para cocción de alimentos. De preferencia contratar el servicio de alimentos en cocinas establecidas o vecinos de la cercanía.
6. La generación del Polvo es controlable bajo la operación en fase húmeda.
7. Para trabajar en fase húmeda se deberá comprar el agua a pipas privadas o promover la “cosecha de lluvia” y su almacenamiento en la cisterna.
8. Los vehículos de carga que transporten materiales para el proyecto deberán estar cubiertos con lonas, para evitar su dispersión a lo largo del camino, como se estipula en el Reglamento de Tránsito vigente.

9. Se deberán instalar sanitarios portátiles durante la ejecución de la obra (un sanitario cada 20 trabajadores), para evitar el fecalismo al aire libre y contaminación por la dispersión de heces fecales.
10. Reutilizar los residuos de escombro, suelo y material geológico, derivado de las excavaciones en el relleno y nivelación.
11. Establecer un programa de vigilancia permanente en el acceso durante la entrada y salida de vehículos, para evitar accidentes en las vialidades colindantes, así como acumulación de vehículos que deben ingresar al predio y provoquen caos vehicular.
12. Se recomienda que la mano de obra contratada durante toda la ejecución de las obras sea preferentemente de la localidad.
13. Evitar la utilización de los residuos vegetales o de madera, para encender fogatas y ser utilizadas para calentamiento de los trabajadores durante días de mucho frío.
14. Concientizar a los trabajadores para que respeten la fauna de los alrededores (principalmente la avifauna).
15. El material producto de la preparación del sitio y construcción se dispondrá en un área de almacenamiento temporal donde dicho material deberá encontrarse cubierto evitando en todo momento su dispersión, hasta el momento de ser reutilizado en rellenos o ser llevado a disposición a final en el sitio de determine el H. Municipio.
16. Se deberá seguir las indicaciones del Estudio de Mecánica de suelos tomando en consideración lo señalado para la estabilización de los taludes, los muros de contención y el relleno.

CONSTRUCCIÓN.

1. Incluir una protección adicional y señalamientos preventivos a lo largo de las vialidades colindantes, para protección de los peatones.
2. Durante esta etapa se debe evitar defecar al aire libre, utilizando baños existentes portátiles, de preferencia uno por cada 20 trabajadores.
3. Para mejorar las condiciones actuales de flora y fauna, se recomienda la incorporación de árboles de especies que integren y fortalezcan una adecuada arquitectura del paisaje, con una densidad que embellezca el lugar.
4. Es necesario tomar medidas adecuadas de seguridad en el trabajo, a fin de evitar accidentes potenciales a los trabajadores.
5. Extremar la seguridad durante la realización de movimientos vehiculares, en el ingreso y salida, para evitar accidentes con peatones u otros vehículos en la incorporación de las vialidades colindantes.
6. Durante todas las etapas los trabajadores deberán utilizar ropa adecuada para su seguridad, botas, casco, guantes, arneses, y estar inscritos en el Instituto Mexicano del Seguro Social.
7. En el predio, se deberá contar con un botiquín para la atención de pequeños accidentes.
8. Incorporar al proyecto mano de obra de la localidad.
9. Los residuos de la construcción pueden ser utilizados en la nivelación y relleno, en su defecto deben ser dispuestos donde lo indique el municipio.
10. Los residuos tales como: recortes de varilla, papel, plásticos y madera se deberán separar y destinar a compañías que se dediquen al reciclaje de dichos materiales.
11. La recepción de los materiales que se van a utilizar para proyecto en cuestión se realizará únicamente dentro del predio.
12. Los materiales que se requieran para el proyecto deberán provenir en su totalidad de yacimientos de materiales pétreos que cuenten con autorización por parte de esta secretaria o, en su caso, de casas comerciales que se dediquen a su venta.
13. Es importante la instalación en la Estación de Servicio del control volumétrico, el cual señala la cantidad de combustible en los tanques de almacenamiento el siguiente esquema resume los controles volumétricos que se deberán instalar en la Estaciones de Servicio:

Imagen III. 58. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio.



Fuente: http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002_11d.html.

Este control permite una medida de seguridad para no rebasar el 90% de la capacidad de los tanques de almacenamiento ya que permite la lectura directamente de lo siguiente: volumen útil, volumen de fondaje, volumen de agua, volumen disponible, cantidad de producto que ha salido a partir de la medición anterior, cantidad de producto recibido desde la medición anterior y temperatura, así mismo antes de entregar el producto y conforme a los lineamientos será responsabilidad del Encargado o Responsable de la recepción de productos, mostrar al Chofer la impresión de las existencias del sistema electrónico de medición o control de inventarios, como evidencia de la disponibilidad de espacio en el tanque de almacenamiento para la descarga del producto.

14. Se deberán instalar Pozos de observación, esto para monitoreo cualquier tipo de fuga de combustibles.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1. Los residuos sólidos serán dispuestos en contenedores destinados exprofeso para su almacenamiento temporal, finalmente darle el manejo adecuado.
2. Favorecer la “cosecha de lluvia”, canalizando el agua pluvial que caiga en los techos hacia la cisterna, que puede ser utilizado en la limpieza, sanitarios o riego de áreas verdes.
3. Aunque el proyecto requerirá de poca cantidad de agua, se deberán usar muebles sanitarios con sistemas de ahorro de agua.
4. De igual manera deberá haber un mantenimiento mecánico de equipo que genere ruido, como compresoras, así como su anclaje al piso, evitando su vibración.
5. Se deberá dar mantenimiento continuo a las áreas verdes, a fin de conservar vivos los organismos vegetales introducidos y la armonía visual del proyecto.
6. Elaborar un plan de manejo de contingencias, vulnerabilidad y protección civil.
7. Dar capacitación en el trabajo permanente a todo el personal y sobre todo estableciendo la prohibición de realizar operaciones inseguras en el manejo de la Gasolina, así como planes de seguridad, incluyendo simulacros y combate contra incendio, sabotaje y robo.
8. Acreditar o certificar al personal en el manejo de combustibles, a través de los programas de certificación laboral.
9. Colocar señalamientos preventivos y restrictivos sobre las vialidades colindantes, 100 metros antes de la entrada a la Estación de Servicio.
10. Otorgar un mantenimiento permanente en las bahías y vialidades de acceso al frente de la Estación de Servicio, a lo largo de las vialidades colindantes.
11. Establecer un programa de vigilancia permanente, en el acceso y salida de vehículos sobre de las vialidades colindantes, evitando la posibilidad de alguna colisión y fatales consecuencias.
12. Contar y cumplir con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para disminuir al mínimo los factores de riesgo en la Estación de Servicio.
13. Contar con un programa calendarizado de reemplazo de los elementos estratégicos mayores, antes de concluir su vida útil.
14. Contar con una bitácora de operación, mantenimiento, reemplazo de equipo, capacitación e incidentes que ocurren durante la vida de la Estación de Servicio.
15. Obtener su Registro en Materia de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial, así mismo contar con una bitácora para estos.
16. Obtener su Registro en Materia de Aguas Residuales.
17. Dar mantenimiento los monitoreos de aguas correspondientes.

18. Los residuos peligrosos tales como: aceites y grasas y aceites, deberán ser almacenados temporalmente en tambos metálicos con tapa, los cuales serán dispuestos en un sitio techado y ventilado y con dique de contención, su manejo y disposición final deberá efectuarse de acuerdo con lo establecido en el reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, en materia de Residuos Peligrosos.
19. Deberá contar con una bitácora dentro de la estación de servicio donde se establezca los volúmenes de manejo y generación de residuos no peligrosos y su disposición final.
20. Mantener en óptimas condiciones de operación el sistema de controles volumétricos.
21. Realizar observaciones periódicas a los pozos de observación.

RECOMENDACIONES DURANTE LA OPERACIÓN.

RECOMENDACIONES GENERALES.

- Cuando el auto tanque realice la descarga de gasolina, se designará a un trabajador de la Estación de Servicio para que verifique que el procedimiento de operación sea seguro y adecuado.
- Se contará con pozos de observación dentro de la fosa del tanque de almacenamiento; con el propósito de detectar la presencia irregular de vapores de gasolina dentro de las fosas o en el subsuelo, para este proyecto no se tiene contemplada la instalación de pozos de monitoreo por la determinación del Manto Freático que no se encontró a los 10 metros de profundidad tal como se establece en la Norma.
- Se instalará el sistema de recuperación de vapores en su fase uno y dos, para evitar su emisión excesiva a la atmósfera y disminuir el riesgo de incendio.
- Las fosas y trincheras para el tanque de almacenamiento y tuberías serán de concreto armado para que, en caso de fuga o derrame de combustibles, éstos queden retenidos en dichas fosas y trincheras, de esta manera se puedan realizar acciones para retirar el combustible derramado, inmediatamente después de detectar la fuga.
- Se contará con una trampa de combustibles para colectar los derrames y escurrimiento de aceites lubricantes y gasolina.
- Toda la instalación eléctrica en áreas peligrosas será a prueba de explosión.
- Los operarios vestirán ropa de algodón y zapatos de seguridad para evitar generación de chispas, debido a la electricidad estática.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

- Como primer requerimiento para la Estación, se debe cumplir las especificaciones establecidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.
- Así mismo se deberá de contar con un Dictamen técnico de operación y mantenimiento, en el que se haya verificado el cumplimiento de la totalidad de los requisitos y especificaciones establecidas en la Norma relativos a la operación y el mantenimiento. La evaluación de cumplimiento de la operación y mantenimiento de la Estación de Servicio se debe llevar a cabo una vez al año (considerándose el periodo entre el 1 de enero al 31 de diciembre de cada año) y/o conforme al Programa de Evaluación que emita la Agencia.
- Por otra parte, se incorporan otras medidas de seguridad que permiten abatir considerablemente las probabilidades de ocurrencia de un evento riesgoso en la Estación de Servicio.
- El drenaje pluvial del patio será conducido a la trampa de aceites, separado del drenaje sanitario.
- La Estación contará con pararrayos, independiente del sistema general de tierras.
- Los motores e instalaciones eléctricas se conectarán eléctricamente a tierra y serán a prueba de explosión, para evitar las posibles fallas eléctricas, se recomienda que la acometida y la carcasa tengan una buena tierra, que todos los motores sean a prueba de explosión, cuenten con arrancadores electromagnéticos, así como interruptores termoeléctricos, suministrando un mantenimiento preventivo, como sería el cambio de aceite o grasa de los bujes o baleros cada 6 meses.
- Se construirán trampas de combustibles y grasas para colectar derrames accidentales y escurrimientos que ocurran en todo el patio de la Estación, así como su limpieza y mantenimiento.
- Toda la instalación eléctrica contará con accesorios a prueba de explosión.

- Todos los cables de las instalaciones eléctricas se colocarán en tubería conduit, aterrizado a tierra o con tubo de PVC, con un cambio total del alambrado cada 10 años; verificar que la carga este bien repartida entre todas las fases, y los sistemas de alumbrado dentro de las áreas de carga y descarga sean a prueba de explosión.
- Dentro de las medidas de protección y prácticas de higiene, el personal deberá usar durante su jornada de trabajo, ropa de algodón para estar protegido ante una posible eventualidad.
- Durante el procedimiento de descarga, se debe aplicar los lineamientos establecidos en la norma A VIII-5-2.1 Llenado de autos tanque, en especial el respectivo al llenado de Tanque de almacenamiento o por la que la sustituya.
- Dar entrenamiento a los operadores de los autos tanque, para actuar en caso de un accidente del personal o un incidente en los equipos.
- Debe operar con un sistema de alarma audible y visible, que alerte a todo el personal de la Estación cuando se presente una situación de emergencia, a través de un sistema de botones oprimibles manualmente, instalados estratégicamente, así mismo todo el personal debe estar capacitado en el Código de alertamiento y para actuar en consecuencia, con eficacia y seguridad.
- El equipo de protección y combate contra incendio deberá mantenerse limpio y disponible para su uso y estar ubicado en un lugar identificado por todo el personal.
- En caso de algún accidente, debe procederse al retiro del personal del área, por lo menos durante el tiempo necesario para la limpieza del líquido derramado por los empleados, con equipo de seguridad adecuado, como botas y guantes de hule y mascarillas con tanques de oxígeno, principalmente. Igualmente se debe impedir el acceso de cualquier vehículo o persona ajena a la Estación de Servicio.
- Mantener estrecha vigilancia al responsable de la maniobra de descarga, durante toda su duración, es decir no debe alejarse del sitio por ningún motivo.
- Para controlar la corrosión de tanques y tuberías, se debe realizar el mantenimiento preventivo y correctivo periódico.
- Para evitar la falla de los diversos equipos de seguridad, se recomienda una revisión de su operación periódica, que debe ser mensual, trimestral y semestral, dependiendo el dispositivo.
- Se contará con interruptores de emergencia para cortar la energía eléctrica en caso de un siniestro, que permitan el paro de bombas en caso de emergencias y transductor de nivel en cada tanque.
- Contar con personal capacitado para manejar extintores y efectuar simulacros contra incendio.
- Evitar el estacionamiento de los autos tanque en la entrada a la Estación.
- Se instalarán extintores de 9 Kg. de polvo químico seco estratégicamente distribuidos en la Estación de Servicio y de polvo químico seco de 50 Kg. de capacidad tipo carretilla, en la zona de tanques de almacenamiento.
- Instalar letreros y avisos de seguridad, de acuerdo con la Normatividad señalada en la NOM-005-ASEA, así como a la placable en toda la estación.
- Proporcionar un mantenimiento preventivo periódico de la válvula de conexión y en la manguera de hule de descarga del tanque, así como su reemplazo al término de vida útil.
- Todo el personal involucrado en la operación de la Estación de Servicio tendrá la capacitación adecuada para el manejo de combustibles y de cualquier contingencia.
- Utilizar herramienta antichispas para realizar el mantenimiento y reparaciones.
- Se tendrá bajo vigilancia, por parte del operador, el arranque de las bombas de los dispensarios, los que no deben presentar ruidos o vibraciones extrañas.
- Los dispensarios y tanque de almacenamiento contaran con un sistema de recuperación de vapores.
- Los tanques de almacenamiento contarán con entrada hombre, para limpieza e inspección periódica.
- Los tanques de almacenamiento y tubería de conducción de combustible serán de doble pared, con un espacio anular con un sistema electrónico de detección de fugas. Además, los tanques quedarán confinados en gravilla, granzón, arenilla o cualquier material que no sea susceptible a desmoronarse con facilidad y permita compactar eficientemente el relleno de la fosa.
- Se instalarán pozos de observación, distribuidos en el área de tanques.
- Las mangueras de gasolina de los módulos de abastecimiento contarán con una válvula de cierre automático para el caso de una ruptura. Además, en la base de cada dispensario se tiene una válvula de cierre rápido, la cual actúa automáticamente al momento de recibir un impacto.

- Se colocarán señalamientos luminosos para el acceso a las instalaciones durante la noche.
- Se conservará en buenas condiciones la carpeta asfáltica, en el acceso y dentro de la Estación.
- Se colocarán señalamientos de reducción de la velocidad a 100 m de distancia, antes de la entrada-salida de la Estación, para que los conductores disminuyan su velocidad.
- Contará con un amplio acceso vehicular y así como una salida adecuada, para proporcionar un tráfico adecuado en el interior de la Estación de Servicio.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Es imprescindible considerar las siguientes recomendaciones para la mayor seguridad en la Estación:

- Se deben marcar debidamente las boquillas de alimentación al tanque de almacenamiento, además de vigilar en todo momento la maniobra de descarga del auto tanque, prohibiendo el abasto de combustible en módulos aledaños a la zona de tanque mientras se procede a la descarga.
- Dar mantenimiento preventivo a los extintores portátiles de 9 Kg., y de 50 Kg. de polvo químico.
- Para evitar accidentes debidos al flujo vehicular que ingresa a la Estación de Servicio, deben colocarse señalamientos 100 metros antes, bahía de acceso y señalamiento de la circulación interna.
- Los trabajadores de la Estación de Servicio deben conocer las características físicas y de peligrosidad de los combustibles, para saber cómo manejarla y que hacer en caso de accidente, por lo que se recomienda difundir los datos de seguridad durante los cursos de capacitación.
- Capacitar a empleados y operadores sobre las propiedades físicas y químicas de los combustibles, así como las normas y dispositivos de seguridad disponibles para la prevención de accidentes.
- Los trabajadores contarán con la capacitación y adiestramiento práctico, en la utilización de extintores, simulacros de evacuación y procedimientos de ataque contra incendio.

ABANDONO.

La vida útil del Proyecto se tiene contemplada de 50 años sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, sin embargo, con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que se tendrán en la Estación de Servicio este periodo aumentara, el abandono no está prevista por el Promovente ya que considera el éxito económico y social del proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente. En caso de ser necesario el abandono del predio y desmantelar de la infraestructura instalada, se requiere tener mucho cuidado en el área de tanques de almacenamiento, ya que se debe de eliminar la losa y abrir el espacio necesario para sacar los tanques de las fosas; en caso de que hubiera ocurrido alguna fuga de combustible, la arena que pudiera estar contaminada habrá que ser separada y dispuesta en tambores de 200 L, con la finalidad de darle un tratamiento y disposición final adecuada. El resto de la construcción se puede manejar como demolición de una casa-habitación y los materiales ferrosos pueden ser reutilizados o reciclados, mientras que el escombro será destinado a actividades de relleno y nivelación o disposición final. Finalmente, el predio queda listo para recibir cualquier tipo de infraestructura urbana. Cabe señalar que al momento del abandono se realizara un estudio conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSSA1-2012, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

1. En el caso de llegar a esta decisión se deberá liquidar a los empleados conforme a la ley y recomendarlos en otras empresas cercanas u otorgar cartas de recomendación para que realicen la búsqueda de trabajo de manera particular.
2. Realizar un estudio conforme a Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Tabla III. 78. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio.

NORMA	VINCULACIÓN
SEMARNAT	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Durante la construcción se emplearán letrinas móviles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas) y durante la operación del Proyecto se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en esta norma.
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles, máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Las camionetas utilizadas en obra contarán con mantenimiento periódico. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
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.	Los vehículos utilitarios y la maquinaria que se utilizará durante la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.
NOM-052-SEMARNART-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto de tipo peligroso son identificados según la norma como lodos impregnados de aceite (L6 y los frascos vacíos de aceite o S04), considerados como inflamables.
NOM-054-SEMARNART-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los residuos peligrosos que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del Proyecto, por lo que, se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte del Regulado.
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-	El proyecto contempla esta norma, ya que se propondrá un programa acorde a estas especies y se avisará a las autoridades pertinentes
NOM-061-SEMARNAT-1994. que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Ya que el proyecto no se localiza en terrenos forestales, no se deberá acatar la presente norma, sin embargo, se deberá tener cuidado con estas especies.
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.	Las camionetas utilizadas en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente, mantenimiento que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará en la construcción (equipo pesado).
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto deberán contar con silenciadores, para minimizar la dispersión de ruido generado.
NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto en caso de requerir combustible fósil, deberá acatar la norma.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	En caso de abandono de las instalaciones, se deberá considerar la presente norma, para deslindar una posible contaminación de suelo.
STPS	
NOM-002-STPS-2010. Relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las brigadas de combate contra incendio.
NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones

NORMA	VINCULACIÓN
	que se deben de guardar para las sustancias inflamables y combustibles
NOM-011-STPS-2001. La cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de ruido en el centro de trabajo.
NOM-017-STPS-2008. Contempla disposiciones relativas al equipo de protección personal - selección y uso en los centros de trabajo. En la cual se establece que es necesario elaborar por escrito y conservar los estudios y análisis del riesgo para determinar el uso del equipo de protección personal.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre el equipo de protección personal y la realización del análisis de riesgo, documento con el que ya cuenta el proyecto.
NOM-018-STPS-2000. Sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la identificación y comunicación de riesgo.
NOM-022-STPS-2008. Relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la electricidad estática, misma que se debe evitar al máximo, ya que puede provocar un incendio en las pistolas de despacho.
NOM-025-STPS-2008. Relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de iluminación en la estación de servicio.
NOM-026-STPS-200. Relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las señales y colores que deben guardar las tuberías dependiendo del líquido que transportan.
CRE	
NOM-016-CRE-2016. Especificaciones de calidad de los petrolíferos	Una vez que se encuentre en operación la Estación de Servicio deberá de cumplir con la norma correspondiente para demostrar la calidad de los productos, manejados, por lo que debe de cumplir con los laboratorios correspondientes.
ASEA	
NOM-001-ASEA-2019. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Los residuos de manejo especial que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados cumpliendo con lo establecido conforme a la normatividad vigente, los cuales serán separados y retirados del sitio.
NOM-004-ASEA-2017. Sistemas de recuperación de vapores de gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas-Métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación	EL proyecto deberá contemplar la norma para el sistema de recuperación de vapores, donde considera la eficiencia, así como el mantenimiento de dicho sistema
NOM-OO5-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.	El presente Proyecto trata de la construcción y operación en materia de impacto ambiental de una estación de servicio, por ello es de interés realizar los trámites correspondientes ante la AGENCIA, debido a que fue diseñado de acuerdo con lo establecido en la presente norma, por lo que, se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en la misma. Para demostrar el cumplimiento de esta norma se entrega el dictamen correspondiente por parte de la unidad de verificación

III.5. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

En los anexos (**Ver Anexo**) se localiza la Cartografía del Proyecto.

III.6. CONDICIONES ADICIONALES.

No existen condiciones adicionales a remarcar para la evaluación del Proyecto.

III.7. CONCLUSIONES.

Al generar el Proyecto, se proponen oportunidades de atender una necesidad de abasta de combustible en la zona y simultáneamente impulsar las fuentes de empleo desde la fase de preparación del sitio hasta su operación y mantenimiento, haciendo hincapié y puntualizando que se cumplirán los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación buscan minimizar y atenuar cualquier tipo de impacto generado, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural. Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo regional, considerándose además la factibilidad con la vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal, Estatal y Federal. A continuación, se presentan las conclusiones del proyecto:

A. El proyecto que se pretende realizar corresponde a una Estación de Servicio, con ello se busca incrementar el abasto de combustible para los vehículos que circulan por estas vías de comunicación, disminuyendo los tiempos de traslado para el suministro.
B. Los principales impactos ambientales irreversibles se presentarán en los atributos físicos del escenario ambiental, como son la geomorfología, suelo, y en la parte biótica la vegetación y fauna.
C. La mayoría de los impactos ambientales identificados serán de carácter puntual, temporales, reversibles y mitigables, con una nula posibilidad de generar impactos significativos o acumulativos de importancia.
D. La obra por incorporar se integra a un escenario el cual ha sufrido alteraciones previas, como la construcción de la vialidad donde se encuentra, una urbanización total de la zona, todo ello ha traído una sustitución y aprovechamiento de la cobertura vegetal y el desplazamiento de la fauna terrestre, aunado a la presencia humana por las distintas actividades antrópicas en la zona.
E. El escenario futuro esperado, es contar con un sitio totalmente urbanizado.
F. Es necesario establecer programas y acciones para la capacitación ambiental a todos los involucrados, principalmente en las fases previas que corresponde a la preparación y construcción generando un agente importante en la protección de los recursos faunísticos y florísticos locales, que coadyuven a reducir la intensificación de los impactos ambientales identificados.
G. Es necesario establecer controles, como normas y reglamentaciones estrictas a la empresa constructora, a fin de evitar afectaciones innecesarias o irresponsables a los componentes bióticos, vegetación y fauna silvestre, y los atributos físicos, destacando el suelo.
H. Las actividades indicadas en las medidas de mitigación deben iniciarse desde el principio del proyecto, de tal manera que, a la conclusión de la etapa de construcción, muchas de ellas ya muestren un avance considerable de su aplicación.
I. Este proyecto está considerado dentro de los esquemas de sustentabilidad, de tal manera, que es compatible ambientalmente con su espacio físico y con la variable tiempo, lo cual permite tener una visión de su factibilidad ambiental y que ofrecerán múltiples y permanentes beneficios ambientales y sociales.
J. El proyecto, es compatible con las políticas en materia ambiental, Federales, Estatales y Municipales, establecidos en el Plan de Desarrollo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.
K. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios, la infraestructura vial, el incremento de actividades comerciales y principalmente se abatirán los costos de los habitantes de colonias cercanas al contar una estación próxima, evitando un mayor desplazamiento para abastecerse de combustible. En el aspecto socioeconómico el proyecto definitivamente tendrá un impacto benéfico en la zona que, combinado con las actividades comercial e industrial, serán una fuente de empleo y por lo tanto de ingresos para los habitantes de la región.
L. Finalmente se puede mencionar que se trata de un proyecto puntual, el cual debido a las dimensiones de este o presentará afectación significativa al medio ambiente, ya que como se ha mencionada se trata de una zona urbana. Así mismo la dimensión del proyecto no podrá ser representativa en el Sistema Ambiental al el cual podrá continuar con las características bióticas y abióticas actuales incluso con la construcción de la Estación de Servicio.

Por todo lo expuesto anteriormente se concluye que el proyecto del **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "GOMART, S.A. DE C.V.", UBICADA EN MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO, ES VIABLE,** desde los puntos de vista Ambiental, Social y Económica.