

INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL

GEO GAS S.A. DE C.V.

**“ESTACIÓN DE CARBURACIÓN “CLOUTHIER”,
HERMOSILLO, SONORA”**



**Bldv. Manuel J. Clouthier L-4, Mza. 1, S/N, Col. Adolfo López Mateo,
Municipio de Hermosillo, Estado de Sonora**

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. 1

Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.....	1
I.1. Proyecto. 1	
I.1.1. Nombre del proyecto.	2
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.	11
I.1.3.1. Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto.	11
I.1.3.2. Superficie de afectación.	11
I.1.3.3. Superficie para obras permanentes.	11
I.1.4. Inversión requerida.	12
I.1.5. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto	12
I.1.6. Duración total de Proyecto.....	12
I.2. Promovente. 13	
I.2.1. Nombre o razón social.....	13
I.2.2. Registro federal de contribuyentes	13
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	13
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir notificaciones,	13
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.....	14
I.3.1. Nombre o razón social.....	14
I.3.2. Registro federal de contribuyentes	14
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.	14
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	14

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del predio.	8
Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto.	11
Tabla 3. Cronograma de trabajo.	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización de la Estación de Carburación.....	9
Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.	10

CAPÍTULO I.

Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

I.1. Proyecto.

El proyecto “Estación De Carburación “Clouthier”, Hermosillo, Sonora” comprende la etapa de preparación del sitio (limpieza) construcción (Remozamiento, construcción de oficinas y servicios sanitarios; así como la ejecución de obra mecánica, eléctrica y contraincendio), operación y mantenimiento y en su caso abandono de una instalación para Expendio al Publico de Gas L.P. Carburante mediante Estación de Servicio con fin Específico, que se encuentra en **Bldv. Manuel J. Clouthier L-4, Mza. 1, S/N, Col. Adolfo López Mateo, Municipio de Hermosillo, Estado de Sonora**

La Estación de Suministro de Gas L.P. para carburación es un sistema fijo y permanente para almacenar y trasegar Gas L.P. que mediante su instalación apropiada se hace el llenado de recipientes montados permanentemente en los vehículos que lo usan para su propulsión (carburación).

Del Alcance del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental se presenta para obtener la autorización en la materia para la ejecución de las etapas de preparación del sitio (limpieza retiro de residuos), construcción (oficinas y servicios sanitarios y el remozamiento y en su caso reacondicionamiento), operación, mantenimiento y en su caso la etapa de abandono, y comprende las siguientes acciones, obras e instalación de:

- Zona de Almacenamiento alberga 1 (un) Tanque de almacenamiento con una capacidad de 5,000.00 (Cinco mil litros), especial para Gas L.P. La capacidad máxima de llenado será del 90%, es decir, 4,500.00 Litros.
- Almacenamiento y Suministro de Gas L.P.
- Tuberías, accesorios, válvulas y mangueras.
- Maquinaria (bomba).
- Toma de recepción y suministro.
- Válvulas de Seguridad (relevé de presión hidrostática); válvula de cierre automático (excesos de flujo no retroceso).
- Área de circulación y estacionamiento.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones sanitarias.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la estación son:

1. Recepción de Gas L.P., por medio de auto tanques para su trasiego al tanque de almacenamiento.
2. Almacenamiento de Gas L.P., en 1 (un) Tanque de almacenamiento con una capacidad de 5,000.00 (Cinco mil litros), especial para Gas L.P. La capacidad máxima de llenado

será del 90%, es decir, 4,500.00 Litros.

3. Suministro de Gas L.P. a usuarios finales.
4. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
5. Actividades administrativas relacionadas con la comercialización del Gas L.P.

La capacidad de almacenamiento será de **5,000.00 Litros** de agua al 100% en un tanque horizontal cuyo **llenado máximo será igual al 90 %, es decir, 4,500.00 Litros** equivalentes a **2,430 kg** de Gas L.P. con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la zona.

La construcción de los equipos, tanque y áreas en donde se tendrá el almacenamiento y trasiego del Gas L.P., se realizará bajo procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEDG-2004; "Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción"**.

I.1.1. Nombre del proyecto.

“Estación De Carburación “Clouthier”, Hermosillo, Sonora”

I.1.2. Ubicación del proyecto.

Las instalaciones que comprende el proyecto se localizan en un predio que se ubica en la traza urbana del municipio, específicamente en: **Bldv. Manuel J. Clouthier L-4, Mza. 1, S/N, Col. Adolfo López Mateo, Municipio de Hermosillo, Estado de Sonora.**

La ubicación del terreno permite asegurar la disponibilidad de infraestructura básica, referente a accesos, áreas de circulación vehicular, protección almacenamiento, maquinaria y equipo, así como en lo referente al suministro de agua y energía eléctrica. El predio es de forma regular y sus colindancias son:

- * AL SUR: En 47,02 m. con área comercial con actividad abarrotes y delimitado con barda a 3.00 m. de alto.
- * AL NORTE: En 45.51 m. con área comercial con actividad taller mecánico y delimitado con barda a 3.00 m. de alto.
- * AL OESTE: En 26.00 m. con derecho de vía de calle, delimitado 20.08 con barda a 3 mts. De alto y puerta de 5.92 de ancho para entrada y salida a la estación.
- * AL ESTE: En 25.81 m. con derecho de vía de calle, lindero libre sin delimitación, para entrada y salida a la estación.

Actividades que se desarrollan en las colindancias:

En ninguna de las colindancias se desarrollan actividades que pongan en riesgo la operación normal de la estación. En un radio de 30,00m a partir de las tangentes de los tanques de almacenamiento de la Estación de Gas L. P., no se ubican centros hospitalarios, unidades habitacionales multifamiliares; ni lugares de reunión.

Criterios de ubicación.

En la selección del predio para la construcción de la Estación de Carburación se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico. Algunas de las consideraciones para la selección del sitio son los siguientes:

Criterios Ambientales.

- Condiciones ambientales del predio, que corresponden a una superficie previamente impactada y urbanizada, por lo que los componentes bióticos son nulos en su totalidad, por lo que no se generaran impactos ambientales sobre estos componentes

De hecho, de acuerdo a los imágenes satélites del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) y Google Earth y de su herramienta (Street View), la infraestructura que en su momento se encontraba presente corresponde a una estación de carburación (por lo menos desde el año 2004 hasta 2019), que en su momento construyo y opero la marca comercial Z Gas de acuerdo igualmente a las imágenes satelitales.

Es importante señalar que la estación fue desmantelada parcialmente en 2019, manteniendo las techumbres, el área de almacenamiento, demoliendo oficinas y servicios sanitarios, retirando los tanques, el dispensario, maquinaria, instrumentación y toda la tubería.

También es importante aclarar y a nombre de **mi representada manifestar que no se tuvo relación alguna con la anterior estación.**

- No ubicarse dentro de áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.

Criterios Técnicos y de Seguridad.

- Predios colindantes y sus construcciones libres de riesgos probables para la seguridad de la estación.
- No existencia de líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la estación.
- Suelos estables y que no presente alto riesgo de hundimientos o deslizamientos e inundaciones.
- Contar como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos.
- Obstáculos importantes para la ejecución de las obras.
- Rutas de acceso directo.
- Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

Con base en estos criterios, se determinó que el predio antes mencionado evitó incrementar el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de Influencia.

Fig. 1 Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP) en 2003, la infraestructura que se observa y distingue claramente es la techumbre, y un edificio y tres formas irregulares de tonalidades blancas al centro.



Fig. 2 Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP) en 2012, con mayor nitidez se distingue claramente dos techumbres, y un edificios y dos tanques al centro.

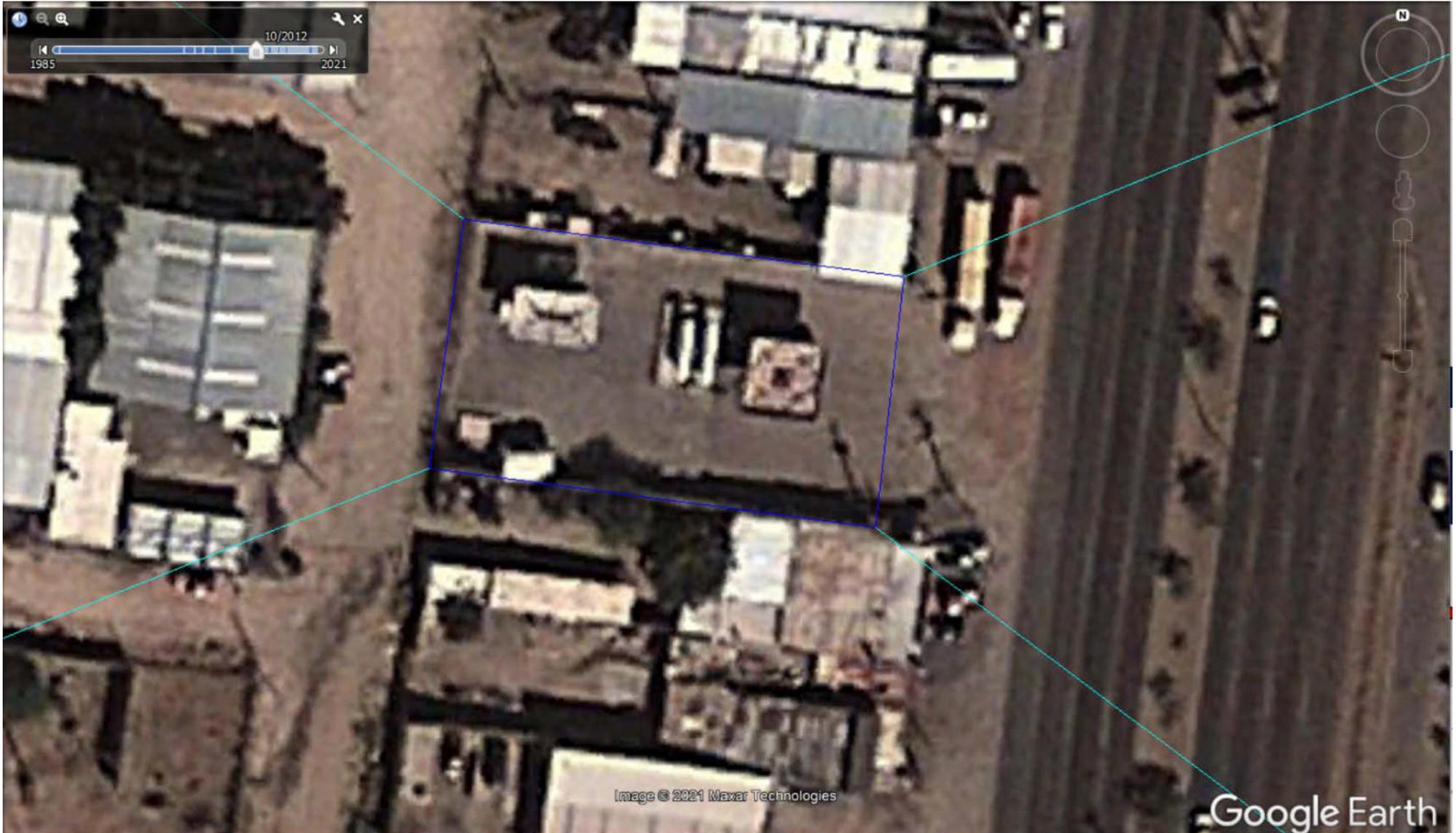
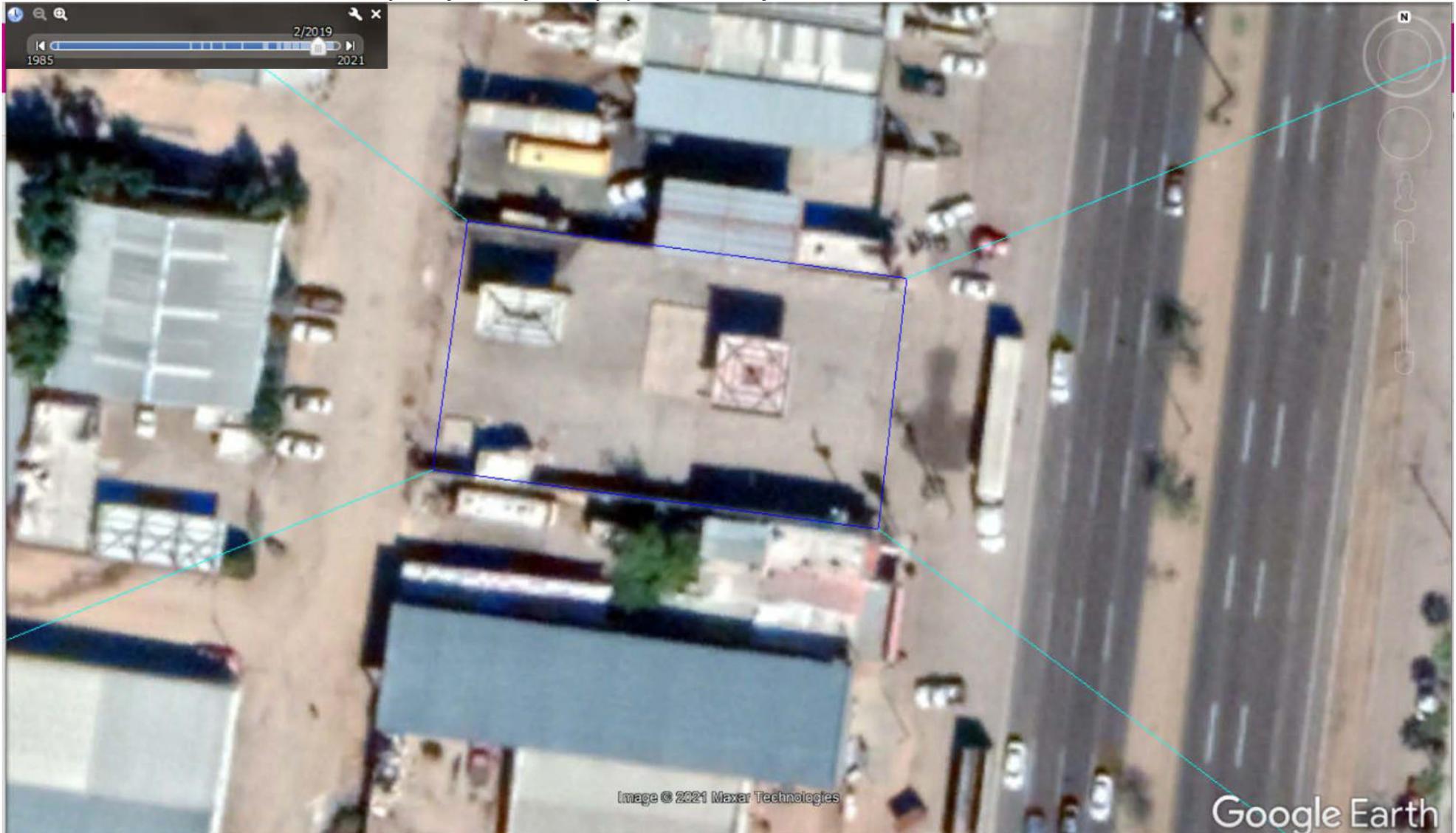


Fig. 3 Condiciones Ambientales prevalectentes en el predio (AP) en 2019, con mayor nitidez se distingue que los tanques han sido retirados y solo se conservan las dos techumbres y el edificio de oficinas, que posteriormente fue demolido.



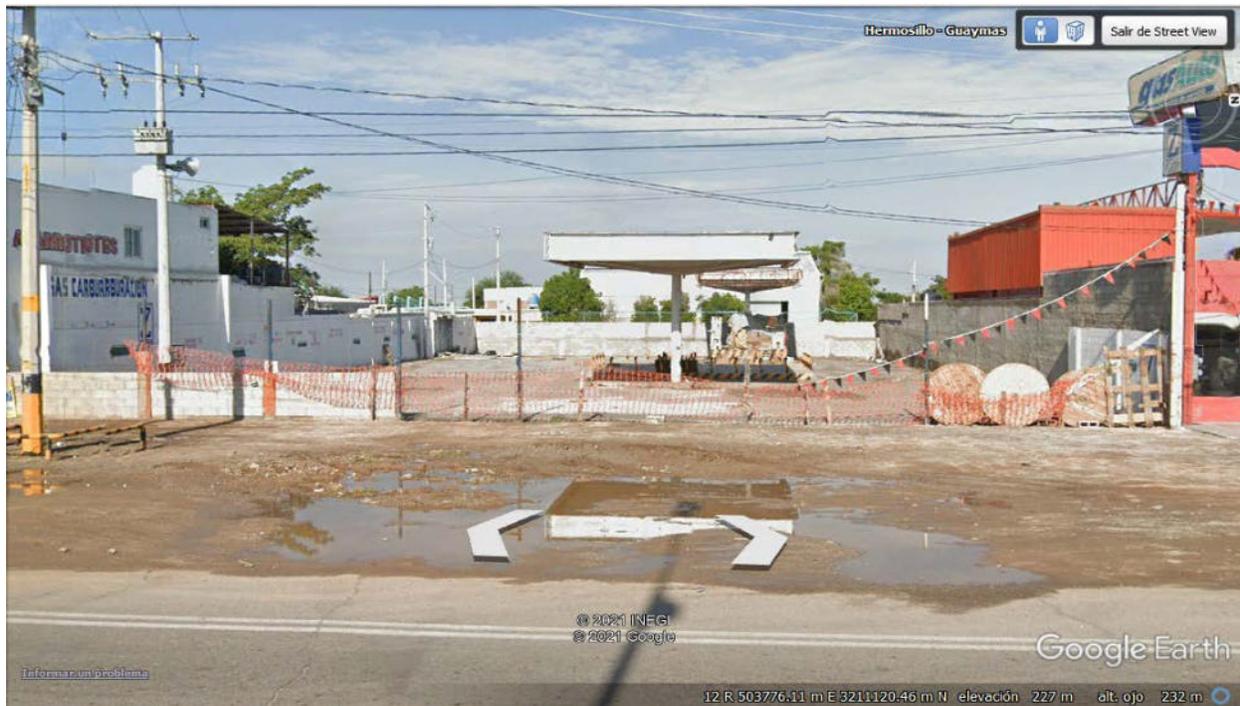


Foto 1 Vista del predio desde el boulevard Manuel J. Clouthier. La imagen fue obtenida de Street view y muestra las condiciones del predio en 2019 y las condiciones ambientales del predio, al parecer en esas fecha la empresa decidió cerrar las instalaciones, en foto ya no se observan los tanques.



Foto 2 Vista del predio desde la parte posterior (Calle primera). La imagen fue obtenida de Street view, es posiblemente un poco más antigua que la foto 1. Aquí todavía se aprecian los tanques, si agradamos la imagen y nos acercamos al tanque se podrá observar el logo de “Z”, que lo asociamos con Zeta Gas. Actualmente está colindancia esta bardeada..

Coordenadas del Predio.

El predio cuenta con una superficie de **1,182.48 m²**, ocupados por la Estación de Carburación, con acceso por Blvd. J Manuel Clouthier. El predio es de forma regular y sus coordenadas son:

Tabla 1. Coordenadas del predio.

Estación de Carburación "Clouthier"		
Coordenadas Aproximadas UTM Zona 12		
Punto	X/Este	Y/Norte
P-1	503849.76	3211103.2
P-2	503803.92	3211109.23
P-3	503807.51	3211134.66
P-4	503852.68	3211128.82
Superficie: 1,182.48 m ²		

El proyecto ocupa un predio donde existía otra estación de Gas L.P. y que fu parcialmente desmantelada, retirando los tanques, maquinaria, tubería instrumentación, y el edificio de oficinas y sanitarios, dejando parte de la infraestructura será reutilizada minimizando al máximo los daños ambientales que se generan durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto por lo que como prioridad se promoverá la reutilización de dicha infraestructura, una vez que sea inspeccionada y verificada para su uso seguro.

Fig. 5. Macro localización de la Estación de Carburación.



Fig. 6. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.



I.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

De acuerdo con la Licencia de uso de suelo **Oficio No. CIDUE/JECA/08387/2020, Folio: 410973** expedida por la **Coordinación General de Infraestructura/ Desarrollo Urbano y Ecología el 17 de diciembre de 2020** señala que el predio del proyecto cuenta con una superficie de **1182.48 m²**, por lo que ésta será el área que ampare el presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

Con base en lo anterior tenemos:

I.1.3.1. Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto.

El predio cuenta con una superficie de **1182.48 m²**, ocupados al **100%** por la **Estación de Carburación**.

I.1.3.2. Superficie de afectación.

De acuerdo con lo anterior la superficie de afectación es del 100% de la superficie total del polígono delimitado es decir los **1182.48 m²**.

I.1.3.3. Superficie para obras permanentes.

De los **1182.48 m²** que ocupa el predio, **804.61 m²** son usados para la infraestructura permanente necesaria para llevar a cabo la operación de trasiego y suministro de Gas L.P. y seguridad de la Estación; de manera que el área restante (**377.87 m²**) **que no está ocupada por ningún tipo de obra o instalación**, es un área destinada a la circulación y otra parte sin actividad específica y a la vez sirve como franja salvaguarda alrededor de los equipos e instalaciones. La distribución de la infraestructura y la superficie dentro del predio es la siguiente:

Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto.

“Estación de Carburación “Clouthier””	
Obra, Infraestructura, área.	Superficie Total por Obra (m ²)
Oficinas y Baños	15.08
Estacionamiento	28.91
Área de Suministro	60.00
Trincheras para tuberías	4.78
Área de almacenamiento	69.39
Zona de descarga con autotank	24.00
Patios y Maniobras	602.45
Subtotal obras permanentes	804.61
Área verde	28.56
Área de circulación	265.76
Áreas diversas sin actividad específica	83.55
Subtotal área sin actividad específica.	377.87
Total	1182.48

I.1.4. Inversión requerida.

El costo estimado de inversión fue (M.N.).

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

I.1.5. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

Directos Permanentes: 3.

Indirectos: 6.

I.1.6. Duración total de Proyecto.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental ampara las etapas de preparación del sitio (limpieza) construcción (Remozamiento y adecuación y ejecución de obra mecánica, eléctrica y contraincendio), operación y mantenimiento y en su caso abandono y se estima que serán necesarios **12 meses (1 año) para las etapas de preparación del sitio y construcción y 30 años para la etapa de operación y mantenimiento**, con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar.

No se considera etapa de abandono ya que aun en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la Estación de Carburación.

Tabla 3. Cronograma de trabajo.

ETAPA O ACTIVIDAD PARA DESARROLLAR	TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN O DESARROLLO					
	MESES				AÑO 1 HASTA AÑO 30	NO DEFINIDO
	3	6	9	12		
Obtención de Permisos Federales y Municipales	x	x				
Limpieza			x			
Construcción (Remozamiento)			x	x		
Obra mecánica			x	x		
Obra eléctrica				x		
Procuración e instalación de equipos				x		
Pruebas a equipos.				x		
Pruebas de operación				x		
Operación					x	
Abandono						x

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Geo Gas S.A. de C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes

GGA170531QG1

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

José María Moreno Fierros.
Representante Legal

En el Anexo 1A se encuentra la documentación legal de Promovente.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir notificaciones,

[Redacted address information]

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

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

I.3.1. Nombre o razón social.

Grupo de Ingenieros en Proyectos Energéticos S.A de C.V. (GIPESA).

I.3.2. Registro federal de contribuyentes

RFC: GIP 140527T95

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. José Alberto Conde Romero.
Director Técnico
Cedula Profesional No. 3201869

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

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

CAPÍTULO II

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

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO II. 1

REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE..... 1

II.1. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad. 1

II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría. 8

II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES)..... 8

II.2.2. Programa Regional de Ordenamiento Territorial UTB Hermosillo (PROT). 13

II.2.3. Programa Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT) de Hermosillo 2018. 25

II.2.4. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Miguel Alemán..... 32

II.3. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría 39

II.4. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas. 43

II.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 50

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Ubicación del proyecto con respecto al POET del Estado de Sonora..... 12

Fig. 2. Unidad Estratégica Territorial Regional y políticas ambientales..... 14

Fig. 3. Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con las Unidades Territoriales Estratégicas Regionales dentro de UTB Hermosillo..... 24

Fig. 4. Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con el modelo de Ordenamiento Territorial del PMOT. 26

Fig. 5. Ubicación del proyecto con respecto a las políticas integrales para las UTE’s del Programa Municipal de ordenamiento Territorial de Hermosillo, 2018. 31

Fig. 6. Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con el plano de Zonificación Secundaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, 2016. 37

Fig. 7. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal..... 44

Fig. 8. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal. 45

Fig. 9. Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios Ramsar..... 46

Fig. 10. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias. 47

Fig. 11. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Terrestres Prioritarias..... 48

Fig. 12. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas importantes para la conservación de las aves (AICAS)..... 49

Fig. 13. Representación de Gráfica de la Delimitación Unidad Ambiental Biofísica 8 “Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales” 51

Fig. 14. Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio. 54

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normas Oficiales aplicables y su vinculación con el proyecto.	2
Tabla 2. Unidades de Gestión Ambiental y la superficie cubierta en cada una de las subprovincias (06: Desierto de Altar, 07: Sierra del Pinacate, 08: Sierras y Llanuras Sonorenses, 09: Sierras y Valles del Norte, 10: Sierras y Cañadas del Norte, 12: Pie de la Sierra, 13: Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, 18: Llanuras y Médanos del Norte, 32: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa) y provincias fisiográficas.	8
Tabla 3. Lineamientos ecológicos de la UGA 500-0/01 – Llanura aluvial.	9
Tabla 4. Criterios de regulación ecológica de la UGA 500-0/01 - Llanura aluvial.	10
Tabla 5. Unidades Territoriales Estratégicas Regionales dentro de UTB Hermosillo.	15
Tabla 6. Características de la UTER-01.	16
Tabla 7. Vinculación del proyecto con cada una de las líneas de acción de la UTER-01.	17
Tabla 8. Unidades Territoriales Estratégicas (UTE) y su política integral.	27
Tabla 9. Características de la UTE HMO05.	28
Tabla 10. Política integral de la UTE HMO05.	29
Tabla 11. Tabla de criterios y compatibilidad de usos de suelo del PDUCP Miguel Alemán.	38
Tabla 12. Características de la Unidad Ambiental Biofísica UBA 104 “Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales”.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 13. Análisis de congruencia.	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO II.

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

II.1. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir o actividad.

En este caso, se indicará cual será la norma oficial mexicana a la cual deberá sujetarse el promovente, misma que establecerá las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la obra y/o actividad de que se trate, y no deberá confundirse con aquella normatividad que especifican aspectos sobre el diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento del proyecto, ya que éstas en su mayoría indican límites máximos permisibles y/o características de diseño de ingeniería que no contemplan variable ambiental, dicha información tiene un valor de 3, por la información técnica jurídica y/o administrativa que fundamenten y motiven el supuesto que nos ocupa.

Con base a lo señalado en el ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Enero del 2017, las siguientes normas regulan las descargas y emisiones y en general todos los impactos relevantes.

Tabla 1. Normas Oficiales aplicables y su vinculación con el proyecto.

Emisión efluente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
NOM-01-SEMARNAT-1996, Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.				
Aguas residuales	<p>construcción e Instalación.</p> <p>Operación y Mantenimiento</p>	<p>3.5 Bienes nacionales</p> <p>Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.</p>	<p>Durante las distintas etapas que ampara el presente IP, las aguas residuales que se generarán corresponden a sanitarias y aguas grises producto del lavado de pisos y trastes, mismas que serán canalizadas a la red de drenaje Municipal.</p> <p>Por lo que no es aplicable la norma.</p>	<p>No aplica.</p> <p>En el caso de la etapa de preparación y construcción del sitio, las aguas residuales sanitarias que se generen serán dispuestas conforme lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que el predio se ubica en zonas totalmente urbanizadas es estas es factible encontrar servicios sanitarios a los cuales los trabajadores acudirán. 2. En caso de no encontrar estos servicios se contratará a una empresa que rente sanitarios portátiles (tipo SANIRENT), la empresa seleccionada deberá contar con los permisos correspondientes para: <ul style="list-style-type: none"> • La instalación de este tipo de equipos o servicios. • Recolección de aguas residuales tipo sanitarios y/o grises. • Transporte de aguas residuales y grises. • Disposición final de las aguas residuales. <p>Durante la etapa de operación ya se contará con los servicios hidrosanitarios en operación y las aguas residuales serán canalizadas al drenaje municipal.</p>

NOM-002-SEMARNAT-1996 Que Establece los límites máximos permisibles de contaminantes En las descargas de aguas residuales a los sistemas de Alcantarillado urbano o municipal.				
Aguas residuales	Preparación, construcción e Instalación. Operación y Mantenimiento	<p>Campo de aplicación.</p> <p>Es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.</p> <p>Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.</p>	<p>Durante las distintas etapas del proyecto se generarán aguas residuales del tipo sanitarias (W.C.) y grises (Lavado de manos, pisos), mismas que serán conducidas al Sistema de Drenaje Municipal.</p> <p>De acuerdo con destacado en negritas, las aguas residuales que se generarán son del tipo domestica de manera que la norma no es aplicable.</p>	No aplica.
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997, Que Establece los límites máximos permisibles de contaminantes Para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios Al público.				
Aguas residuales	Operación y Mantenimiento	<p>Campo de aplicación.</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reusó.</p>	No aplica el proyecto no pretende el reusó de las aguas residuales.	No aplica.
NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. -Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.				
Lodos	Operación y Mantenimiento	<p>Campo de aplicación.</p> <p>Es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que generen lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales</p>	No aplica, el proyecto no contempla la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales y no desazolvará sistemas de alcantarillado de municipal.	No aplica.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las Características, el procedimiento de identificación, clasificación Y los listados de los residuos peligrosos				
Residuos Peligrosos	Operación y Mantenimiento	<p>Campo de aplicación.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.</p> <p>6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:</p> <p>Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.</p>	<p>Durante las etapas que ampara el presente IP, es necesario el uso de pinturas y solventes, para la aplicación de recubrimientos, generando residuos de tipo inflamable.</p> <p>También se usan estopas o trapos que son impregnados con estas sustancias adquiriendo propiedades inflamables.</p> <p>En el listado 5 se encuentran citados este tipo de residuos.</p>	<p>Todos los residuos generados y/o materiales utilizados para la aplicación, limpieza de recubrimientos mecánicos tipo esmalte, serán catalogados como peligrosos.</p> <p>Estos residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y envasados a fin de dar cumplimiento en lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR.</p> <p>Estos residuos serán recolectados por un tercero debidamente autorizado por la Autoridad competente, para su disposición final.</p>
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las Características, el procedimiento de identificación, clasificación Y los listados de los residuos peligrosos				
Residuos Peligrosos	Operación y Mantenimiento	<p>Campo de Aplicación.</p> <p>La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.</p>	<p>Los residuos generados e identificados como peligrosos contienen residuos de sustancias que generan gases y vapores, así como propiedades inflamables.</p>	<p>De acuerdo con el Anexo 2 de la norma los residuos generados pertenecen al Grupo 101 “Materiales combustibles e inflamables diversos”.</p> <p>Con base a la Tabla de incompatibilidades estos residuos son incompatibles con el Grupo 1 “Ácidos Minerales No Oxidantes” y Grupo 2 “Grupo 2 Ácidos Minerales Oxidantes”</p> <p>Tipo de residuos que no son generados por el proyecto.</p> <p>De manera que no es necesaria hacer una separación de los residuos generados.</p>

NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Residuos de Manejo Especial	Operación y Mantenimiento.	<p>Campo de Aplicación.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para:</p> <p>3.1 Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial.</p> <p>3.2 Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos.</p>	<p>No aplica.</p> <p>Esta norma no es de observancia obligatoria para promovente, toda vez que la cantidad estimada de residuos que se generan en cualquiera de sus etapas es en todo momento menor a 10 toneladas al año.</p> <p>De manera que no es un Gran Generados de Residuos.</p> <p>Los residuos generados son producto de actividad que relacionada con la producción de un bien o servicio y no tiene características CRETIB.</p>	<p>No obstante, se llevará a cabo la siguiente medida de prevención para evitar contaminación por un manejo inadecuado.</p> <p>Los residuos generados catalogados como de manejo especial (independiente de su masa o volumen) con base en las especificaciones de la norma de referencia, serán clasificados seleccionados y almacenados en contenedores debidamente rotulados y almacenados de forma temporal.</p> <p>La disposición final será enviándose al centro de recolección de residuos del Municipio o en su caso serán entregados a los vehículos recolectores del Municipio, para su disposición final.</p>
-----------------------------	----------------------------	---	---	--

NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes

Emisiones fugitivas	Operación y Mantenimiento	<p>Campo de Aplicación.</p> <p>La presente Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, así como para los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables y, para aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales, siempre y cuando emitan o transfieran alguna de las sustancias que se encuentre en la lista de esta Norma Oficial Mexicana, en cantidades iguales o mayores a los umbrales correspondientes</p>	<p>No aplica.</p> <p>Esta norma no es de observancia obligatoria para El promovente</p> <p>De acuerdo con las sustancias que se manejan en el proyecto:</p> <table border="1" data-bbox="1045 1107 1501 1307"> <thead> <tr> <th>Componentes</th> <th>%</th> <th>No. CAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Propano</td> <td>60</td> <td>74-98-6</td> </tr> <tr> <td>Butano</td> <td>40</td> <td>106-97-8</td> </tr> <tr> <td>Etil-mercaptano (odorizante)</td> <td>0.0017 – 0.0028</td> <td>75-08-1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ninguna esta citada en el Listado de la Norma de Referencia.</p>	Componentes	%	No. CAS	Propano	60	74-98-6	Butano	40	106-97-8	Etil-mercaptano (odorizante)	0.0017 – 0.0028	75-08-1	<p>No aplica</p>
Componentes	%	No. CAS														
Propano	60	74-98-6														
Butano	40	106-97-8														
Etil-mercaptano (odorizante)	0.0017 – 0.0028	75-08-1														

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.																			
Emisiones fugitivas	Operación y Mantenimiento	<p>Campo de Aplicación.</p> <p>Esta norma oficial mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los responsables de producir e importar los combustibles a que se refiere la presente.</p>	<p>No aplica.</p> <p>Esta norma no es de observancia obligatoria para el presente proyecto.</p> <p>Toda vez que no se pretende la importación o producción de Gas L.P.</p>	No aplica															
NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.																			
Emisiones fugitivas	Operación y Mantenimiento	<p>Campo de Aplicación.</p> <p>Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ZONA</th> <th>HORARIO</th> <th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Residencial1 (exteriores)</td> <td>6:00 a 22:00 22:00 a 6:00</td> <td>55 50</td> </tr> <tr> <td>Industriales y comerciales</td> <td>6:00 a 22:00 22:00 a 6:00</td> <td>68 65</td> </tr> <tr> <td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td> <td>Durante el juego</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.</td> <td>4 horas</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)	Residencial1 (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65	Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55	Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100	<p>Durante la ejecución de las obras y actividades se generará ruido en las distintas etapas.</p>	<p>La ejecución de las obras y actividades no superarán los límites máximos permisibles establecidos en esta norma.</p> <p>Lo anterior es posible prever considerando el “Estudio De Evaluación Del Ruido Generado Por La Construcción de la Línea 12 Del STC Metro En Horario Nocturno” cuyos resultados indicaron que, Como resultado de las mediciones, se obtuvo que el valor mínimo registrado fue de 65.8 dB(A) en la estación del Parque de los Venados y el mayor de 86.8 dB(A) en el sitio ubicado en Av. Tláhuac y Las Torres.</p> <p>Tomando en cuenta el tipo de obra corresponde a una de gran magnitud en donde intervienen maquinaria pesada, grúas y otros elementos que generan ruidos de forma constante, el ruido generado por las obras del presente proyecto es menor por lo que se apegaran a los límites máximos permisibles.</p>
ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)																	
Residencial1 (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50																	
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65																	
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55																	
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100																	

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.				
Especies en Estatus.	Operación y Mantenimiento	<p>Campo de Aplicación.</p> <p>Es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.</p>	<p>No aplica.</p> <p>En el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto no se tiene presencia de flora y fauna en algún estatus de protección de acuerdo con los listados de la norma de referencia.</p>	No aplica
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación				
Contaminantes en el Suelo.	NO aplica en ninguna etapa.	<p>Campo de Aplicación.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación en suelos con los hidrocarburos incluidos en la TABLA 1</p>	<p>No aplica.</p> <p>En esta etapa del proyecto no es aplicable la norma al proyecto toda vez que no se ha contaminado el suelo bajo ninguna forma y con ninguna sustancia.</p>	No aplica
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.				
Contaminantes en el Suelo.	NO aplica en ninguna etapa.	<p>Campo de Aplicación.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para todas aquellas personas físicas y morales que deban determinar la contaminación de un suelo con materiales o residuos que contengan arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, vanadio y sus compuestos inorgánicos.</p>	<p>No aplica.</p> <p>En esta etapa del proyecto no es aplicable la norma al proyecto toda vez que no se ha contaminado el suelo bajo ninguna forma y con ninguna sustancia.</p>	No aplica

II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría.

II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).

La UGA es la unidad mínima de planeación y ordenamiento y están configuradas de acuerdo con condiciones de homogeneidad de atributos físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud sobre la base de un manejo administrativo común. El referido ordenamiento consiste en 25 Unidades de Gestión Ambiental basado en un sistema de información geográfica determinadas por la zonificación obtenida del enfoque fisiográfico a nivel de sistemas de topoformas, modificada con las áreas protegidas.

Las UGA’s más grandes son la 500-0/01 Llanura aluvial, con una superficie de 4’872,067 ha; la 100-0/01 Sierra alta con una superficie de 4’510,214.4 ha y la 100-0/02, Sierra baja, con una superficie de 2’117,009 ha.

Tabla 2. Unidades de Gestión Ambiental y la superficie cubierta en cada una de las subprovincias (06: Desierto de Altar, 07: Sierra del Pinacate, 08: Sierras y Llanuras Sonorenses, 09: Sierras y Valles del Norte, 10: Sierras y Cañadas del Norte, 12: Pie de la Sierra, 13: Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, 18: Llanuras y Médanos del Norte, 32: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa) y provincias fisiográficas.

Clave	Sistema de topoformas	Llanura Sonorense			Sierra Madre Occidental			Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses (13)	Sierras y Llanuras del Norte (18)	Llanura Costera del Pacífico (32)	Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (32)	Total
		Desierto de Altar (06)	Sierra del Pinacate (07)	Sierras y Llanuras Sonorenses (08)	Sierras y Valles del Norte (09)	Sierras y Cañadas del Norte (10)	Pie de la Sierra (12)					
Superficie (ha)												
100-0/01	Sierra alta			20,001.6	1,936,388.4	2,070,918.9	77,470.7	366,850.9	38,583.9			4,510,214.4
100-0/03	Sierra baja	20,587.2		1,553,016.7			540,501.4			2,903.4		2,117,008.7
200-0/02	Lomerio extendido	1,319.1		285,765.1			32,997.1		17,738.8			337,820.1
204-0/02	Lomerio con bajadas			188,787.6								188,787.6
300-0/01	Meseta						53,670.5					53,670.5
301-0/01	Meseta basáltica con sierras			12,368.9								12,368.9
402-0/01	Bajada con lomerio	25,843.8		21,367.5			107,147.3				199,287.6	353,646.2
500-0/01	Llanura aluvial			4,872,067.7								4,872,067.7
500-0/02	Llanura deltaica	60,904.6		245,802.2						624,165.4		930,872.2
500-4/02	Llanura deltaica salina	1,503.5		102,944.3						63,884.9		168,332.6
500-5/02	Llanura deltaica inundable y salina	15,555.9										15,555.9
508-0/01	Llanura aluvial con dunas	219,738.7										219,738.7
508-0/02	Llanura deltaica con dunas	112,545.4										112,545.4
508-4/01	Llanura aluvial con dunas y salina	15,390.6										15,390.6
521-4/04	Llanura costera salina con ciénegas	14,081.5		9,687.7						80,659.5		104,428.7
521-4/06	Llanura costera salina con ciénegas artificial	16,240.7		17,152.3						20,901.0		54,293.9
600-0/02	Valle aluvial intermontano								630,876.4			630,876.4
600-2/01	Valle con piso rocoso				29,024.7							29,024.7
602-0/01	Valle con lomerio			250,642.4			453,631.7				14,417.2	718,691.3
602-0/03	Valle intermontano con lomerio	36,453.0			740,600.5	162,387.8	205,472.3					1,144,913.6
700-0/01	Cañón típico			4,709.0	6,206.2	176,272.0		23,624.7				210,811.8
800-0/01	Campo de dunas	235,359.4								3,704.5		239,063.9
802-0/01	Campo de dunas con lomerio	59,047.0										59,047.0
P00-0/01	Playa / barra	17,451.4		45,527.6							15,584.6	78,563.6
R1	Área Protegida con Plan de Manejo	676,817.7	129,098.1	74,892.4			54,126.5	75,341.2			1,888.0	1,012,163.9
	Total de Subprovincia	1,528,839.4	129,098.1	7,704,733.0	2,712,219.8	2,463,249.2	1,471,347.0	465,816.8	687,199.1	1,027,395.9	18,189,898.3	18,189,898.3
	Total de Provincia			9'362,670.5				7'112,632.8	687,199.1	1'027,395.9		18'189,898.3

De acuerdo con la localización del proyecto, el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental:

UGA 500-0/01 - Llanura aluvial.

A continuación, se describen, de manera general, la Unidad de Gestión Ambiental.

➡ **500-0/01 Llanura aluvial.**

Una Llanura es un “área sin elevaciones o depresiones prominentes” (INEGI 2000). Existen muchas variaciones de la llanura, pero la llanura aluvial es la más extensa de todas las UGA’s y se conformó con “material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua” (INEGI 2000). La superficie es 4’872,068 ha y se encuentra totalmente en la Provincia II Llanuras Sonorenses, en la Subprovincia 8 Sierras y Llanuras Sonorenses y parece una matriz en la subprovincia ya que son rellenos. Los terrenos tienen pendientes moderadas, generalmente con suelos profundos o medianos, en altitud menor de 600 msnm y los climas son secos y calientes.

Entre los elementos biológicos asociados predominan los ecosistemas desérticos. En esta UGA se tienen varias propuestas para la protección de este tipo de ecosistemas sobre todo en la zona cercana a Puerto Libertad.

Esta UGA tiene varias áreas con aptitud minera alta, pero también tiene otras opciones. Aquí se encuentra el área con Algacultura en un área cercana a Puerto Libertad. Otra opción para esta UGA es la cacería. Las especies cinegéticas más importantes son venado bura, mamíferos menores (jabalí y liebre) y aves residentes. La actividad forestal no maderable también es importante, sobre todo la que depende de los mezquites, que son abundantes. El turismo alternativo cultural es otra opción debido a la cercanía a sitios con aptitud turística tradicional e inmobiliaria además de la presencia de grupos culturales como To’hono (Pápago) y Cumka’ac (Seris).

Las posibles áreas de conflicto son aquellas relacionadas con actividades que modifican el ambiente como serían la minería a cielo abierto o la construcción de infraestructura hotelera. Como se mencionó, en esta UGA existen varias operaciones mineras activas, sobre todo de oro a lo largo de la Megacizalla Sonora-Mohave, pero también no metálicos en la cercanía a Hermosillo y en la franja de carbón y barita en el eje Hermosillo-Sahuaripa y Hermosillo-Yécora.

De acuerdo con lo indicado en el POET para la UGA en la que se ubica el proyecto, se tienen los lineamientos, estrategias y criterios ecológicos siguientes:

Tabla 3. Lineamientos ecológicos de la UGA 500-0/01 – Llanura aluvial.

UGA	Aptitud	Lineamientos ecológicos	Criterios de regulación ecológica	Estrategia ecológica
500-0/01	A1, C1, C5, C6, D4, F2, M, T3	Aprovechamiento sustentable de la algacultura, cacería de especies de desierto, conservación de ecosistemas desérticos, forestales no maderables, minería y turismo alternativo de aventura.	CRE-01, CRE-06, CRE-08, CRE-17, CRE-18, CRE-19	A1, C1

A continuación, se presenta el análisis de la compatibilidad del proyecto con cada uno de los lineamientos de regulación ecológica de la UGA:

Tabla 4. Criterios de regulación ecológica de la 500-0/01 – Llanura aluvial.

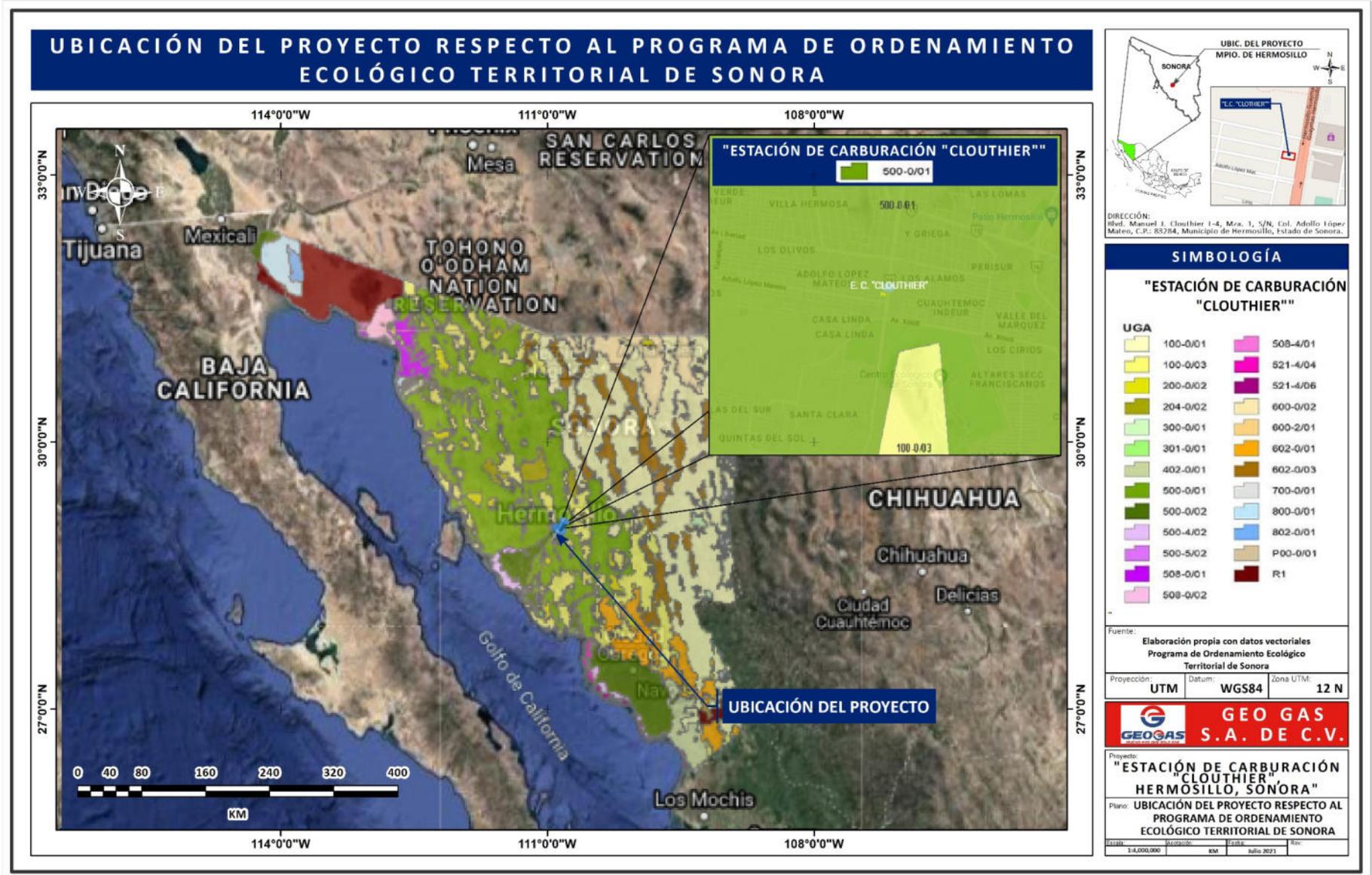
Clave	Criterios de regulación ecológica
CRE-01	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de humedales por cambio de uso de suelo. No aplica, el proyecto primeramente no se ubicará en humedales y no se requiere de cambio de uso de suelo ya que se ubican en una zona urbana.
CRE-06	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de ecosistemas por cambio de uso de suelo. De acuerdo a la carta de Vegetación y Uso de Suelo de la serie VI (INEGI 2016), este se ubica en una zona urbana, lo que se corrobora con las condiciones ambientales del predio que corresponde a un predio totalmente urbanizado; por lo que el desarrollo del proyecto no ocasionará pérdida de estructura y funciones de ecosistemas.
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente. No aplica, el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto y en general el AI, se ubican en una zona urbana, donde el componente faunístico silvestre es prácticamente nulo.
CRE-17	Agrícola y Programas de Restauración por salinidad. No aplica, el proyecto no pertenece al sector agrícola y además no pretende llevar a cabo actividades de restauración. Su construcción se realizará en áreas que ya se encuentran altamente afectadas por el desarrollo de la mancha urbana, por lo que no es viable promover la aplicación de estrategias o acciones de restauración.
CRE-18	Evitar la expansión de terrenos de agricultura con agua salobre hacia terrenos no salinos. No aplica, el proyecto no pretende el desarrollo de actividades agrícolas.
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético. No aplica al proyecto ya que este no pretende llevar a cabo aprovechamiento cinegético.

De acuerdo con el análisis anterior las obras y actividades que se pretenden desarrollar son compatibles con las políticas, lineamientos y criterios ecológicos generales, ninguno de estos restringe el desarrollo del proyecto.

Esencialmente las obras y actividades que comprende el proyecto se desarrollaran en estricto apego a la legislación vigente en materia de uso de suelo, impacto ambiental, de esta manera en ningún momento se contraviene este instrumento de regulación ecológica.

Por parte, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES) no contiene criterios de regulación ecológica que apliquen directamente a las actividades que se pretende desarrollar.

Fig. 1. Ubicación del proyecto con respecto al POET del Estado de Sonora.



II.2.2. Programa Regional de Ordenamiento Territorial UTB Hermosillo (PROT).

El presente Programa Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) de la Unidad Territorial Básica (UTB) Hermosillo, presenta como objetivo principal la elaboración y análisis de un diagnóstico de la situación territorial, social y económica de la región centro-oeste del Estado de Sonora, a partir del cual se tomen decisiones encaminadas a fortalecer las actividades productivas de la región, determinar la potencialidad y fortalezas de las diferentes zonas caracterizadas que la conforman, aumentar el empleo y mejorar las condiciones de vida de todos los sonorenses.

Con el PROT, se busca facilitar el proceso de ordenamiento territorial, a través de la construcción de estrategias que den cumplimiento a las expectativas de desarrollo de la región, en materia económica, social, de competitividad, combate a la pobreza, así como de sustentabilidad. La instrumentación del ordenamiento territorial permitirá fortalecer los vínculos entre los sectores urbano y rural, atender los rezagos territoriales y proveer certidumbre jurídica a la inversión productiva pública y privada, generar empleo, además de promover esquemas de desarrollo territorial compatibles con los actuales principios de sustentabilidad ambiental.

La Unidad Territorial Básica (UTB) Hermosillo, abarca la región centro-oeste del Estado de Sonora e incluye a los municipios de Carbó, Hermosillo, La Colorada, San Javier y San Miguel de Horcasitas. Colinda al Norte con los municipios de Pitiquito, Opodepe y Benjamín Hill; al Sur con Suaqui Grande y Guaymas; al Este con Rayón, Ures, Mazatán, Soyopa y Villa Pesqueira; y al Oeste con el Golfo de California (Mar de Cortés). Posee una superficie de 23,455.60 km², que representa el 13% del total estatal.

○ **Modelo de ocupación territorial**

El modelo de ocupación territorial propuesto se basa en las políticas de ocupación territorial, los objetivos estratégicos, el análisis de la situación sociodemográfica, económica, política y ambiental, con el fin de lograr la utilización sustentable, equilibrada y eficiente del suelo en la región y con ello elevar el nivel de bienestar de la población, promover la diversificación de las actividades económicas, así como el incremento de la productividad, al tiempo que se atienden los rezagos y las urgencias sociales más apremiantes.

Para alcanzar la propuesta de ordenamiento territorial en la UTB Hermosillo, se definen nueve políticas de ordenamiento, promoción, mejoramiento y protección. Para cada una de ellas, se definen objetivos estratégicos y líneas de acción. El Ordenamiento territorial permitirá lograr el desarrollo económico sostenido y sustentable de la región, ofrecer más empleos y mejorar las condiciones y calidad de vida de los habitantes. Las políticas propuestas son:

- a) De impulso a los medios de comunicación y transporte (movilidad sustentable);
- b) De dotación de servicios para los centros de población;
- c) De promoción turística y recreativa;
- d) De promoción económica y comercial;

- e) De atención al rezago social;
- f) De protección y mejoramiento del ambiente;
- g) De aprovechamiento sustentable y conservación.
- h) De protección del patrimonio histórico y cultural;
- i) De control, consolidación y crecimiento de los centros de población;

Fig. 2. Unidad Estratégica Territorial Regional y políticas ambientales.



○ **Procesos de definición de las Unidades Territoriales Estratégicas Regionales (UTER)**

La delimitación de Unidades Territoriales Estratégicas Regionales (UTER) se formuló tomando en consideración los criterios del modelo de ocupación territorial, además de variables tales como la aptitud del suelo, actividades económicas (agropecuarias, minería, industriales, turísticas y pesqueras), Áreas Naturales Protegidas en la UTB, fragilidad ambiental, corredores económicos, zonas de riesgo, unidades del paisaje, tenencia de la tierra, zonas culturales, zonas históricas y vías de comunicación.

Se tomó en consideración también que cada polígono correspondiente a las localidades urbanas del INEGI fuera considerado cada uno como una UTER, ya que dentro de estas localidades aplican las jurisdicciones municipales, estatales y federales bajo sus propios instrumentos y legislaciones.

La delimitación de las UTER fue el resultado de la caracterización física, social y económica, entendiéndose como un área delimitada multifactorialmente en dónde pueden establecerse políticas específicas. Tras la sobreposición de las diferentes variables fisiográficas, ambientales, económicas y culturales, **se llegó a la obtención y delimitación de 13 UTER en la UTB Hermosillo.**

Tabla 5. Unidades Territoriales Estratégicas Regionales dentro de UTB Hermosillo.

UTER	Nombre	Superficie (Km ²)	
1	1a	Carbo	25.02
	1b	La Colorada	17.69
	1c	Hermosillo	896.22
	1d	San Javier	0.21
	1e	San Miguel de Horcasitas	76.38
	1f	Pesquería	98.75
	1g	Bahía de Kino	6.92
	1h	Miguel Alemán	424.31
02	Protección ANP	1,499.62	
03	Humedales de la Laguna la Cruz, Canal del Infiernillo y Estero Comcaac	358.37	
04	Llanura Deltaica	1,557.69	
05	Llanura Deltaica Salina	987.11	
06	Costa	508.48	
07	Lomerío Extendido	782.45	
08	Sierra	4,141.72	
09	Llanura aluvial	10,820.85	
10	Lomerío con bajadas	1,224.72	
11	Valle intermontano con Lomerío	36.82	
12	Valle agrícola rio San Miguel	1,272.06	
13	Sierra Comcaac	265.81	

De acuerdo con la ubicación del predio en donde se pretende desarrollar el proyecto, este se localiza dentro de la **Unidad Territorial Estratégica Regional UTER-1c, denominada “Localidades urbanas y cabeceras municipales”**, cuyas características son las siguientes:

Tabla 6. Características de la UTER-01

UTER-01	
Nombre:	Localidades urbanas y cabeceras municipales.
Superficie:	15,455 kilómetros cuadrados.
Municipio:	Carbó, La Colorada, Hermosillo, San Miguel de Horcasitas y San Javier.
Aptitud:	Desarrollo urbano, turismo, actividades industriales.
Problemática:	Insuficiencia en cobertura de servicios básicos en las viviendas (drenaje, agua potable y electricidad), recolección deficiente de residuos sólidos, falta de pavimentación, transporte urbano deficiente, falta de áreas verdes y espacios deportivos insuficientes y/o en mal estado
Uso de suelo y vegetación:	Zonas Urbanas
Política:	a) De impulso a los medios de comunicación y transporte; b) De dotación de servicios para los centros de población; c) De promoción turística y recreativa; d) De promoción económica y comercial; e) De atención al rezago social; f) De protección y mejoramiento del ambiente y del patrimonio histórico y cultural; y g) De protección del patrimonio histórico y cultural; h) De control, consolidación y crecimiento de los centros de población.

○ **Líneas de acción**

Las líneas de acción propuestas en el PROT obedecen a la articulación con los objetivos estratégicos, mismos que derivan directamente de las políticas de ordenamiento territorial planteadas en un esquema de planeación y articulación de acciones específicas para la concreción de la propuesta de ordenamiento territorial, la conformación de las líneas de acción derivadas siguen de manera temática y específica a su objetivos estratégicos correspondientes, a continuación se enuncian las líneas de acción, desprendidas de sus objetivos específicos según su política, así como su vinculación con el proyecto.

Tabla 7. Vinculación del proyecto con cada una de las líneas de acción de la UTER-01 “Localidades urbanas y cabeceras municipales”.

Objetivos estratégicos	Líneas de acción
Política a) De impulso a los medios de comunicación y transporte (movilidad sustentable)	
<p>Implementar proyectos de ampliación y pavimentación de caminos y carreteras;</p> <p>Implementar un programa de apoyo al transporte interurbano para reducir costos y tiempos entre localidades;</p> <p>Optimizar el traslado de la población a las fuentes de trabajo, los lugares de residencia, servicios y entre localidades urbanas y rurales, disminuyendo los tiempos de espera y recorrido, así como los costos de transporte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de modernización de carreteras; • Ampliar la red carretera pavimentada y mejorar la existente; • Construcción de terminales de autobuses en las principales localidades de la UTB; • Elaborar los proyectos de modernización de entronques principales en caminos, carreteras, libramientos y vías principales; Implementar un proyecto de señalización vial y de destinos turísticos; • Implementar proyecto de ciclovías urbanas en localidades urbanas y cabeceras municipales de la UTB Hermosillo • Elaborar un estudio-costo beneficio para implementación de vías verdes en localidades y centros urbanos; • Elaborar estudio para la implementación de un brt en el centro de población de Hermosillo. • Promover la elaboración de planes de movilidad urbana e interurbana municipales y/o UTB; • Plan de mejoramiento de banquetas y adecuación para accesibilidad universal según el modelo de calle completa; • Incrementar el uso del transporte público a través de la modernización de unidades, ampliación e implementación de nuevas rutas; • Elaborar estudios de origen y destino en centros de población y a zonas suburbanas (localidades fuera de los centros de población); Propiciar el mejoramiento y conservación de los caminos existentes; • Municipalización del transporte público; Construcción de vías verdes para comunicar localidades urbanas y rurales; • Establecer los derechos de vía de la estructura vial en el área marcada para crecimiento de los centros de población; • Participar con los concesionarios del transporte público urbano en la definición de las rutas más adecuadas para el transporte interurbano, que conecte los principales orígenes y destinos de viajes de la población con una eficiente operación; • Definir las obras de construcción, reconstrucción y/o modernización del equipamiento del transporte que permitan operar adecuadamente el sistema, tales como la construcción de la central de autobuses federales, foráneos y suburbanos, la terminal y los patios ferroviarios, terminales, centrales de transferencia y paraderos para el transporte urbano y zonas suburbanas. <p>Las líneas de acción enlistadas en este apartado no son aplicables al promovente del proyecto ya que en su mayoría están dirigidas a las autoridades municipales a través de la Secretaría de comunicaciones y transportes, además de que el proyecto no pertenece al sector de movilidad y/o transporte directamente.</p>

Política b) De dotación de servicios para los centros de población	
<p>Mejorar el nivel de vida de la población a través de la ampliación de la cobertura de los servicios públicos de agua potable, drenaje sanitario, electricidad, alumbrado público y pavimentación</p> <p>Incrementar los servicios públicos del rastro, mercados, centrales de abastos, panteones, parques y jardines Ampliar el porcentaje de aguas tratadas</p> <p>Mejorar el medio ambiente Implementar proyectos sustentables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de más infraestructura de agua potable, drenaje, alcantarillado, electrificación y alumbrado público en las localidades de la región; • Pavimentación de calles principales y secundarias de las localidades de la UTB; • Construcción de centrales de abastos; Construcción y/o ampliación de panteones municipales; Construcción y/o mejoramiento de los rastros municipales; • Construcción de plantas de tratamiento en las cabeceras municipales; • Construcción de rellenos sanitarios y mejoramiento del servicio de recolección de basura; • Promover la concesión y concertación de los servicios públicos municipales; • Impulsar la constitución de una agencia intermunicipal de cooperación para la prestación de servicios públicos; Implementación de un programa de limpia de calles, parques jardines, escuelas y hospitales. <p>Las líneas de acción enlistadas en este apartado no son aplicables al promovente del proyecto ya que en su mayoría están dirigidas a las autoridades municipales.</p>
Política c) De promoción turística y recreativa	
<p>Facilitar suelo urbano -a través de la adquisición de reservas territoriales- para el desarrollo de actividades turísticas, recreativas, áreas verdes y bosques urbanos;</p> <p>Impulsar el turismo a través de la realización de obras de infraestructura y equipamiento;</p> <p>Aumentar la actividad turística de la región a fin de impulsar las fuentes de empleo y la mejor remuneración de éstas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar actividades económicas viables, a largo plazo, que reporten beneficios socioeconómicos para la región; • Impulsar y promover la inversión para el mejoramiento de la infraestructura y oferta turística; • Impulsar proyectos ecoturísticos, mediante la combinación de actividades culturales y recreativas en espacios naturales; • Apoyar la producción y comercialización de los productos artesanales para su oferta en destinos turísticos; • Construcción de más espacios recreativos y culturales en zonas urbanas; • Mejorar la promoción de eventos culturales, a fin de atraer más turismo a esta región. <p>Las líneas de acción mencionadas en este apartado No le aplican al promovente del proyecto ya que no pertenece al sector turismo.</p>

Política d) De promoción económica y comercial	
<p>Promover la competitividad territorial, la generación de valor agregado local y la constitución de sistemas productivos territoriales;</p> <p>Impulsar proyectos que promuevan la inversión pública y privada en actividades económicas, industrias, comercios, servicios y el turismo;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar actividades económicas viables conforme la caracterización territorial, a largo plazo, que reporten beneficios socioeconómicos para la región. La operación del proyecto traerá beneficios en este rubro ya que dota a la zona con el combustible necesario para mover diferentes industrias. • Impulsar inversiones que diversifiquen económicamente las actividades económicas de los municipios en la UTB Hermosillo. Consideramos que el apoyo para llevar a cabo el presente proyecto cumple con la necesidad descrita, ya que implica necesariamente la inversión de capital privado que deriva en la diversificación de actividades económicas. • Impulsar una mayor inversión del sector público y privado en el sector industrial. A pesar de que este precepto va dirigido a las autoridades competentes, consideramos que el proyecto se alinea con esta necesidad, ya que representa la inversión privada en la zona. • Apoyo y fomento de la actividad acuícola; mejoramiento de infraestructura y de estanques acuícolas; ampliar cobertura de laboratorios de monitoreo. No le aplica al regulado, ya que el proyecto no pertenece al sector acuícola. • Inversión en la infraestructura hidráulica para fortalecer la agricultura anual y la ganadería; Dirigida a las autoridades municipales, No le aplica al regulado, ya que el proyecto no pertenece al sector acuícola. • Facilitar suelo urbano -a través de la adquisición de reservas territoriales- para el desarrollo de zonas comerciales e industriales; Dirigida a las autoridades municipales, No le aplica al regulado. • Impulsar la construcción y/o mejoramiento de la infraestructura regional: aeropuertos, carreteras, líneas férreas, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas desaladoras, etcétera. Dirigida a las autoridades municipales, No le aplica al regulado.

Política e) De atención al rezago social	
<p>Disminuir los déficits de servicios públicos en las localidades de la región; Aumentar la cobertura de la prestación de los servicios de salud y educación;</p> <p>Implementar proyectos para impulsar el autoempleo; Aumentar la cobertura de áreas verdes, parques y áreas deportivas; Implementar programas de limpieza en zonas urbanas y rurales;</p> <p>Impulsar las actividades económicas que generen empleos bien remunerados, que contribuyan a la reducción de la pobreza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de agua potable, drenaje, alcantarillado, electrificación y alumbrado público; • Ampliar la cobertura de pavimentación en zonas urbanas; • Construcción y mejoramiento de parques recreativos y áreas verdes; • Implementar un programa para detectar los requerimientos de infraestructura educativa y cultural; • Implementar un programa para detectar los requerimientos de infraestructura de salud; • Implementar un programa de limpia en zonas públicas, calles, parques, jardines, equipamientos y disminución de la contaminación ambiental; • Construcción de plantas de tratamiento de aguas negras; • Construcción de rellenos sanitarios y mejoramiento del servicio de recolección de basura. • Priorizar las obras especificadas en los programas de desarrollo urbano, conforme la solución de los rezagos sociales y el apoyo a la economía de los municipios; • Priorización presupuestaria en zonas de alta marginación e índices bajos de cobertura de servicios; • Estudio para la posible constitución de una agencia intermunicipal para la prestación de servicios públicos (Recolección y disposición de residuos sólidos, seguridad intermunicipal); • Establecer un programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos sólidos en a UTB; • Adecuación de unidades deportivas y espacios públicos para las personas con una o más discapacidades (Guía táctil, rampas y accesos) <p>Las líneas de acción enlistadas en este apartado no son aplicables al promovente del proyecto ya que en su mayoría están dirigidas a las autoridades municipales.</p>

Política f) De protección y mejoramiento del ambiente

<p>Priorizar la protección y conservación ecológica del patrimonio natural;</p> <p>Disminuir los índices de contaminación ambiental en zonas urbanas y rurales;</p> <p>Utilizar el control y la prevención de la contaminación ambiental de los asentamientos humanos como factor para elevar la calidad de vida de la población;</p>	<p>Promover la asignación de recursos para el saneamiento de aguas residuales mediante la construcción de plantas de tratamiento necesarias de acuerdo con estudios previos a cargo de las dependencias Federales y Estatales en materia ambiental;</p> <p>No aplica, esta acción está orientada a ser desarrollada por el sector gobierno. Sin embargo, es importante mencionar que la descarga de aguas residuales que se generen dentro de la E.C. se canalizarán a una fosa séptica que se construirá para tal fin; además, debido al volumen de aguas a generar no es económicamente viable la construcción de una planta tratadora de aguas residuales.</p> <p>Protección de manglares, y de especies de flora y fauna en consideración de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>No aplica, al área en donde se pretende construir la E.C. se encuentra totalmente perturbada por actividades antropogénicas producto del desarrollo urbano, por lo que no presenta vegetación o fauna silvestre listada en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Construcción de rellenos sanitarios y mejoramiento del servicio de recolección de basura en las localidades.</p> <p>No aplica, esta acción está orientada a ser desarrollada por el sector gobierno.</p> <p>Además, es importante mencionar que todos los residuos sólidos por generar dentro de la Estación de Carburación serán depositados en contenedores y posteriormente serán dispuestos a las autoridades municipales de recolección de basura para un tratamiento adecuado.</p> <p>Implementar un programa de limpia en zonas públicas, calles, parques, jardines, equipamientos y zonas verdes;</p> <p>No aplica, esta acción está orientada a ser desarrollada por el sector gobierno.</p> <p>Ampliar la cobertura de pavimentación en zonas urbanas; Construcción y mejoramiento de parques recreativos y áreas verdes;</p> <p>No aplica, esta acción está orientada a ser desarrollada por el sector gobierno.</p> <p>Implementar un programa de limpieza de lechos, ríos, arroyos y cauces;</p> <p>No aplica, esta acción está orientada a ser desarrollada por el sector gobierno. Además, la construcción del proyecto no generará afectación a cuerpos de agua.</p> <p>Disminuir el uso de plaguicidas que contaminan el suelo, aire y agua de las zonas agrícolas;</p> <p>El proyecto no hará uso de plaguicidas y /o herbicidas además de que no se relaciona con el sector agrícola.</p> <p>Iniciar el programa de restauración de la flora nativa, en los centros de población y parques urbanos propuestos, áreas naturales protegidas y áreas de conservación ecológica;</p>
---	--

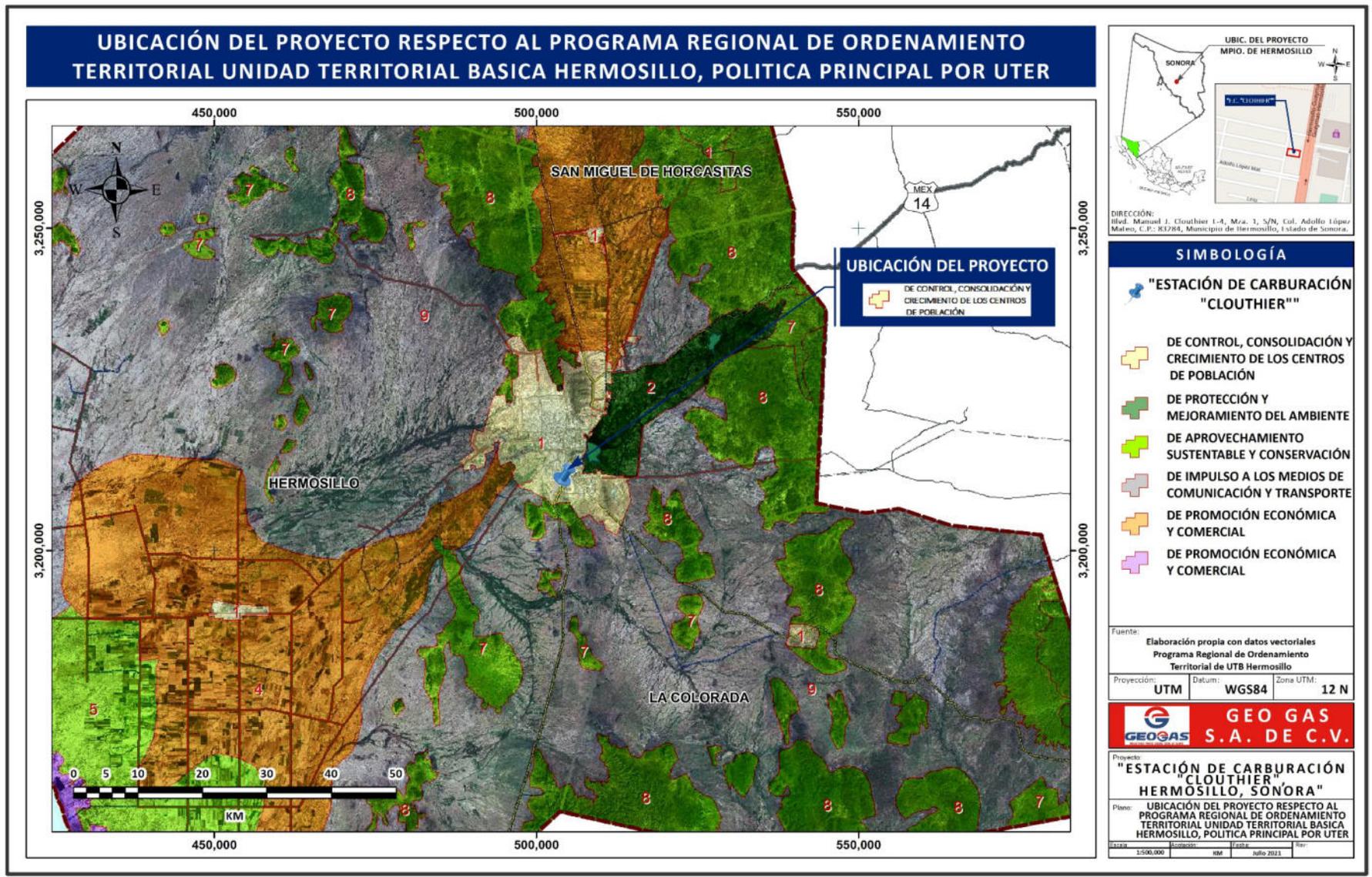
	<p>No le aplica al regulado, No está demás mencionar que la construcción se realizará en áreas que ya se encuentran altamente afectadas por el desarrollo de la mancha urbana, por lo que no es viable promover la aplicación de estrategias o acciones de restauración en el lugar.</p> <p>Dotación de infraestructura sanitaria, mediante la construcción de colectores generales y subcolectores de aguas residuales en las localidades urbanas y cabeceras municipales. No aplica, esta acción está orientada a ser desarrollada por el sector gobierno.</p> <p>Realizar un estudio ambiental para las actividades de granjas que producen contaminantes que el viento transporta a los centros de población y cabeceras municipales de la UTB Hermosillo, con la finalidad de mitigar los impactos negativos en la salud de la comunidad y considerando los aspectos económicos de dicha actividad. No aplica, esta acción está orientada a ser desarrollada por el sector gobierno.</p>
<p>Política g) ; De protección al patrimonio histórico y cultural</p>	
<p>Promover la protección del patrimonio histórico cultural;</p> <p>Conservar los activos culturales y promover con ellos el turismo en la región;</p> <p>Propiciar el empleo a través de la promoción de productos artesanales de la región;</p> <p>Armonizar el desarrollo entre los territorios indígenas y territorios colectivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respetar las características socioculturales de las comunidades anfitrionas. • Conservar los activos culturales arquitectónicos y sus valores tradicionales; • Elaborar un inventario de fincas históricas. • Buscar declaratoria por INAH para aquellas fincas de valor histórico y patrimonial. • Propiciar la participación de comunidades locales y etnias en el desarrollo turístico. • Promover la corresponsabilidad institucional en la protección y divulgación de las culturas. • Programar acciones de equipamiento e infraestructura para que San Miguel de Horcasitas, Carbó y San Javier cumplan con los lineamientos de incorporación y permanencia como Pueblo Mágico. • Fortalecer la producción y comercialización de los productos artesanales. • Fortalecer la gastronomía tradicional en los destinos turísticos; Implementar programas de apoyo a las etnias, en materia de educación, salud, servicios públicos y de empleo. • Mejorar la promoción de eventos culturales, a fin de atraer más turismo a esta región. <p>Las líneas de acción enlistadas en este apartado no son aplicables al promovente del proyecto ya que en su mayoría están dirigidas a las autoridades municipales.</p>

h) De control, consolidación y crecimiento de los centros de población.	
<p>Propiciar el uso más adecuado del suelo, conforme sus características y potencialidades.</p> <p>Utilizar la localización del equipamiento como factor de ordenamiento territorial.</p> <p>Mejorar la calidad de vida de la población.</p> <p>Consolidar y fortalecer el sistema de ciudades regional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Orientar el crecimiento urbano hacia las áreas aptas para el desarrollo urbano. Facilitar suelo urbano -a través de la adquisición de reservas territoriales-, para el desarrollo de zonas habitacionales, comerciales, industriales, áreas verdes y bosques urbanos, así como para el equipamiento urbano y deportivo. Actualizar de los instrumentos normativos en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, dando prioridad a la actualización de los programas de desarrollo urbano de los centros de población. Priorizar las obras especificadas en los Planes Municipales de Desarrollo, así como en los programas de desarrollo urbano, conforme la solución de los rezagos sociales y el apoyo a la economía de los municipios. Implementar programas de mejoramiento, y rehabilitación de los centros urbanos de Hermosillo, Poblado Miguel Alemán, Kino Pueblo, Carbó, La Colorada, Tecoripa, San Javier, San miguel de Horcasitas Reducir el déficit de vivienda, servicios públicos básicos, vialidades sin pavimentar, y promover el desarrollo de infraestructura y equipamientos: parques deportivos, áreas verdes, bosques urbanos, escuelas, centros de salud, entre otros. Fortalecer los aspectos regulatorios en materia de control urbano y rural, de manera tal que se faciliten y agilicen los trámites relativos a nuevas inversiones públicas y/o privadas, en materia de productividad. <p style="margin-top: 10px;">Las líneas de acción enlistadas en este apartado no son aplicables al promovente del proyecto ya que en su mayoría están dirigidas a las autoridades municipales.</p>

De acuerdo con lo anterior, las obras y actividades que se pretenden desarrollar son compatibles con las políticas, estrategias y acciones que regulan el desarrollo de las actividades en la Unidad Territorial Estratégica Regional (UTER-01) en donde se ubica el proyecto, además de que ninguno de estos restringe el desarrollo del proyecto.

Esencialmente las obras y actividades que comprende el proyecto se desarrollaran en estricto apego a la legislación vigente en materia de uso de suelo e impacto ambiental, de esta manera en ningún momento se contraviene este instrumento de regulación ecológica.

Fig. 3. Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con las Unidades Territoriales Estratégicas Regionales dentro de UTB Hermosillo.



II.2.3. Programa Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT) de Hermosillo 2018.

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Hermosillo, busca promover patrones sustentables de ocupación y aprovechamiento del territorio. Representa una valiosa herramienta para la planeación y gestión del territorio, como medio para avanzar en la dirección de lograr un desarrollo sostenible desde una perspectiva integral y alcanzar mayores niveles de bienestar y desarrollo para la sociedad mediante el manejo adecuado de los recursos naturales, así como promover una cultura de protección y conservación de la naturaleza. De ahí la necesidad de articular tanto las políticas sectoriales como las instituciones en los distintos niveles de gobierno.

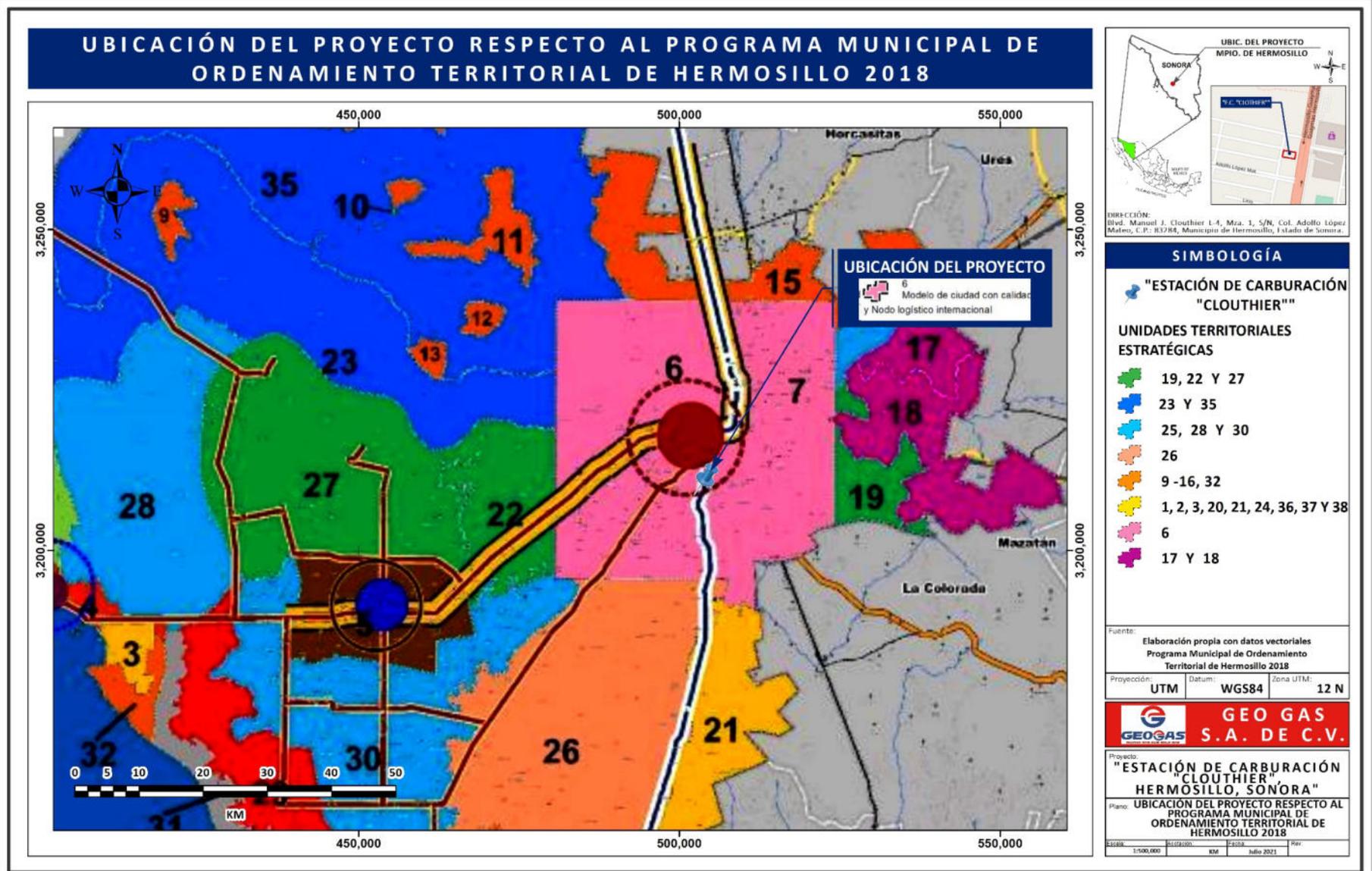
- **Modelo de ocupación territorial**

La imagen objetivo constituye una descripción del estado deseable y posible a lograr en Hermosillo a largo plazo (año 2030). La población y las actividades económicas, se ordenan en el territorio en tres formas básicas: las actividades que se desarrollan en áreas donde se localiza algún tipo de ventaja locacional, dadas las condiciones fisiográficas, climáticas, geológicas, climáticas y de usos de suelo, zonificando el territorio en las unidades territoriales antes descritas en el diagnóstico; otra forma son aquellas que se concentran en un punto el territorio estatal coincidente generalmente con ciudades o localidades; y finalmente las actividades que se desarrollan lo largo de alguna vía de comunicación generalmente carretera federal o estatal.

Bajo este criterio, el planteamiento de la imagen objetivo se ha dividido en una visión y nueve partes. Los principales elementos que se consideran en la imagen objetivo y sus componentes son:

1. Diversificación y Reconversión agrícola
2. Uso Eficiente del agua para riego
3. Ordenamiento de centros de población.
 - 3.1. Hermosillo: Nodo logístico internacional/ Modelo de ciudad de calidad,**
Ciudad sustentable, Ordenada, limpia, segura, Habitable y en red.
 - 3.2. Bahía de Kino: Impulso al turismo
 - 3.3. Ciudad Miguel Alemán: Centro de servicios agropecuarios
 - Introducción de infraestructura para la operación de un Parque agroindustrial
 - Centro especializado de agricultura orgánica
 - Mejoramiento de zonas urbanas y servicios básicos
 - Consolidación de la centralidad urbana y mejoramiento de la imagen urbana.
 - Promoción de la movilidad sustentable
 - Aprovechamiento de los recursos naturales
 - Introducción de arborización urbana
4. Reordenamiento acuícola.
5. Manejo sustentable de tierras de agostadero
6. Manejo sustentable de zonas desérticas
7. Sistema de enlaces
8. Protección sierras.
9. Conservación las áreas naturales protegidas actuales.

Fig. 4. Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con el modelo de Ordenamiento Territorial del PMOT.



○ **Definición de políticas integrales, objetivos estratégicos, metas y proyectos territoriales**

Las políticas integrales de actuación que atenderán las condiciones actuales del territorio y contribuirán a la mejora de las condiciones de vida de las Unidades Territoriales Estratégicas (UTE’s), son las siguientes:

1. Preservación
2. Conservación
3. Crecimiento urbano sustentable y sostenible
4. Desarrollo agropecuario sustentable
5. Impulso para el desarrollo social
6. Restauración y aprovechamiento sustentable

En total se definieron 38 Unidades Territoriales Estratégicas (UTE). Las políticas que se aplicarán para cada una de las son las siguientes, donde se señala la política principal como la más importante, aunque hay UTE’S en las es necesaria la aplicación de más de una única política.

Tabla 8. Unidades Territoriales Estratégicas (UTE) y su política integral.

UTE	Política
HMO01	Preservación
HMO02	Preservación
HMO03	Preservación
HMO04	Crecimiento urbano sustentable y sostenible
HMO05	Crecimiento urbano sustentable y sostenible
HMO06	Crecimiento urbano sustentable y sostenible
HMO07	Impulso para el desarrollo social y Conservación
HMO08	Conservación
HMO09	Conservación
HMO10	Conservación
HMO11	Conservación
HMO12	Conservación
HMO13	Conservación
HMO14	Conservación
HMO15	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO16	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO17	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO18	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO19	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO20	Preservación
HMO21	Preservación
HMO22	Desarrollo agropecuario sustentable e impulso para el desarrollo social
HMO23	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO24	Preservación
HMO25	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO26	Impulso para el desarrollo social y conservación

UTE	Política
HMO27	Desarrollo agropecuario sustentable e impulso para el desarrollo social
HMO28	Desarrollo agropecuario sustentable e impulso para el desarrollo social
HMO29	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO30	Desarrollo agropecuario sustentable e impulso para el desarrollo social
HMO31	Restauración y aprovechamiento sustentable
HMO32	Conservación
HMO33	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO34	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO35	Impulso para el desarrollo social y conservación
HMO36	Preservación
HMO37	Preservación
HMO38	Preservación

De acuerdo con lo anterior el proyecto se ubica en la **UTE HMO06, cuya política integral es de Crecimiento urbano sustentable y sostenible**. A continuación, se presentan sus características:

Tabla 9. Características de la UTE HMO06.

Clave	Superficie (Ha)	Nombre	Municipio principal
HMO06	166,800.061517	/	HERMOSILLO
Municipio(s) compartido (s)	Uso(s) del suelo predominante(s)	Aptitud(es) del suelo predominante(s)	Conflictos
No aplica	Mezquital xerófilo, Vegetación secundaria arbustivo, Matorral sarcocaulé, Matorral desértico micrófilo y Zona urbana.	APTITUD AGRÍCOLA DE RIEGO: Aptitud Marginal: 11,557.5546 Aptitud Moderada: 2,665.8317	Requiere planificación del crecimiento urbano
Población total	Población urbana	Número total de localidades	Número de localidades urbanas
78,902	74,444	235	2
Grado promedio de escolaridad	Grado de marginación predominante	Sector de actividad económica predominante	Problemática
46- Básica incompleta (19.57%) 9- Media superior incompleta (8.08%) 181-N/D (72.35%)	Alto	Terciaria (Servicios y comercio)	<ul style="list-style-type: none"> * Contaminación del agua: Descarga de agua negras, Contaminación del aire: gas combinado * Contaminación del suelo: desmontes, erosión severa, salino * Sismicidad de media intensidad * Riesgo de sequía alto * Grado de peligro por presencia de ciclones: medio, Trayectoria de ciclones: tormenta tropical * Riesgo por granizo: muy bajo * Riesgo por tormenta eléctrica: muy bajo * Riesgo por explosión de gasolinera, gasera y L.P. * Riesgo de derrame de combustibles y materiales peligrosos * Incidencia de fuegos y explosiones * Incidencia de incendios * Riesgo de derrumbes y deslizamientos

Tabla 10. Política integral de la UTE HMO06.

Política	Objetivo
<p>Crecimiento urbano sustentable y sostenible</p>	<p>3. Contribuir a la disminución de efectos causados por el cambio climático. No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno. Sin embargo, es importante mencionar que con el desarrollo del proyecto promoverá la diversificación del uso de energías más limpias.</p> <p>5. Mejorar el sistema de conectividad y equipamiento regional. No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>10. Lograr centros de población incluyente y sustentable. No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>13. Mejoramiento integral barrial en colonias con un alto grado de deterioro urbano. No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>16. Elevar el grado de competitividad de la ciudad propiciando el desarrollo económico y social a través de la planeación del desarrollo urbano ordenado y sustentable. No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno. Sin embargo, la construcción del proyecto se dio de manera ordenada, de acuerdo con la zonificación establecida en el Programa de Desarrollo Urbano el Centro de Población de Hermosillo.</p> <p>18. Prever las reservas de suelo, vivienda, servicios de infraestructura y equipamiento urbano para el crecimiento de la población dependiente de los empleos que se generan principalmente por el desarrollo industrial y los servicios. No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>22. Mejorar el funcionamiento de las plantas de tratamiento de las aguas residuales, facilitando su reúso y permitiendo su comercialización. No aplica, el proyecto no consiste en el tratado de aguas residuales para reúso.</p> <p>25. Establecer las condiciones favorables para una adecuada gestión integral de residuos sólidos urbanos. No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno. Sin embargo, es importante mencionar que todos los residuos sólidos generados dentro de la Estación de Carburación son depositados en contenedores y posteriormente dispuestos a las autoridades municipales de recolección de basura para un tratamiento adecuado.</p> <p>26. Promover la inversión nacional y extranjera. No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>27. Consolidar la centralidad de Hermosillo como nodo de cobertura regional y ciudad de jerarquía municipal estatal y nodo logístico regional No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>29. Mejorar el acceso a agua limpia y segura No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>30. Impulsar el desarrollo industrial de la UTE No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>33. Impulsar el desarrollo de la infraestructura y los servicios logísticos necesarios para facilitar las actividades industriales y comerciales tanto del mercado interno como del comercio exterior.</p>

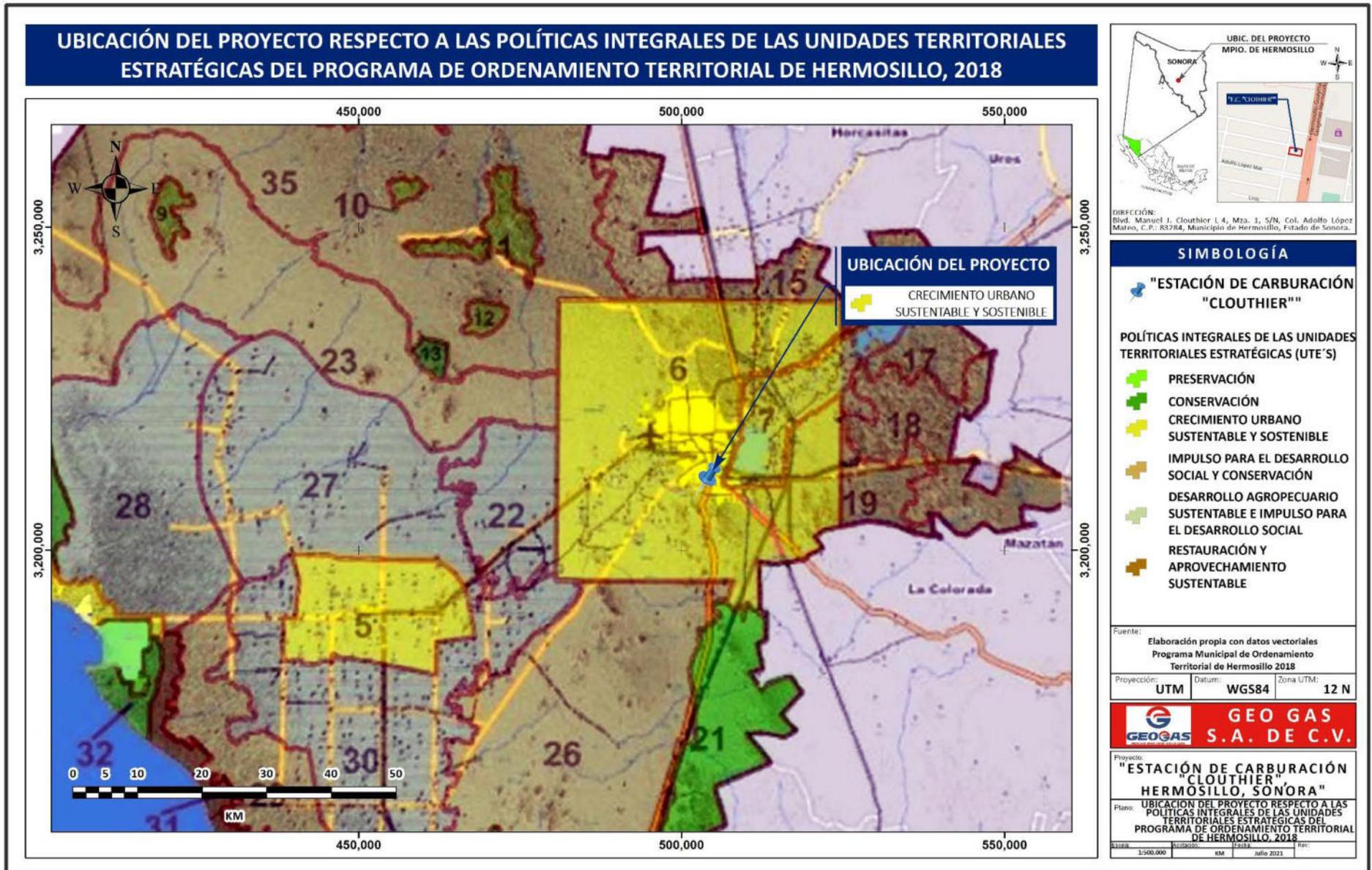
Política	Objetivo
	<p>No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>36. Consolidar el desarrollo industrial. No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno.</p> <p>45. Promover el desarrollo de alternativas productivas de autoempleo No aplica, esta acción está orientada a ser impulsada por el sector gobierno. Si bien la construcción de la estación no dará pie a una alternativa de autoempleo, si se generarán empleos permanentes y temporales en la región.</p>

De acuerdo con lo anterior, las obras y actividades que se pretenden desarrollar son compatibles con las políticas que regulan el desarrollo de las actividades en la Unidad Territorial Estratégica (UTE) HMO06 en donde se ubica el proyecto, además de que ninguno de estos restringe el desarrollo del proyecto.

Si bien algunas de las problemáticas dentro de la UTE son la “Descarga de agua negras, contaminación del aire: gas combinado, así como desmontes y erosión severa”, es importante mencionar que la construcción de la Estación de Carburación se realizó bajo estricto apego a procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto y riesgo ambiental y de almacenamiento y distribución de Gas L. P. y la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004; "Estaciones de Gas L. P. Para la Carburación, Diseño y Construcción". De igual forma y a pesar de que las cartas de uso de suelo y vegetación de INEGI mencionan que el área corresponde a un uso de suelo de Mezquital xerófilo, al momento de construir la estación, el predio se encontraba altamente impactado por actividades antropogénicas relacionadas con el desarrollo de la mancha urbana, por lo que no contaba ya con vegetación de tipo forestal, de tal forma que no fue requerido el desmonte, además, actualmente la mayor parte de la estación se encuentra cubierta por gravilla, por lo que los procesos erosivos del suelo son mínimos.

De esta manera en ningún momento se contraviene este instrumento de regulación ecológica.

Fig. 5. Ubicación del proyecto con respecto a las políticas integrales para las UTE's del Programa Municipal de ordenamiento Territorial de Hermosillo, 2018.



III.2.4. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo (Modificación 2014)

El presente documento integra las políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones tendientes a ordenar y regular el centro de población, promover un desarrollo urbano que potencie su competitividad en un marco de sustentabilidad, y que permita recuperar la responsabilidad pública en la urbanización, se presenta como actualización y modificación del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo 2007.

Entre sus principales objetivos se encuentra el impulsar una movilidad sustentable en coordinación con la política de desarrollo urbano: compacta, policéntrica y diversa, que permitirá la reducción de las necesidades de movilidad de la población por la proximidad de los usos del suelo, el fomento al transporte público masivo y sustentable y del no motorizado, adopta el modelo Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable como estrategia de planeación integral en favor de las personas y no de los vehículos.

Este instrumento permitirá reafirmarnos como una Ciudad Sustentable en todas sus vertientes: la social, la económica y la ecológica; alentando la innovación y la creatividad como agentes de cambio, una Ciudad donde la calidad de su espacio público sea la expresión más tangible de su espíritu, y el mejor escenario para el deleite cotidiano.

☉ Zonificación primaria

La zonificación, constituye un instrumento importante para las tareas de planeación e impone modalidades y limitaciones de utilización a la propiedad privada, en la medida en que se constituye en disposiciones obligatorias legalmente y se expresa gráficamente a través de plano de zonificación primaria.

Dentro del Centro de Población de Hermosillo se considera una zonificación primaria, estableciendo las áreas necesarias para el funcionamiento del centro de población: el área urbanizada actual (área urbana), el área de reserva de crecimiento futuro (área urbanizable) y el área no urbanizable.

Área urbana, la ocupada por infraestructura, equipamiento, instalaciones y edificaciones de un centro de población.

Área urbanizable, la superficie susceptible de ser urbanizada de la manera prevista en el Programa de Ordenamiento Territorial y en este instrumento, según corresponda, por reunir condiciones para ser dotadas de servicios, incluidas las reservadas para el crecimiento de un centro de población o para la fundación de nuevos asentamientos humanos.

Área no urbanizable, la superficie que, debido a sus atributos naturales, de preservación ecológica o su condición productiva o de riesgo está sujeta a restricciones en su aprovechamiento.

☉ Zonificación secundaria

Las zonas en el Centro de Población de Hermosillo se han clasificado de la siguiente manera:

Usos

- Zonas habitacionales
- Zonas mixtas
- Zona centro urbano
- Corredores urbanos
- Zona agropecuaria y/o acuícola
- Zonas industriales

Reservas

- Reservas turísticas
- Reserva industrial condicionada
- Reserva habitacional condicionada
- Reserva gubernamental
- Zona de reserva de crecimiento condicionada

DESTINOS

- Zona de conservación
- Zona de desarrollo controlado y salvaguarda
- Zona federal
- Zona de equipamiento
- Área verde y/o deportiva
- Infraestructura

☉ Usos

Zonas habitacionales

Se considerarán Zonas Habitacionales, las áreas donde se asientan predominantemente viviendas unifamiliares y/o plurifamiliares, por lo que deberá contar con las condiciones de habitabilidad, servicios públicos y confort necesarios para tal fin, siendo compatible la mezcla de usos en tanto éstos no rebasen el uso habitacional y se preserve libre de mezclas incompatibles. Las zonas habitacionales se clasifican en:

- **Habitacional de baja densidad (H1).**- Se presenta en zonas habitacionales con predios de 240 m² mínimo con rango de uno a veinte lotes o unidades condominales por hectárea.
- **Habitacional de media densidad (H2).**- Se presenta en zonas habitacionales con predios de 160 m² mínimo con rango de veintiuno a cuarenta lotes o unidades condominales por hectárea.
- **Habitacional de alta densidad (H3).**- Se presenta en zonas habitacionales con predios de 117 m² mínimo con rango de cuarenta y uno a cincuenta lotes o unidades condominales por hectárea; y plurifamiliares con rango de más de cincuenta y un lotes o unidades departamentales por hectárea.

Los desarrollos que se presenten con un lote desde 91 m² hasta 116 m² deberán presentar características especiales en el convenio de autorización, previendo mayores áreas verdes y de equipamiento.

Zonas mixtas

- **Mixto (MX).**- Se considerarán zonas de uso mixto (vivienda, comercial y de servicios) aquellas en las que la habitación se mezcla con usos compatibles relativos al comercio y los servicios, así como con instalaciones de equipamiento urbano y aquellas que alojen instalaciones para el intercambio y consumo de bienes y servicios.
- **Centro urbano (CU).**- La zona del centro de población constituye el núcleo central e histórico del asentamiento urbano, también definido como el primer cuadro del centro de población, donde la mezcla de usos comerciales y de servicios son la principal característica, concentrando actividades comerciales de cobertura del centro de población.
- **Corredor urbano tipo A (CA).**- Este tipo de corredor urbano corresponde a la mezcla de usos diversos, predominantemente equipamientos, así como comercio y servicios de intensidad baja. Estos corredores se ubican normalmente en las vialidades colectoras y pares viales del área urbana. Los corredores urbanos tipo A se definen por los lotes con frente a las vialidades que le dan origen o una franja de 20 metros como mínimo en las áreas de reserva, las cuales se especifican en la tabla de criterios y compatibilidad de usos de suelo.
- **Corredor urbano tipo B (CB).**- Este tipo de corredor urbano corresponde a la mezcla de usos diversos, predominado el comercio y servicios de intensidad baja y media; es condicionado el equipamiento urbano vecinal, la actividad comercial y servicios de intensidad alta y la industria de intensidad baja, media y alta.
- **Corredor urbano tipo C (CC).**- En este tipo de corredores es compatible todos los usos comerciales y de servicios, así como la industria de intensidad baja y media, quedando condicionado el equipamiento urbano sectorial, la actividad industrial de intensidad alta, actividades de alto riesgo y pecuarias.
- **Corredor urbano tipo D (CD).**- Son aquellos que tienen compatibilidad para alojar equipamiento urbano especializado y actividades de intensidad baja, media y alta en lo comercial, servicios e industria, así como actividades de alto riesgo. Se condicionan las actividades pecuarias.
- **Zonas agropecuarias y/o acuícolas (ZA).**- Son las áreas que reúnen las características físicas, técnicas y ambientales, para la crianza, explotación y comercio en materia de ganadería, silvicultura, acuicultura, ecología, apicultura, agricultura y/o pesca.

Zonas industriales

Son las áreas que reúnen las características físicas, técnicas y ambientales para el asentamiento de industria. Estas zonas están conformadas por los desarrollos o parques industriales así constituidos mediante convenio de autorización emitido por el Ayuntamiento de Hermosillo en los términos que para el efecto establece la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Sonora.

- **Industria de riesgo bajo (IRB).**- La industria ligera o de bajo impacto se caracteriza por tener menores limitaciones en cuanto a su ubicación y porque por sus dimensiones y/o actividades no representan riesgos al ambiente o a la salud de los habitantes del área.
- **Industria de riesgo mediano. (IRM).**- Se consideran zonas de industria mediana aquellos desarrollos que cuentan con la conjugación de elementos como suelo, infraestructura, servicios e instalaciones adecuadas para la instalación de Industria mediana.
- **Industria de riesgo alto (IRA).**- Se consideran zonas de industria pesada aquellos desarrollos que requiere grandes extensiones y cuyos procesos pueden generar cierto grado de contaminación por humo, desechos líquidos y sólidos, olores y/o ruidos, los cuales siempre deberán cumplir con las normas ambientales establecidas para la industria pesada.

⦿ Reservas

- **Reservas turísticas (RT).** -Son aquellas que en función del aprovechamiento de los recursos naturales y que, debido a su atractivo, son susceptibles de desarrollarse en forma predominante dedicadas a actividades hoteleras, vacacionales o recreativas, o bien a casas habitación de temporada.
- **Zonas de reserva industrial (RI).** -Son las zonas que se destinarán para albergar desarrollos industriales futuros, en las cuales se incluyen vialidades, equipamientos, servicios y zonas de amortiguamiento necesarios para el buen funcionamiento de tales desarrollos.
- **Zona de reserva habitacional condicionada (RHC).**- Es la zona que abarca la zona urbanizada sin construir y urbanizable hasta el límite de crecimiento.
- **Zona de reserva gubernamental (RG).**- Es la zona que es propiedad del gobierno municipal, estatal o federal. Quedando como reserva para proyectos gubernamentales futuros tanto de equipamiento o infraestructura.
- **Zona de reserva de crecimiento condicionado (ZRCC).**- Es la zona que circunda a partir de los límites de crecimiento hasta el límite del centro de población y representa las reservas de crecimiento a largo plazo; se mantendrán las características predominantes de las áreas rústicas agrícolas o pecuarias al exterior del Límite del centro de Población. Estas zonas quedarán restringidas para usos urbanos, especialmente habitacional, en tanto no se modifique el Programa de Desarrollo Urbano o se elabore algún Programa Parcial de Crecimiento, que con justificación le asigne una nueva zonificación a alguna porción de esta área.

⦿ DESTINOS

- **Zona de conservación (ZC).**- Es aquella que por su valor ambiental, equilibrio ecológico o de paisaje deberá conservarse en su estado natural y para su uso o aprovechamiento se requerirá, mediante estudios de factibilidad, la aprobación de las autoridades ambientales federales, estatales o municipales, promoviendo sean decretadas como áreas naturales protegidas, regidas por un plan de manejo.
- **Zonas de desarrollo controlado y salvaguarda (ZDCS).**- Son las zonas definidas por radios o franjas derivadas de criterios y normas técnicas de planeación para la protección de los habitantes del centro de población, incluyéndose las franjas de amortiguamiento de seguridad.

- **Zonas federal (ZF).**- Son las zonas definidas como propiedad federal, áreas costeras, cauces y cuerpos de agua, áreas de extracción, etc. En materia de agua, son los terrenos que ocupan los cauces y cuerpos de agua, según los requerimientos para la regulación y el control de los cauces en los escurrimientos y vasos hidráulicos tanto para su operación natural, como para los fines de explotación agropecuaria como de suministro a los asentamientos humanos, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales.
- **Zonas de equipamientos (EQ).**- Se incluyen los lotes o zonas que están destinados o se destinarán a un fin público o de interés colectivo; son propiedad pública de cualquier nivel de gobierno y dependencias, empresas u organismos paraestatales. Se incluyen también las zonas que por su ubicación y características son adecuados para la inclusión de equipamientos futuros.
- **Áreas verdes y/o deportivas (AVD).**- Son los terrenos que se destinan para la preservación de la vegetación natural, ornato, forestación, recreación, práctica del deporte masivo, recreativo o de competencia, espacios abiertos como parques y plazas y los destinados a actividades sociales, culturales y deportivas al aire libre. De propiedad pública pudiendo estar concesionado y privada.
- **Infraestructura (IN).**- Las zonas o terrenos destinados para albergar infraestructura estratégica del centro de población. Tal como: plantas potabilizadoras, tanques de almacenamiento de agua potable, plantas de tratamiento de aguas negras, subestaciones eléctricas, plantas de almacenamiento y distribución de hidrocarburos, cauces de ríos en áreas urbanas y/o cuerpos de agua.

Ahora bien, de acuerdo con la zonificación secundaria del presente Programa de Desarrollo Urbano, el predio en donde se desarrolla el proyecto es de **Uso Mixto (MX)**:

Mixto (MX): Se considerarán zonas de uso mixto (vivienda, comercial y de servicios) aquellas en las que la habitación se mezcla con usos compatibles relativos al comercio y los servicios, así como con instalaciones de equipamiento urbano y aquellas que alojen instalaciones para el intercambio y consumo de bienes y servicios.

Y de acuerdo con la “*Tabla de criterios y compatibilidad de usos de suelo del municipio de Hermosillo*”, el establecimiento de la E.C. es **COMPATIBLE** con el uso de suelo (Tabla 11).

De acuerdo con la Licencia de Uso de Suelo **Oficio No. CIDUE/JECA/08387/2020, Folio: 410973** expedida por la Coordinación General de Infraestructura/ Desarrollo Urbano y Ecología el 17 de diciembre de 2020, el predio se encuentra ubicado en un “**Corredor Urbano C**” para el que de acuerdo con en el documento citado la actividad de Servicios de alta intensidad “Estación de Carburación de Gas L.P., se presenta al predio con un USO CONDICIONADO, sin embargo, de acuerdo con la “*Tabla de criterios y compatibilidad de usos de suelo del municipio de Hermosillo*” (Tabla 11), el **Servicio de alta intensidad “Estación de Carburación de Gas L.P. ubicado en “Corredor Urbano C” es COMPATIBLE.**

Fig. 6 Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con el plano de Zonificación Secundaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, 2016.

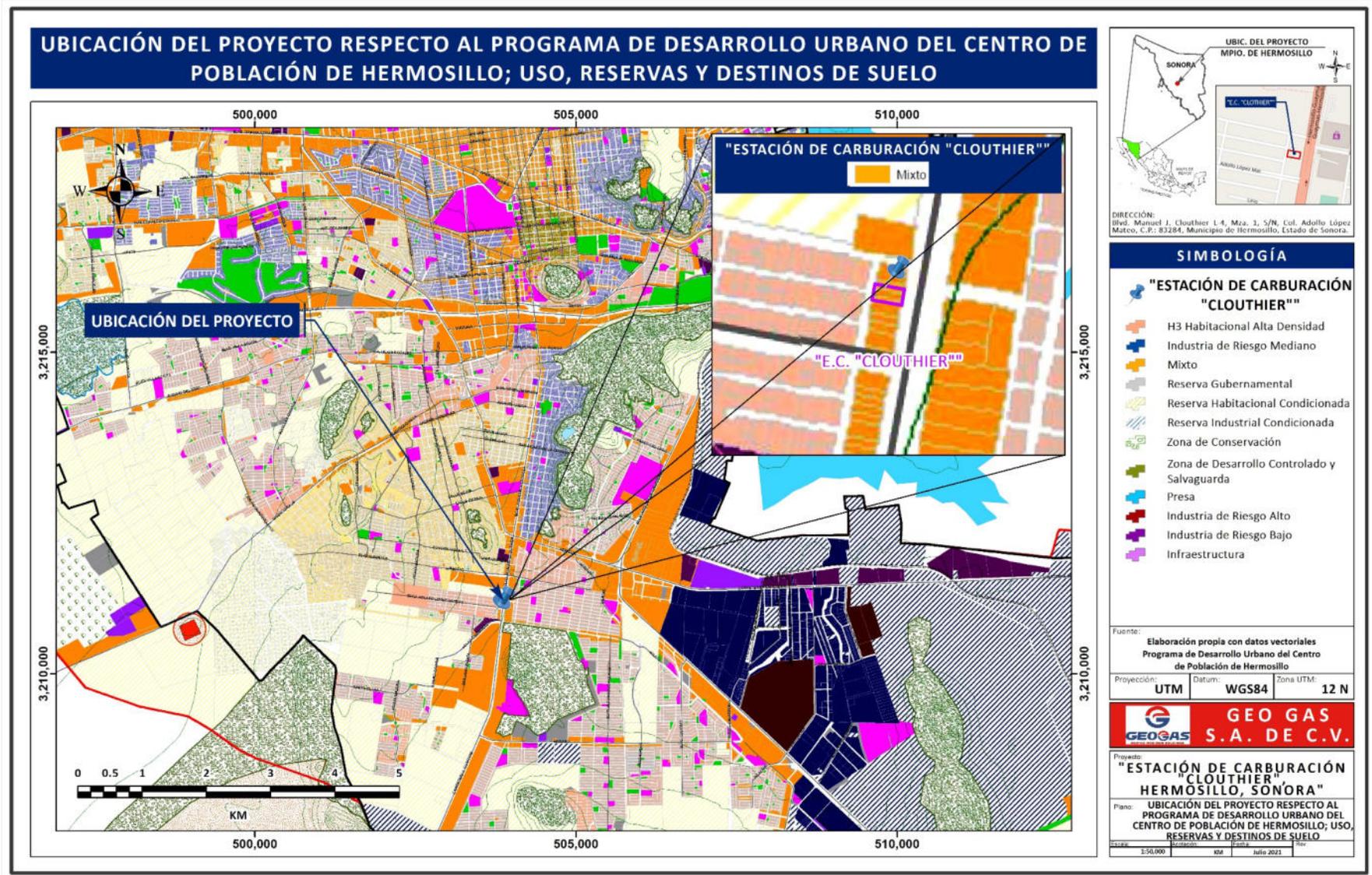


Tabla 11. Tabla de criterios y compatibilidad de usos de suelo del PDUCP de Hermosillo.

CLAVE	ACTIVIDAD	REQUISITOS			USOS										RESERVAS								
		Autorización Ambiental	Dictamen de Impacto Regional	Impacto Vial	H1. Habitacional Baja Densidad	H2. Habitacional Media Densidad	H3. Habitacional Alta Densidad	M. Mixto	C.U. Centro Urbano	CA. Corredor Urbano A 20 m	CB. Corredor Urbano B 40 m	CC. Corredor Urbano C 60 m	CD. Corredor Urbano D 80 m	A. Agropecuario y/o Acuicola	IRB. Industria Riesgo Bajo	IRM. Industria Riesgo Medio	IRA. Industria Riesgo Alto	RT. Reserva Turística	RIC. Reserva Industrial Condicionada	RHC. Reserva Habitacional Condicionada	RG. Reserva Gubernamental	RCC. Reserva de Crecimiento Condicionado	
CRITERIOS	COS				0.70	0.80	0.80	0.70	0.90	0.70	0.70	0.70	0.60		0.60	0.60	0.60						
	CUS				1.40	1.60	1.60	8.40	2.70	2.10	4.20	5.60	4.80		1.80	1.80	1.80						
	LOTE MINIMO (m2)				240	160	117/91*	200	117	160	640	1200	4000		SP	SP	SP						
	FRENTE MINIMO (m)				12	8.00	6.50	10	7	8	16	20	50		16	20	50						
	ALTURA MAXIMA EN NIVELES				SR	SR	SR	12	**	SP	SP	SP	SP		SP	SP	SP						
H	HABITACIONAL																						
HB	HABITACIONAL DENSIDAD BAJA									C	C	C	C	C				C		CDU	C		
HM	HABITACIONAL DENSIDAD MEDIA									C	C	C	C	C				C		CDU	C		
HA	HABITACIONAL DENSIDAD ALTA									C	C	C	C				C		CDU	C			
HPLU	HABITACIONAL DENSIDAD PLURIFAMILIAR DEPARTAMENTAL MAS 51 VIVIENDAS																C		CDU	C			
E	EQUIPAMIENTO																						
EUV	EQUIPAMIENTO URBANO VECINAL										C			C	C	C	C	C		CDU	C		
EUS	EQUIPAMIENTO URBANO SECTORIAL											C		C	C	C	C	C	CDU	CDU	C		
EUE	EQUIPAMIENTO URBANO ESPECIALIZADO			***										C	C	C	C	C	CDU	CDU	C		
C	COMERCIAL																						
COB	COMERCIAL DE INTENSIDAD BAJA				C	C	C							C	C	C	C	C	CDU	CDU	C		
COM	COMERCIAL DE INTENSIDAD MEDIA				C	C	C			C				C	C	C	C	C	CDU	CDU	C		
CA	COMERCIAL DE INTENSIDAD ALTA						C		C	C	C			C	C	C	C	C	CDU	CDU	C		
S	SERVICIOS																						
SB	SERVICIOS DE INTENSIDAD BAJA				C	C	C							C	C	C	C	C		CDU	C		
SM	SERVICIOS DE INTENSIDAD MEDIA				C	C	C			C				C	C	C	C	C		CDU	C		
SA	SERVICIOS DE INTENSIDAD ALTA						C		C	C	C			C	C	C	C	C		CDU	C		
ET	ECOTURISMO											C	C			C	C			CDU	C		
INF	INFRAESTRUCTURA			***	C	C	C		C												C		

SP Según Proyecto

SR Según Art. 39 de la Norma Técnica Complementaria del Reglamento de Construcción de la Ciudad de Hermosillo

* Para 91 mts sujeto a condicionantes

** Condicionado por el Programa de Mejoramiento y Conservación del Centro Urbano de Hermosillo

*** Intermunicipal

II.2.5. Programa de Desarrollo Metropolitano de Hermosillo

El presente programa tiene como objetivo generar el establecimiento de los criterios de desarrollo metropolitano que deberán considerarse para la capital del Estado de Sonora como Centro Estratégico Regional, mediante el análisis de su influencia, conectividad, productividad y concentración de actividades y servicios regionales y su interacción en el contexto nacional, definiendo y priorizando acciones de mejora en las condiciones de vida de los ciudadanos.

④ Zonificación primaria

La zonificación, constituye un instrumento importante para las tareas de planeación e impone modalidades y limitaciones de utilización a la propiedad privada, en la medida en que se constituye en disposiciones obligatorias legalmente y se expresa gráficamente a través de plano de zonificación primaria.

Dentro del área metropolitana de Hermosillo se considera una zonificación primaria, estableciendo las áreas necesarias para su funcionamiento: el área urbanizada actual (área urbana), el área de reserva de crecimiento futuro (área urbanizable) y el área no urbanizable.

Área urbana: la ocupada por infraestructura, equipamiento, instalaciones y edificaciones de un centro de población.

Área urbanizable: la superficie susceptible de ser urbanizada de la manera prevista en el Programa de Ordenamiento Territorial y en este instrumento, según corresponda, por reunir condiciones para ser dotadas de servicios, incluidas las reservadas para el crecimiento de un centro de población o para la fundación de nuevos asentamientos humanos.

Área no urbanizable: la superficie que, debido a sus atributos naturales, de preservación ecológica o su condición productiva o de riesgo está sujeta a restricciones en su aprovechamiento.

④ Zonificación secundaria

Los usos de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo se han clasificado de la siguiente manera:

Zonas Habitacionales

- Habitacional de Baja Densidad
- Habitacional de Media Densidad
- Habitacional de Alta Densidad

Zonas Mixtas

- Mixto
- Centro Urbano
- Corredores Urbanos

- Corredor Urbano Tipo A
- Corredor Urbano Tipo B
- Corredor Urbano Tipo C
- Corredor Urbano Tipo D
- Zona Agropecuaria y/o acuícola

Zonas Industriales

- Industria de Riesgo Bajo
- Industria de Riesgo Mediano
- Industria de Riesgo Alto

Área urbanizables o reservas

- Reservas turísticas
- Reserva Industrial
- Reserva Habitacional Condicionada
- Reserva Gubernamental
- Zona de Reserva de Crecimiento Condicionado

Destinos

- Zona de Conservación
- Zona de Desarrollo Controlado y Salvaguarda
- Zona Federal
- Zona de Equipamiento
- Área Verde y/o Deportiva
- Infraestructura

Ahora bien, de acuerdo con la zonificación primaria, el proyecto se ubica en un uso de suelo de Área Urbana (Fig. 12)

Área Urbana: La ocupada por infraestructura, equipamiento, instalaciones y edificaciones de un centro de población.

En cuanto a la zonificación secundaria, el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto recae en una zona de Uso Mixto (MX):

Mixto (MX): Se considerarán zonas de uso mixto (vivienda, comercial y de servicios) aquellas en las que la habitación se mezcla con usos compatibles relativos al comercio y los servicios, así como con instalaciones de equipamiento urbano y aquellas que alojen instalaciones para el intercambio y consumo de bienes y servicios.

Por lo que está permitida la construcción de la Estación de Carburación de Gas L.P.

Fig. 7. Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con el plano de Zonificación primaria del Programa de Desarrollo Metropolitano de Hermosillo.

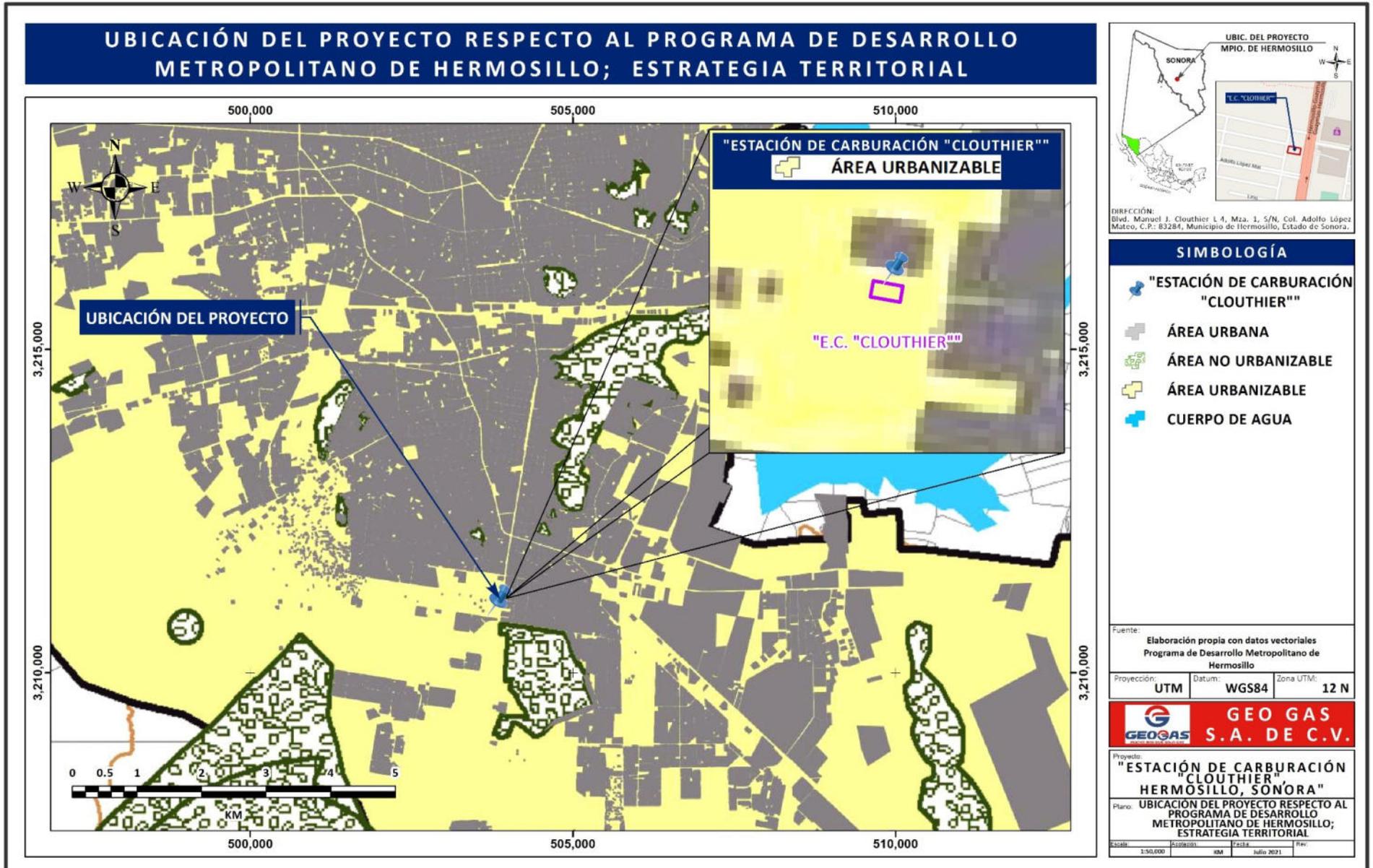
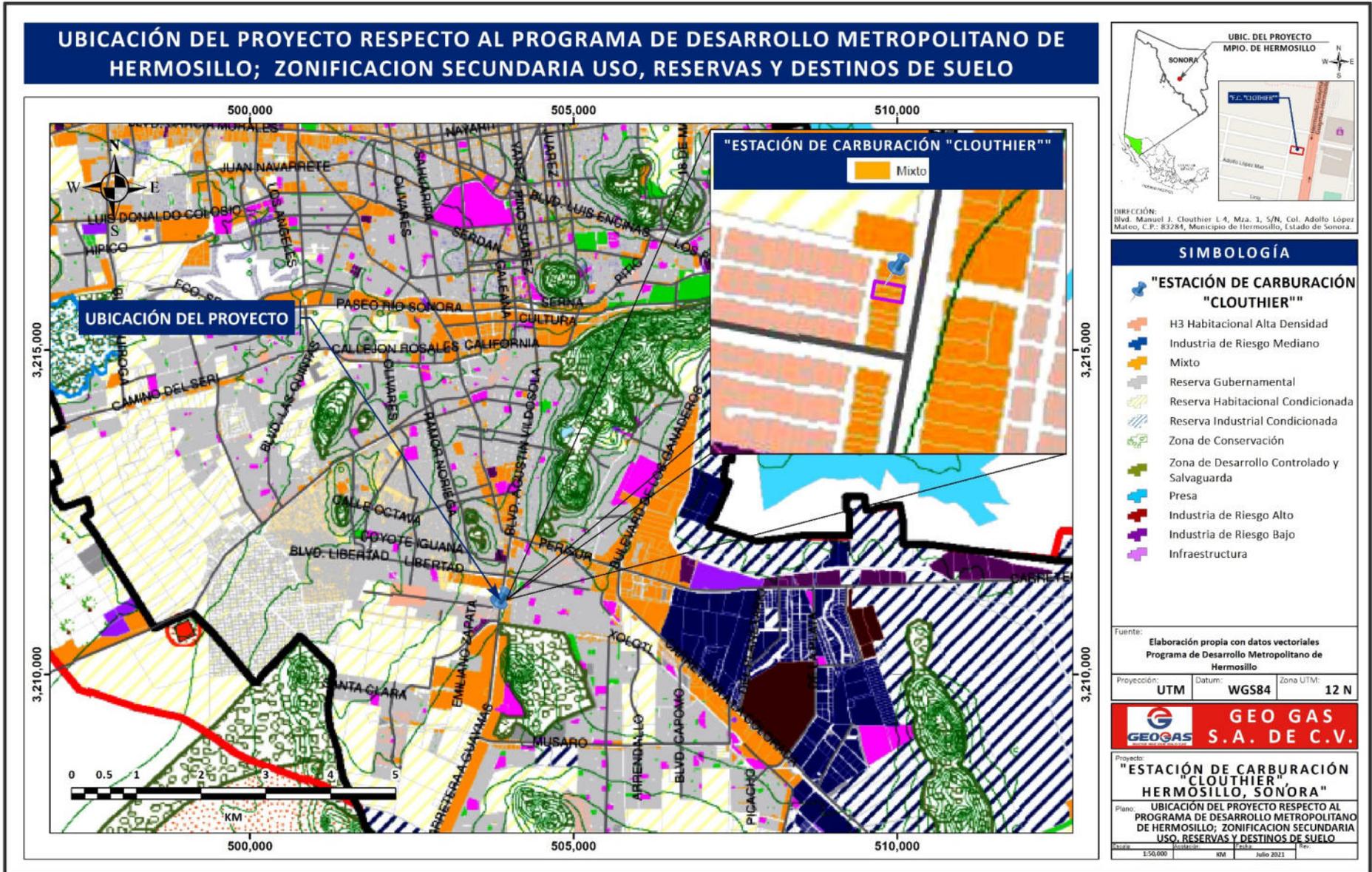


Fig. 8. Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con el plano de Zonificación secundaria del Programa de Desarrollo Metropolitano de Hermosillo.



II.3. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría

NO es el caso.

II.4. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

De acuerdo con la ubicación del predio, este no se localiza dentro de Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, siendo la más próxima la ANP-Federal “APFyF Isla del Golfo de California”, la cual se encuentra a aproximadamente 92.69 kilómetros (Fig. 9) y la ANP-Estatal “Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Lujan -El Molinito” que se encuentra a 3.83 Km (Fig. 10).

En cuanto a Sitios RAMSAR, el más cercano al proyecto es el conocido como “Humedales de la Laguna La Cruz”, a 89.02 kilómetros (Fig. 11).

En cuanto a Regiones Hidrológicas Prioritarias, el proyecto cae fuera de algún área de este tipo, siendo la RHP “Isla Tiburón - Río Bocoachi” la que se encuentra más cercana, a 41.32 km (Fig. 12).

En lo que respecta a Regiones Terrestres Prioritarias, el proyecto no se ubica en ningún área de este tipo, encontrándose próxima la RTP “Sierra Libre” a aproximadamente 19.5 km (Fig. 13).

Finalmente, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves, siendo la más cercana el AICA “Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental” ubicada a aproximadamente 88.45 km (Fig. 14).

Fig. 9. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.

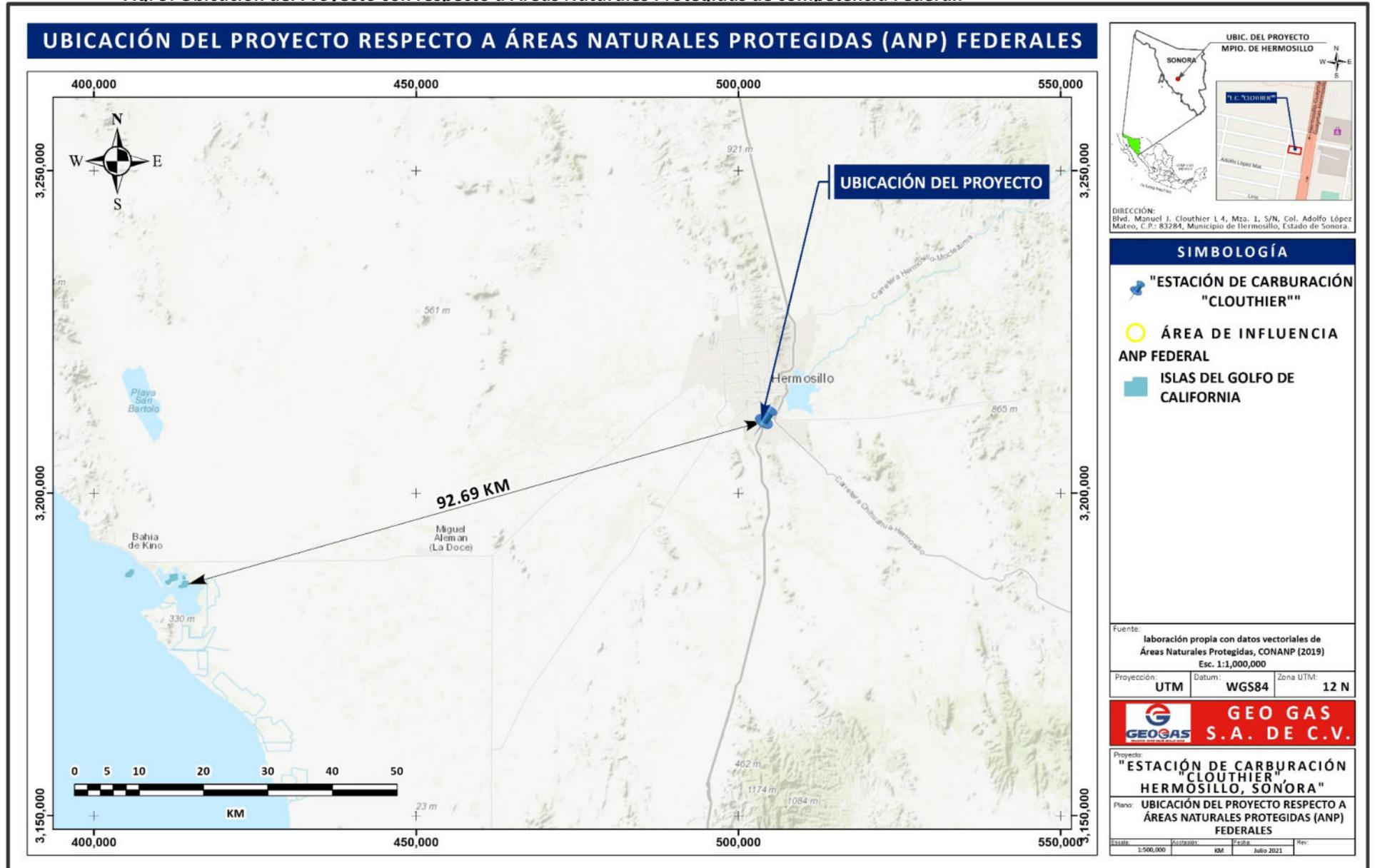


Fig. 10. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal.

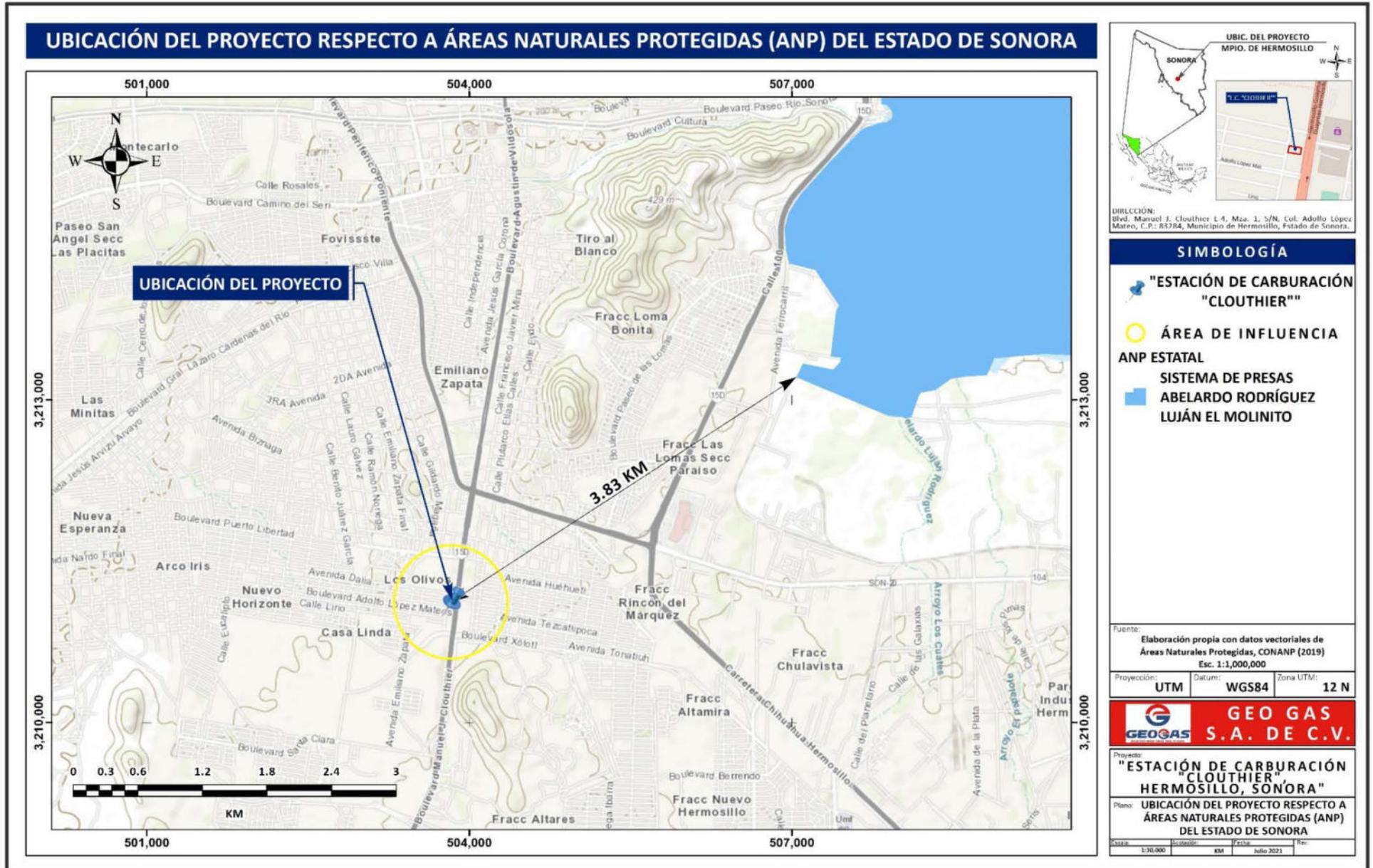


Fig. 11. Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios Ramsar.

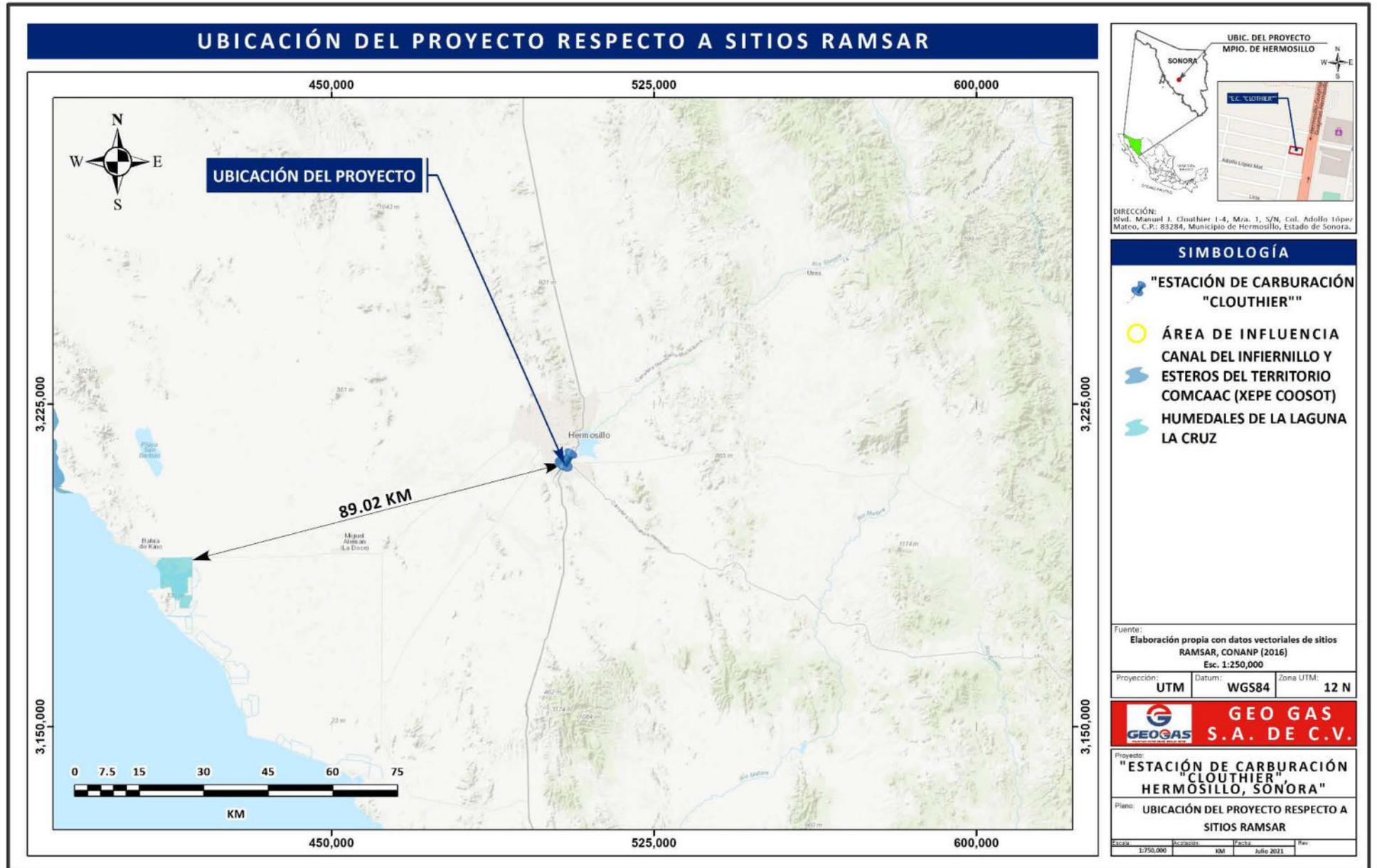


Fig. 12. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias.

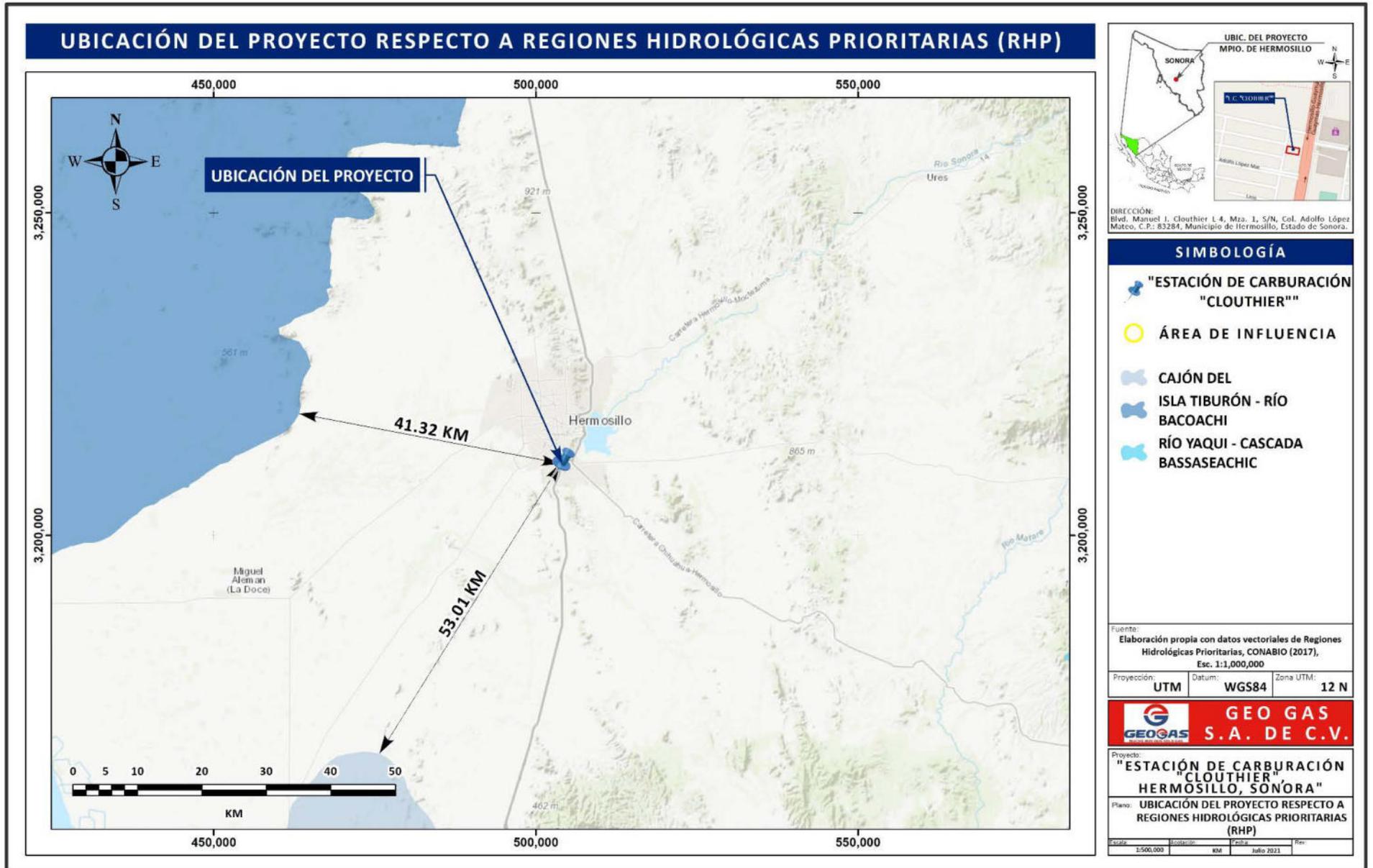


Fig. 13. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Terrestres Prioritarias.

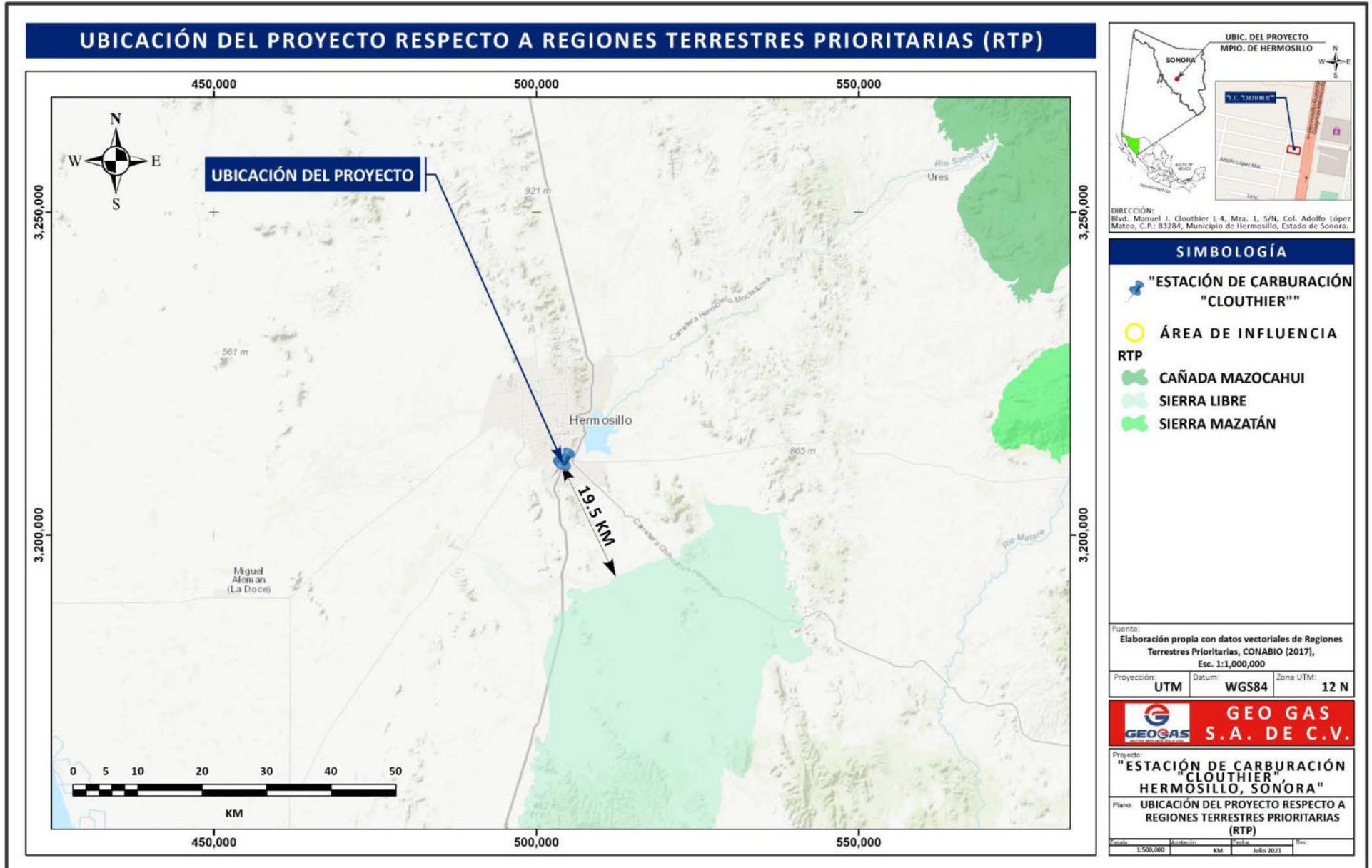
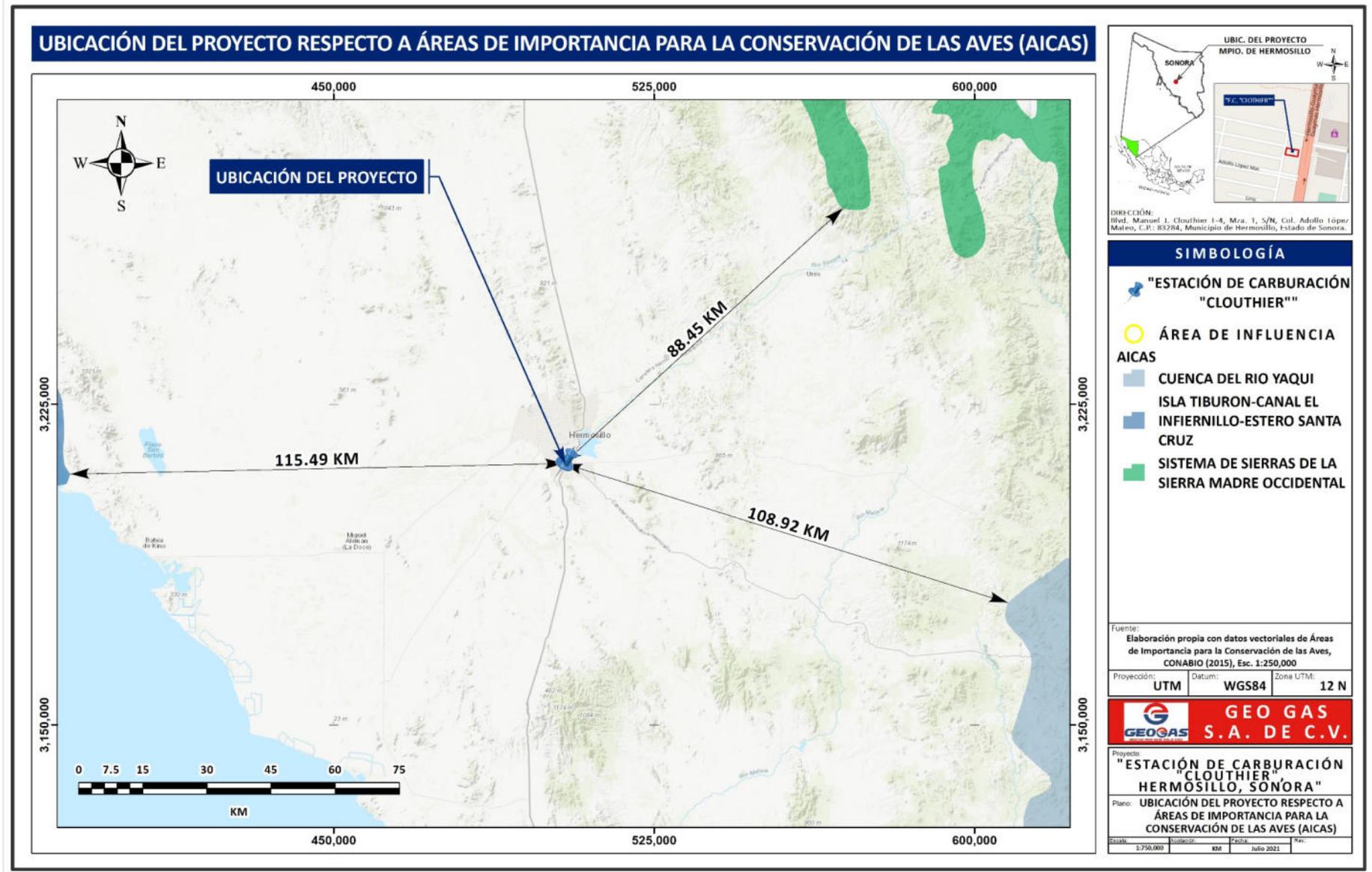


Fig. 14. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas importantes para la conservación de las aves (AICAS).



II.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 2003 y reformado el 28 de septiembre de 2010. 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 de observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

De acuerdo con la ubicación geográfica del proyecto, las obras y actividades que se desarrollaran se localizan dentro de la siguiente **Región Ecológica**:

Región Ecológica: 15.32.

Unidad Ambiental Biofísica:

UAB 104. Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales.

Cuyas características son las siguientes:

Localización: Centro sur de Sonora.

Superficie en km²: 30,374.48 km².

Población total: 994,504 hab.

Población indígena: Mayo-Yaqui.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

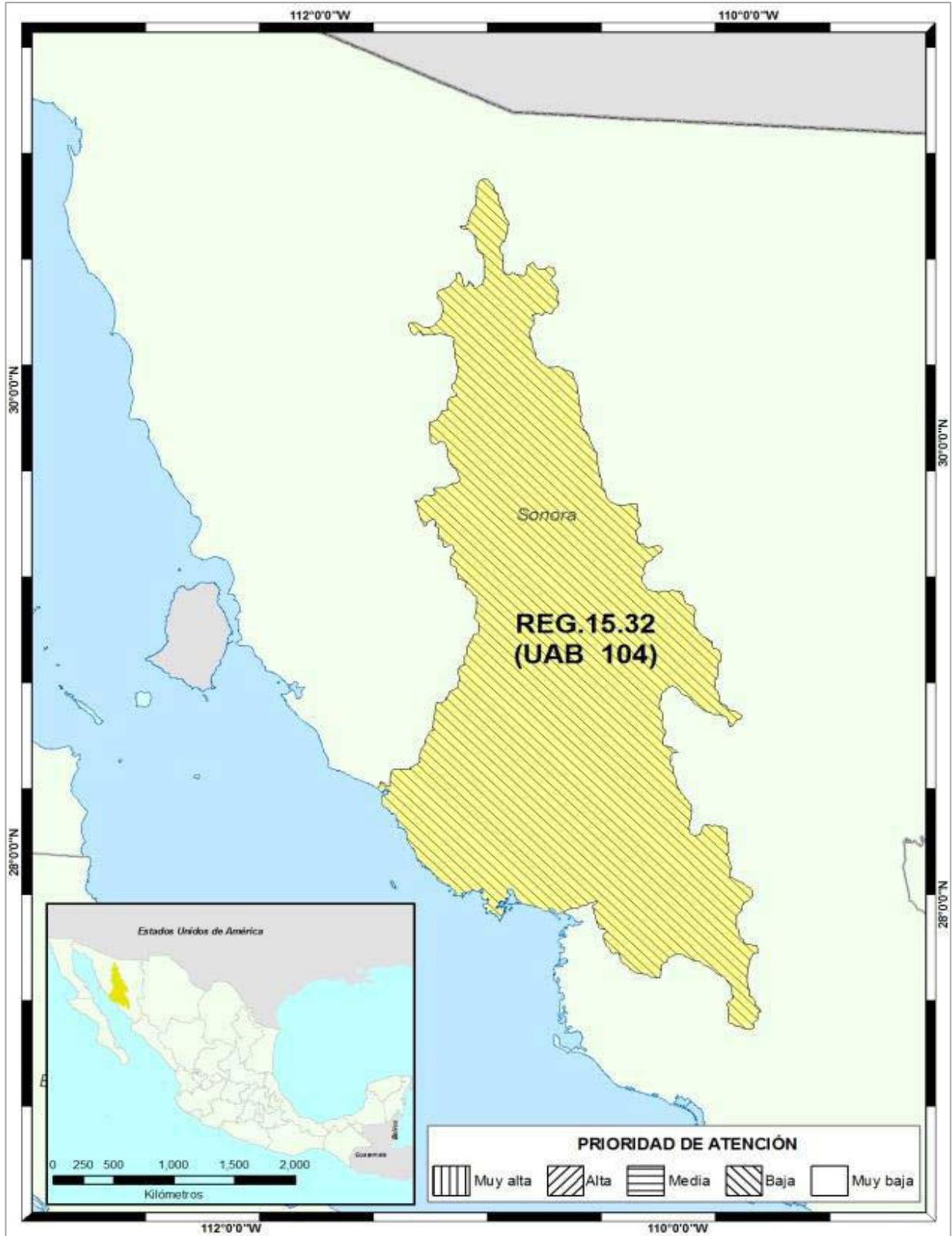
Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21.1. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: **Crítico a muy crítico.**

Política Ambiental: **Aprovechamiento sustentable y restauración.**

Prioridad de Atención: **Baja.**

Fig. 15. Representación de Gráfica de la Delimitación Unidad Ambiental Biofísica 104 “Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales”.



Los ejes rectores del desarrollo son: **Preservación de Flora y Fauna.**

Tabla 12. Características de la Unidad Ambiental Biofísica UBA 104 “Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales”.

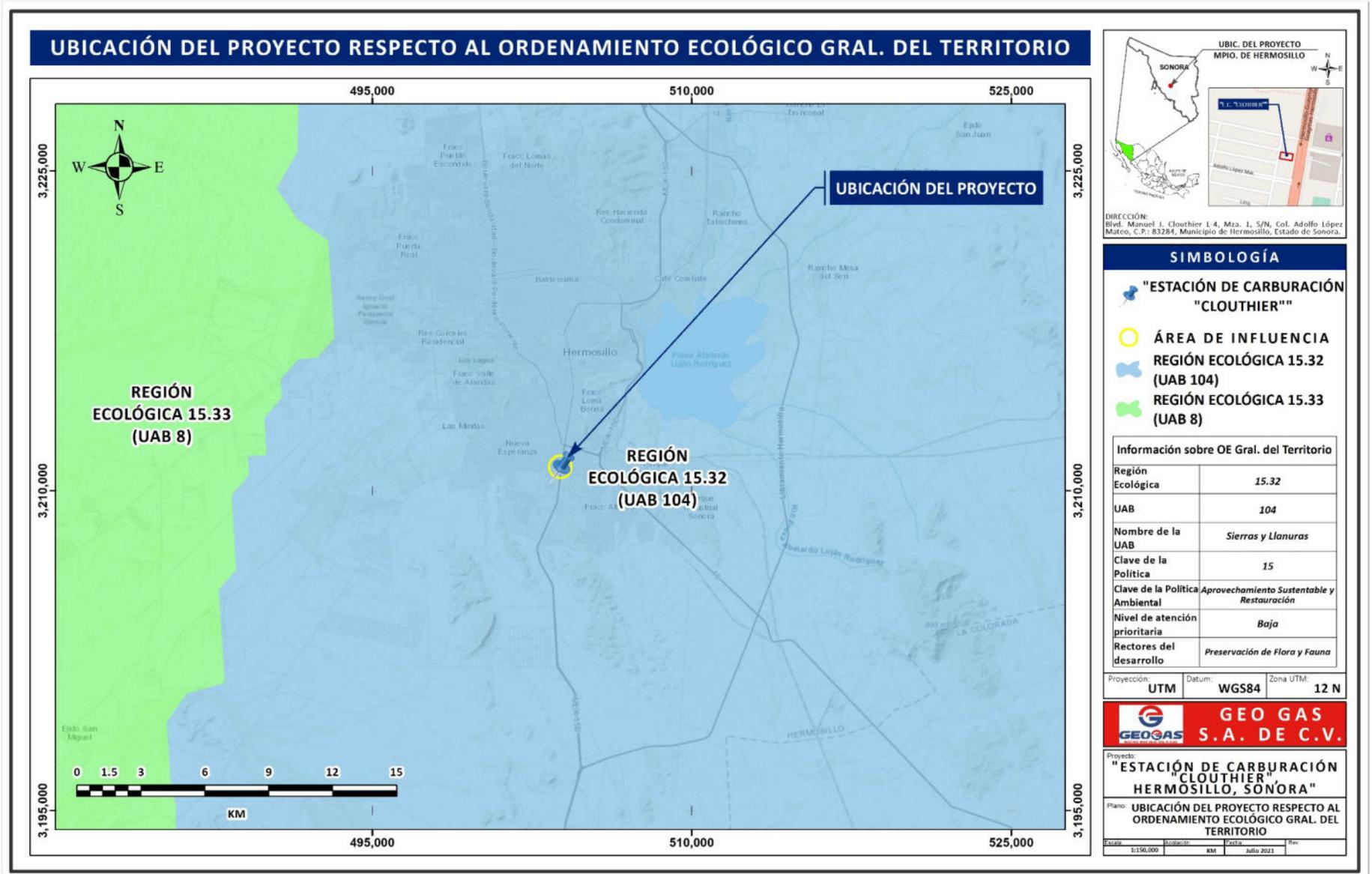
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
104	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería -Minería Forestal	Forestal	Agricultura	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44

Tabla 13. Análisis de congruencia.

I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación.	<p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. No aplica la estrategia. El proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas, por lo que se conservan los ecosistemas y biodiversidad.</p> <p>2. Recuperación de especies en riesgo. No aplica la estrategia. La realización del proyecto no tendrá afectaciones sobre especies de flora o fauna en algún estatus de protección especial.</p> <p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. No aplica la estrategia. El proyecto se desarrolla sobre áreas que han sido previamente perturbadas, con escaso valor ecológico, las potenciales afectaciones a los ecosistemas sobre todo a los componentes bióticos serán poco significativa y no se requerirá de establecer programas de monitoreo.</p>
B) Aprovechamiento sustentable.	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. No aplica la estrategia. El proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales, especies, genes o ecosistemas.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. No aplica la estrategia. El proyecto no pretende el aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. No aplica la estrategia, el proyecto no realiza actividades relativas al sector agrícola.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. No aplica la estrategia, el proyecto no incide en áreas forestales dado que utiliza áreas que ya presentaban afectaciones por el desarrollo de la mancha urbana, realizando actividades inherentes a la misma.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales. Como se ha señalado, el proyecto se desarrolla en áreas previamente impactadas carentes de algún valor en cuanto a la prestación de servicios ambientales.</p>

<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	<p>12. Protección de los ecosistemas. El proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas, por lo que no genera efectos que pongan en riesgo la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. No aplica la estrategia, el proyecto no realiza actividades relativas al sector agrícola.</p>
<p>D) Restauración</p>	<p>15. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. La ejecución del proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas por actividades antropogénicas, por lo que no hay afectación de vegetación de tipo forestal o suelos agrícolas, además de que, por la dinámica de desarrollo de la región no será propicio llevar a cabo una restauración forestal.</p>
<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicio</p>	<p>16. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. No aplica la estrategia, el proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. No aplica la estrategia, el proyecto no pretende el desarrollo de actividades mineras.</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	
<p>E) Desarrollo social</p>	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>37. 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.</p> <p>38. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. La mayoría de estas acciones están orientadas a ser desarrolladas por el sector gobierno.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	
<p>A) Marco Jurídico</p>	<p>42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. No aplica, la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno.</p>
<p>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</p>	<p>42. integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. No aplica, la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno.</p> <p>43. 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. No aplica, la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno.</p>

Fig. 16. Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio.



CAPÍTULO III

ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO III. 1

Aspectos técnicos y ambientales.....	1
III.1. a) Descripción general de la obra o actividad proyectada.....	1
a) Ubicación del proyecto.....	5
b) Dimensiones del proyecto.....	9
c) Características particulares del proyecto.....	10
A. Proyecto Civil.....	13
B. Proyecto mecánico.....	22
C. Proyecto eléctrico.....	31
D. Proyecto sistema contra incendio.....	45
Operación y Mantenimiento.....	52
d) Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	58
e) Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto.....	62
f) Etapa de abandono del sitio.....	63
III.2. b) 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.....	65
III.3. c) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya Generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.....	67
III.4. d) Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.....	70
a) Justificación del AI. Los criterios y argumentos técnicos, jurídicos y/o administrativos que no sólo justifiquen, sino también evidencien la delimitación y las dimensiones del AI delimitada.....	70
b) Representación Gráfica.....	70
Metodología para la Definición del Área de Influencia (AI).....	71
c) Identificación de atributos ambientales. La descripción y distribución de las principales componentes ambientales (bióticos y abióticos).....	91
Caracterización del AI.....	91
Generalidades.....	91
Componentes Abióticos.....	92
Componentes bióticos.....	107
Identificación y clasificación de los riesgos geológicos e hidrometeorológicos.....	109
Componente Socioeconómico.....	118
Paisaje 124	
d) Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI.....	128
e) Diagnóstico Ambiental: Se desarrollará un análisis sobre las condiciones ambientales del AI, remitiendo las conclusiones que justifiquen el estado de deterioro y/o conservación del ecosistema en donde incidirá el proyecto.....	129
III.5. e) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.....	130
Indicadores de Impacto Ambiental y Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental.....	132
Técnicas para identificación y evaluación de impactos.....	134
Metodología de evaluación por V. Conesa Fernández – Vitora 1996.....	135
Identificación de los impactos ambientales generados.....	144
Conclusiones.....	146
Medidas de Mitigación y prevención de los potenciales impactos ambientales.....	147
III.6. f) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.....	152
III.7. g) Condiciones Adicionales.....	152
III.8. h) Identificación de los elementos técnicos que sustentan la información del Informe Preventivo.....	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas del predio.....	6
Tabla 2	Distribución de áreas del proyecto.....	9
Tabla 3	Condiciones de operación de los distintos equipos.	10
Tabla 5	Etapas del Proyecto.	11
Tabla 6	Características del tanque de almacenamiento.....	22
Tabla 7	Diámetros de las tuberías.	23
Tabla 8	Características de la bomba.	24
Tabla 9	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la estación.....	30
Tabla 10	Ubicación de extintores y cantidad.	45
Tabla 11	Rótulos de seguridad.	47
Tabla 12	Equipos de seguridad en el tanque de almacenamiento.....	49
Tabla 13	Cronograma de trabajo.	62
Tabla 14	Listado de sustancias por tipo de riesgo mayor y características de peligrosidad.	66
Tabla 14	Residuos domésticos y su disposición final.....	67
Tabla 16	Residuos peligrosos y su disposición final.....	68
Tabla 17	Tipos de residuos industriales.....	68
Tabla 18	Elevaciones principales del Municipio de Hermosillo, Sonora.....	100
Tabla 19	Tormentas Tropicales que han afectado al estado de Sonora (Unisys, 2010).....	115
Tabla 20	Infraestructura educativa presentes en el Municipio de Hermosillo.....	120
Tabla 21	Clasificación de la vivienda según su uso.....	120
Tabla 22	Disponibilidad de servicios básicos públicos.....	121
Tabla 23	Viviendas particulares con piso de tierra.....	121
Tabla 24	Condición de acceso a servicios de salud de los habitantes del Municipio de Hermosillo.....	121
Tabla 25	Grado de marginación registrado por la CONAPO para el Municipio de Hermosillo.	122
Tabla 26	Grado de marginación registrado por la CONAPO para el Municipio de Hermosillo.	122
Tabla 27	Población económicamente activa por sector de actividad en el Municipio de Hermosillo.	123
Tabla 28	Descripción de las unidades de paisaje identificadas para el AI del proyecto.	124
Tabla 29	Descripción de la visibilidad en cada unidad de paisaje.....	126
Tabla 30	Calidad visual dentro del proyecto.....	126
Tabla 31	Interacciones de cada una de las actividades a desarrollar con los componentes ambientales.....	131
Tabla 32	Rangos de la calidad ambiental del AI.	133
Tabla 33	Etapas del proceso de identificación y evaluación.....	134
Tabla 34	Matriz de identificación de impactos.	141
Tabla 35	Principales medidas de prevención a aplicar para el proyecto.....	147
Tabla 36	Medidas de prevención y/o mitigación.	148

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización del Predio.	7
Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.....	8
Fig. 3. Rutas de acceso a la Estación de Carburación.	57
Fig. 4. Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con el plano de Zonificación Secundaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo (Modificación 2014).....	59
Fig. 5. Uso del suelo y vegetación INEGI Serie VI, 2016.	60
Fig. 6. Usos de suelo en radio de 500 m, correspondiente a un sistema en proceso de urbanización.	61
Fig. 7. Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP).	73
Fig. 8. Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP) en 2019, (operando).	¡Error! Marcador no definido.
Fig. 9. Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP) en 2019, (sin tanques y sin operar).....	¡Error! Marcador no definido.
Fig. 10. Usos de Suelo en un radio de 500 m, corresponden a un área en proceso de urbanización.	85
Fig. 11. Condiciones Ambientales en un radio de 500 m, corresponden a un sistema en proceso de urbanización.	86
Fig. 12. Ubicación geográfica del municipio de Hermosillo, Sonora.	91
Fig. 13. Tipo de Clima presente en el área del proyecto y su AII.	92
Fig. 14. Ubicación del proyecto y su AII con respecto a la Geología de la región.	97
Fig. 15. Ubicación del proyecto y su AII de acuerdo con la edafología de la región.	99
Fig. 16. Ubicación del proyecto y su AII de acuerdo con las topoformas.	100
Fig. 17. Ubicación del AII con respecto al sistema de Subprovincias fisiográficas.	102
Fig. 18. Ubicación hidrológica del proyecto y su AII.	103
Fig. 19. Ubicación del proyecto y su AII con respecto a la Hidrología superficial.	105
Fig. 20. Ubicación del proyecto y su AII con respecto a la Hidrología subterránea.	106
Fig. 21. Usos de suelo y vegetación presentes en el AII de acuerdo con la Serie VI (INEGI, 2016).....	108
Fig. 22. Ubicación del proyecto y su AII con respecto a fallas y fracturas.	109
Fig. 23. Ubicación del proyecto y su AII de acuerdo con la regionalización sísmica de México.	111
Fig. 24. Ubicación del proyecto y su AII con respecto a las regiones potenciales de deslizamiento.	112
Fig. 25. Ubicación del proyecto y su AII con respecto de municipios en donde han ocurrido hundimientos.	113
Fig. 26. Ubicación del proyecto y su AII con respecto al riesgo por sequías.	114
Fig. 27. Ubicación del proyecto y su AII con respecto al grado de peligro por ciclones tropicales.	116
Fig. 28. Ubicación del proyecto y su AII con respecto al índice de peligro por inundación.	117

CAPÍTULO III.

Aspectos técnicos y ambientales.

III.1. a) Descripción general de la obra o actividad proyectada.

El proyecto “**Estación De Carburación “Clouthier”, Hermosillo, Sonora**” comprende la etapa de preparación del sitio (limpieza) construcción (Remozamiento, construcción de oficinas y servicios sanitarios; así como la ejecución de obra mecánica, eléctrica y contraincendio), operación y mantenimiento y en su caso abandono de una instalación para Expendio al Público de Gas L.P. Carburante mediante Estación de Servicio con fin Específico, que se encuentra en **Bldv. Manuel J. Clouthier L-4, Mza. 1, S/N, Col. Adolfo López Mateo, Municipio de Hermosillo, Estado de Sonora**

La Estación de Suministro de Gas L.P. para carburación es un sistema fijo y permanente para almacenar y trasegar Gas L.P. que mediante su instalación apropiada se hace el llenado de recipientes montados permanentemente en los vehículos que lo usan para su propulsión (carburación).

Del Alcance del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental se presenta para obtener la autorización en la materia para la ejecución de las etapas de preparación del sitio (limpieza retiro de residuos), construcción (oficinas y servicios sanitarios y el remozamiento y en su caso reacondicionamiento), operación, mantenimiento y en su caso la etapa de abandono, y comprende las siguientes acciones, obras e instalación de:

- Zona de Almacenamiento alberga 1 (un) Tanque de almacenamiento con una capacidad de 5,000.00 (Cinco mil litros), especial para Gas L.P. La capacidad máxima de llenado será del 90%, es decir, 4,500.00 Litros.
- Almacenamiento y Suministro de Gas L.P.
- Tuberías, accesorios, válvulas y mangueras.
- Maquinaria (bomba).
- Toma de recepción y suministro.
- Válvulas de Seguridad (relevos de presión hidrostática); válvula de cierre automático (excesos de flujo no retroceso).
- Área de circulación y estacionamiento.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones sanitarias.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la estación son:

1. Recepción de Gas L.P., por medio de auto tanques para su trasiego al tanque de almacenamiento.
2. Almacenamiento de Gas L.P., en 1 (un) Tanque de almacenamiento con una capacidad de 5,000.00 (Cinco mil litros), especial para Gas L.P. La capacidad máxima de llenado

será del 90%, es decir, 4,500.00 Litros.

3. Suministro de Gas L.P. a usuarios finales.
4. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
5. Actividades administrativas relacionadas con la comercialización del Gas L.P.

La capacidad de almacenamiento será de **5,000.00 Litros** de agua al 100% en un tanque horizontal cuyo **llenado máximo será igual al 90 %, es decir, 4,500.00 Litros** equivalentes a **2,430 kg** de Gas L.P. con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la zona.

La construcción de los equipos, tanque y áreas en donde se tendrá el almacenamiento y trasiego del Gas L. P., se realizará bajo procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto y riesgo ambiental y de almacenamiento y distribución de Gas L. P. y la Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEDG-2004; "Estaciones de Gas L. P. Para la Carburación, Diseño y Construcción"**.

Justificación y objetivos.

El sector autotransporte se caracterizó por presentar hitos de desarrollo en la demanda de Gas L. P. de 1995 a 2004 la demanda aumentó 14.3 veces pasando de 23 mbd en 1995 a 329 mbd en 2004. Se considera que el motor del crecimiento de las ventas internas de gas LP hasta el 2003 fue el sector de autotransporte, principalmente debido al auge en el proceso de conversiones hacia el uso de gas carburante en vehículos utilitarios, consecuencia del aumento en los precios de las gasolinas. Al 2008, la participación en el autotransporte es similar a la del sector industrial con 10% del total.

Por ello, el sector autotransporte representó una nueva área de oportunidad para el gas LP, que a pesar de haber incrementado sus ventas significativamente, durante los últimos seis años, ha mostrado señales de estancamiento.

El gas LP para el sector autotransporte ha competido sólo en determinadas categorías de vehículos comerciales de acuerdo con el rango en peso bruto vehicular (clase) y uso vehicular. La oportunidad en el uso de gas LP se ha presentado en unidades de carga o pasaje que requieren aplicaciones de uso intensivo automotriz, sin altos niveles de potencia. El desarrollo de este mercado en particular ha permitido competir con estos combustibles obteniendo grandes beneficios.

Recientemente el mercado de gas LP carburante ha enfrentado una serie de dificultades que han mermado su demanda y sus posibilidades de crecimiento futuro. Al tiempo en que el incremento de las conversiones en años pasados elevó el parque vehicular y amplió la cantidad de clientes cautivos del gas LP carburante, también aumentó la proliferación de conversiones de baja calidad en talleres sin personal técnico calificado y apego a las normas técnicas específicas. Estas conversiones deficientes produjeron rendimientos vehiculares menores a los esperados, lo que se reflejaba en pérdidas económicas por el costo del combustible y gastos de conversión. Inclusive, parte de esos clientes cautivos decidió regresar al uso de gasolina en sus vehículos o bien, intentar otras opciones, como el diésel.

Resultado de lo anterior es la caída en las ventas de tanques de gas LP para carburación experimentada en los últimos 10 años. El nivel máximo de ventas fue en 1999, enseguida se aprecia una tendencia decreciente con una tasa de 26.1% de decrecimiento promedio anual, a pesar de que entre 2007 y 2008 hubo un crecimiento de 10.4%.

En términos comparativos, el Gas L.P. presenta ventajas técnicas con respecto a otros combustibles líquidos, como la gasolina y diésel; en términos de rendimiento, es un combustible que no requiere aditivos que generalmente se le agregan a la gasolina y su octanaje es superior a los 100 octanos. Asimismo, al ser un combustible seco, el gas LP no se diluye con los lubricantes en los automóviles, por lo que permite reducir el costo en aceites y filtros. En cuestión de almacenamiento, el tanque utilizado para el gas LP es fabricado bajo aleaciones especiales con la finalidad de poder contener la presión y resistencia necesaria para transportar el gas.

Asimismo, es considerado un combustible de baja contaminación, por lo que su aceptación se ve beneficiada al utilizarse tanto en ciudades con problemas ambientales quedando exentos de programas de restricción vehicular (Programa “Hoy no circula” en la ZMVM), como en espacios cerrados en los que se operan vehículos industriales y de montacargas.

En 2016 la Asociación Mexicana de Distribuidores de Gas LP y Empresas Conexas (Amexgas), ha dicho que en los siguientes cinco años se puede triplicar el número de vehículos que usan ese hidrocarburo, para alcanzar el millón de unidades.

El presidente del Comité de Gas Natural Vehicular señala que de ocho mil unidades que se tienen con este combustible, se puede incrementar hasta 700 mil;

El gas LP no es una tesis ni una propuesta que estamos lanzando a ver si pega, es una solución que ha sido probada en numerosas ciudades, entre ellas Seúl, Tokio y Estambul, es la elección en cuanto a transporte público y combustibles alternos, aunque no pretende desplazar a la gasolina, indicó la Amexgas.

Por su parte la Asociación de Distribuidores de Gas LP del Interior (Adigas), la Asociación de Distribuidores de Gas LP (ADG), la Asociación de Distribuidores de Gas LP del Noreste (Asocinor) y la Cámara Regional del Gas (Camgas) entregaron una propuesta a los gobiernos de la Ciudad y del Estado de México para la transformación y adaptación del sistema de carburación de casi 400 mil vehículos de uso intensivo de gasolina, entre ellos taxis, flotillas de reparto y unidades de transporte público.

Las condiciones económicas del país y el alza del precio de las gasolinas brindan presentan un momento idóneo para que el sector de Gas L. P. carburante presente perspectivas para crecer y cubrir la potencial demanda que se espera se cree a partir del incremento del precio de las gasolinas.

Por todo lo anterior el Regulado pretende cubrir parte de la demanda de este energético mediante el presente proyecto, acercando el producto al consumidor.

a) Ubicación del proyecto.

Criterios de ubicación.

En la selección del predio para la construcción de la Estación de Carburación se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico. El predio en donde se desarrolló la Estación se seleccionó con base en las consideraciones siguientes.

Criterios Ambientales.

- Condiciones ambientales del predio reduciendo Impactos ambientales sobre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos potenciales (adversos y benéficos)
- No ubicarse dentro de áreas núcleo de las áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.

Criterios Técnicos y de Seguridad.

- Predios colindantes y sus construcciones libres de riesgos probables para la seguridad de la Estación.
- No existencia de líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la Estación.
- Suelos estables y que no presente alto riesgo de hundimientos o deslizamientos e inundaciones.
- Contar como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos.
- Obstáculos importantes para la ejecución de las obras.
- Rutas de acceso directo.
- Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

Con base en estos criterios, se determinó que el predio antes mencionado evitó incrementar el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de Influencia.

Ubicación física del proyecto y planos de localización.

urbana del municipio, específicamente en: **Blvd. Manuel J. Clouthier L-4, Mza. 1, S/N, Col. Adolfo López Mateo, Municipio de Hermosillo, Estado de Sonora.**

La ubicación del terreno permite asegurar la disponibilidad de infraestructura básica, referente a accesos, áreas de circulación vehicular, protección almacenamiento, maquinaria y equipo, así como en lo referente al suministro de agua y energía eléctrica. El predio es de forma regular y sus colindancias son:

- AL SUR: En 47,02 m. con área comercial con actividad abarrotes y delimitado con barda a 3.00 m. de alto.
- AL NORTE: En 45.51 m. con área comercial con actividad taller mecánico y delimitado con barda a 3.00 m. de alto.
- AL OESTE: En 26.00 m. con derecho de vía de calle, delimitado 20.08 con barda a 3 mts. De alto y puerta de 5.92 de ancho para entrada y salida a la estación.
- AL ESTE: En 25.81 m. con derecho de vía de calle, lindero libre sin delimitación, para entrada y salida a la estación.

Las actividades de las colindancias.

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación de la Estación de Gas L.P., y en un radio de 30.00 m no existen centros hospitalarios, educativos y de reunión.

Coordenadas del predio.

El predio cuenta con una superficie de **1,182.48 m²**, ocupados por la Estación de Carburación, con acceso por Blvd. J Manuel Clouthier. El predio es de forma regular y sus coordenadas son:

Tabla 1 Coordenadas del predio.

Estación de Carburación "Clouthier"		
Coordenadas Aproximadas UTM Zona 12		
Punto	X/Este	Y/Norte
P-1	503849.76	3211103.2
P-2	503803.92	3211109.23
P-3	503807.51	3211134.66
P-4	503852.68	3211128.82
Superficie: 1,182.48 m ²		

El proyecto ocupa un predio donde existía otra estación de Gas L.P. por lo cual existe infraestructura que bien se puede reutilizar minimizando al máximo los daños ambientales que se generan durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto por lo que como prioridad se promoverá la reutilización de dicha infraestructura, una vez que sea inspeccionada y verificada para su uso seguro

En la Fig. 1 y 2 se muestran la ubicación general del predio en donde se localiza la Estación de Carburación.

Fig. 1. Macro localización del Predio.



Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.



b) Dimensiones del proyecto.

De acuerdo con la Licencia de uso de suelo **Oficio No. CIDUE/JECA/08387/2020, Folio: 410973 expedida** por la **Coordinación General de Infraestructura/ Desarrollo Urbano y Ecología el 17 de diciembre de 2020** señala que el predio del proyecto cuenta con una superficie de **1182.48 m²**, por lo que ésta será el área que ampare el presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

Superficie total requerida para ejecutar el proyecto.

El predio cuenta con una superficie de **1182.48 m²**, ocupados al **100% por la Estación de Carburación.**

Superficie de afectación.

De acuerdo con lo anterior la superficie de afectación es del 100% de la superficie total del polígono delimitado es decir los **1182.48 m²**.

Superficie para obras permanentes.

De los **1182.48 m²** que ocupa el predio, **804.61 m²** son usados para la infraestructura permanente necesaria para llevar a cabo la operación de trasiego y suministro de Gas L.P. y seguridad de la Estación; de manera que el área restante (**377.87 m²**) **que no está ocupada por ningún tipo de obra o instalación**, es un área destinada a la circulación y otra parte sin actividad específica y a la vez sirve como franja salvaguarda alrededor de los equipos e instalaciones. La distribución de la infraestructura y la superficie dentro del predio es la siguiente:

Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto.

“Estación de Carburación “Clouthier””	
Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades	
Obra, Infraestructura, área.	Superficie Total por Obra (m²)
Oficinas y Baños	15.08
Estacionamiento	28.91
Área de Suministro	60
Trincheras para tuberías	4.78
Área de almacenamiento	69.39
Zona de descarga con autotank	24
Patios y Maniobras	602.45
Subtotal obras permanentes	804.61
Área verde	28.56
Área de circulación	265.76
Áreas diversas sin actividad específica	83.55
Subtotal área sin actividad específica.	377.87
Total	1182.48

c) Características particulares del proyecto.

El presente proyecto, tiene como objeto una estación de carburación de Gas L.P., en un **tanque horizontal (tipo salchicha)**. El desarrollo del proyecto responde a la necesidad de ampliar y modernizar el sistema de abastecimiento de la región. Para lo cual se ha proyectado la instalación de esta Estación de carburación que tendrá una capacidad de **5,000.00 Lts. base agua; no obstante, la capacidad máxima será del 90%, como una medida de seguridad**, lo anterior significa que la capacidad máxima de almacenamiento será **4,500.00 Lts. (Cuatro mil quinientos litros de Gas L.P.)**, equivalentes a **2,430 Kg.** de Gas L.P. considerando la densidad de una Mezcla Propano – Butano, de la Hoja de Seguridad de PEMEX.

La construcción de los equipos, tanque y áreas en donde se tendrá el almacenamiento y trasiego del Gas L. P., se realizará bajo procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEDG-2004; "Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción"**.

Las condiciones de operación son las siguientes:

Tabla 3. Condiciones de operación de los distintos equipos.

Operación de la Estación de Carburación					
Tanque de almacenamiento (1 tanque)					
Capacidad en Lts.		Presión en Kg/cm		Temperatura en °C	
Máxima	4,500.00/Tanque	Mínima	8.00	Mínima	ambiente
		Máxima	14.00	Máxima	Ambiente
Bomba (1 bomba)					
Capacidad de llenado en Lts.		Presión diferencia de Trabajo Kg/cm ²		Temperatura en °C	
Máxima.	113 Lts. /min	5.00		Máxima.	Ambiente
				Mínima	ambiente

Obras y actividades que comprende el proyecto.

Como se ha señalado, previo a presente proyecto, se desarrollaban actividades de expendio de Gas L. P. por lo que infraestructura civil (oficinas, techumbres, zona de almacenamiento) ya se encuentran habilitadas. Por lo que la etapa de preparación del sitio está referida al retiro e basura y residuos, la etapa de construcción consistirá en el remozamiento de la infraestructura existente (pintura, cambio de cristales, reemplazo de láminas metálicas) y la ejecución de la obra mecánica, eléctrica y contraincendio, la etapa de operación y mantenimiento es básicamente las actividades de trasiego de Gas L.P.; de acuerdo con lo que se describe a continuación:

Tabla 4. Etapas del Proyecto.

FASE	ACTIVIDADES
Diseño y Planificación Administrativa.	Se realiza en gabinete y en campo para la localización del sitio del proyecto, del trazo en el derecho de vía a construir, y elaboración de los planos de detalle, trazo y perfil
	Establecer las bases de diseño para la ejecución del proyecto.
	Elaboración de estudios para la obtención de autorizaciones a Nivel Federal, Estatal y Local
Selección del sitio.	Recopilar información relevante sobre topografía, fenómenos naturales, áreas naturales protegidas, áreas de interés, ordenamientos ecológicos locales, regionales, entre otros
	Elaborar estudios topográficos, de mecánica de suelos, estudios de campo, levantamientos topográficos.
Preparación del sitio	Retiro de basura y residuos solidos urbanos.
Construcción Obra Civil	Retiro de basura y residuos sólidos urbanos, seleccionando (separación) y clasificándolos para su adecuado manejo y disposición final.
Obra Mecánica-	instalación de tanque de almacenamiento, instalación de arreglo de tuberías, válvulas y accesorios, Bombal, medidor
	Sistema de Control. Incluye: válvulas, controladores, filtros indicadores de presión y nivel, medidor de flujo tipo básico y válvulas de relevo el control automático del sistema contra-incendio con alarma sonora,
	Pruebas, de desempeño abarcarán pruebas en vacío y con carga del equipo dinámico, pruebas hidrostáticas y neumáticas de las tuberías y equipo estático, prueba y puesta en marcha.
Obra eléctrica	Instalación de condulets, cables, cuadro de cargas y luminarias a prueba de explosión
Obra de Seguridad	Instalación de sistema de tierras, colocación de extintores, letreros y pictogramas de seguridad.
Operación y mantenimiento	Recepción, trasiego, almacenamiento y suministro de Gas L.P. a usuarios finales.
	Mantenimiento predictivo y mayor conforme a programa de mantenimiento.
Abandono	Desmantelamiento de las instalaciones, retiro como residuos de acuerdo con su clasificación y tipificación.
	Restauración del predio afectado a las condiciones similares a las que fue encontrado previo al desarrollo del proyecto.

Descripción de las Obras y actividades que comprende el proyecto.

Limpieza del predio.

La limpieza se hará retirando toda la basura y residuos sólidos urbanos que se encuentran en el predio, esto se hará de forma manual, o si es necesario con maquinaria ligera, separando y clasificando los residuos que posteriormente serán recolectados por la autoridad local o serán llevados al sitio que indique la autoridad local.

Remozamiento.

El remozamiento consiste en la aplicación de pintura en toda la infraestructura civil existente, rehabilitación de los servicios sanitarios, cambio o colocación de láminas en techumbres, básicamente. La infraestructura existente se observa en buenas condiciones por lo que es factible su reutilización.

Cimentaciones.

En el caso del edificio para oficinas y servicios sanitarios se habilitarán dalas de desplante con concreto armado, colocando una parrilla (estructura armada a base de varillas cruzadas y amarradas con alambre) y vaciando sobre esta concreto con al menos un $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

Terminado de pisos.

En todas las áreas destinadas a obras permanentes la terminación de los pisos será el firme de concreto.

Edificios.

Se construirán con block de cemento arena con elementos verticales y horizontales de concreto armado (castillos, columnas y dalas), las losas serán de concreto armado.

Se instalará herrería para puertas y ventanas; así como muebles sanitarios en el baño.

En lo que respecta a la ejecución de la obra mecánica, eléctrica y contraincendio del proyecto citaremos el contenido de las memorias, de subproyectos que integra la Estación de Carburación.

A. Proyecto Civil

1. Ubicación, linderos, colindancias y actividades

a) Ubicación

La estación de gas, se ubicará en: BLVD. MANUEL J. CLOUTHIER LOTE L-4, MZA. 1 NUMERO SN. COLONIA ADOLFO LOPEZ MATEOS, EN HERMOSILLOS, MUNICIPIO DE HERMOSILLO. ESTADO DE SONORA.

b) Linderos y colindancias:

Los linderos y colindancias del terreno que ocupará LA ESTACIÓN de gas, son las siguientes:

AL SUR: En 47,02 m. con área comercial con actividad abarrotes y delimitado con barda a 3.00 m. de alto.

AL NORTE: En 45.51 m. con área comercial con actividad taller mecánico y delimitado con barda a 3.00 m. de alto.

AL OESTE: En 26.00 m. con derecho de vía de calle, delimitado 20.08 con barda a 3 m. De alto y puerta de 5.92 de ancho para entrada y salida a la estación.

AL ESTE: En 25.81 m. con derecho de vía de calle, lindero libre sin delimitación, para entrada y salida a la estación.

c) Actividad que se desarrolla en las colindancias:

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente, se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación de esta estación, ya que: en tres de los linderos son terrenos baldíos sin actividad en dos de ellos y el otro su actividad de sepultura; todos delimitados con cerca de malla ciclón a 2.40 m. de alto; el cuarto es derecho de vía de avenida sin delimitación; para entrada y salida a la estación. (7.1.7 de NOM-003-SEDG-2004).

d) Accesos: Cuenta con un lindero libre, para acceso y salida a la estación.

Esta estación se encuentra a más de 30.00 mts. de: centros hospitalarios, educativos y de reunión (7.1.7 de NOM-003-SEDG-2004) Según plano métrico.

2. Clasificación

Esta estación de gas L.P., se encuentra clasificada dentro de la Norma NOM-003-SEDG-2004 Como: Tipo B); Subtipo B.1 Con recipiente de almacenamiento exclusivo y grupo I, con capacidad de 5,000 litros de agua de almacenamiento en UN tanque al 100%. Alta presión.

3. Diseño y especificaciones

El diseño y cálculo de la Estación, está basado en la Norma NOM-003-SEDG-2004, editada por “SENER”. El equipo, tubería y accesorios en el almacenamiento y manejo de gas, cumplen con las normas oficiales mexicanas.

4. Superficie del terreno

El terreno que ocupará esta estación, es de forma irregular con una superficie de 627.85 Mts.2, suficiente para cumplir con las distancias reglamentarias establecidas en la Norma para tanque de 5,000 litros de capacidad.

5. Urbanización

Las áreas destinadas a la circulación interior de los vehículos estarán consolidadas y firme con terminación superficial gravilla. Contará con pendiente apropiada para desalojar las aguas pluviales y con la amplitud suficiente para el fácil y seguro en la circulación de vehículos y personas. Se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma.

El piso de la zona de almacenamiento es de concreto y como protección a tanque y bomba se encuentra delimitado con barda a 3.00 m. de alto y postes de concreto armado de 20 cm. de diámetro 60 cm. de alto y 90 cm. de profundidad, contará con dos linderos libres de acceso y salida a la estación. El predio de la estación estará delimitado con malla a 2.40 m. de alto, excepto en los derechos de vías, que es para acceso y salida a la estación.

En el área de la toma de suministro y el área de circulación, será de concreto armado; para que los vehículos queden seguros al estacionarse y circular más seguro.

El Predio no está cruzado por líneas de alta tensión

6. Construcciones: características y materiales.

a) Oficinas.

Las oficinas destinadas al control administrativo de esta Estación estarán ubicadas en el lindero este construidas de block de concreto y material incombustible todo tipo de construcción. Las oficinas se encuentran a una distancia de 10.21 m. A tanque y 9.64 m. a Toma de suministro. (Ver plano EST-2021/02-A).

b) Servicios sanitarios.

Los servicios sanitarios se encuentran en las oficinas de la estación en el lindero noroeste y cumplen con las disposiciones sanitarias establecidas en la Ley General de Salud 1994 y la Ley Estatal de Salud.

Construidas de material incombustible y su descarga de aguas negras se encuentra conectadas a drenaje de la ciudad.

c) Cobertizos.

Esta estación solo contará con un cobertizo de 5 x 6 m. Para la isleta de la toma de suministro para carburación. Estará construida con estructura de fierro y lámina galvanizada para protección del medidor.

d) Trincheras

La tubería a la toma de suministro, estará protección con postes de concreto de 20 cm. De diámetro a 60 cm. De alto, por lo que esta estación no contará con trinchera.

7. Cálculo estructural de las bases de sustentación de los recipientes.

Procedimiento de cálculo.

a) Datos del tanque

Capacidad	5,000 Litros
Diámetro	1.16 m
Longitud	4.96 m
Tara	1,032 Kg.

b) Datos de carga y constantes usadas

- Rt = 10 Ton/m²
- Fs = 2000 Kg/cm²
- J = 0.87
- F'e = 200
- Pe = 2,400 Kg/cm²
- K= 15.26
- R = 0.39

c) Análisis de cargas con dimensiones estimadas.

Dimensiones	Largo (M)	Ancho(M)	Altura (M)
Muro	1.50	0.20	1.20
Muro	2.00	0.70	0.40
Muro	1.50	0.20	0.30

Pesos de las bases:

Muro (1.50) x (0.20) x (1.20) x (2.40) =	0.864
Zapata (2.00) x (0.70) x (0.40) x (2.40) =	1.344
Silleta (1.50) x (0.20) x (0.30) x (2.40) =	0.216
	2.424

Carga por las dos bases:

Peso del tanque al 100 % de Agua	5,000 Kgs.
Tara del tanque	1,032 Kgs.
Peso de las dos bases	4,848 Kgs.
Peso total	10,880 Kgs.

$$\text{Peso por base} = \frac{10,800}{2} = 5,540 \text{ Kgs.}$$

d) Cálculo del muro o columnas:

RELACIÓN DE ESBELTEZ: Esta característica se define como el cociente de la altura del muro (tomada desde el nivel del piso hasta su contacto con el tanque) entre el ancho de este.

Si es menor de 10, se considera como columna corta, en tal caso no se afectará por otro tipo de factores como son las flexocompresión.

$$L = \text{Longitud libre de la columna} = 1.00$$

$$b = \text{Ancho de la Columna} = 0.20$$

$$Re = \text{Relación de Esbeltez} = \frac{L}{b} = \frac{1.00}{0.2} = 5.00$$

Se considera como columna Corta.

e) Acero en el sentido vertical

Tomando en consideración los criterios del A.C.I. (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) para columnas con estribos, se tiene la formula siguiente formula.

$$P = A_s^{\circ} (0.212 f'c + 0.85 f_s p_s^{\circ})$$

P = Carga de trabajo admisible por cada base (Kg)

A_s° = área total de la columna (cm²).

$f'c$ = Resistencia del concreto = 200

p_s° = Relación del área total de acero y área de la columna en cm² (0.02).

Despejando:

$$A_s^{\circ} = \frac{P}{(0.212 f'c + 0.85 fs p_s^{\circ})}$$

Sustituyendo:

$$A_s^{\circ} = \frac{5,440 \text{ kg}}{(0.212 \times 200 + 0.85 \times 200 \times 0.02)} = 71.20 \text{ cm}^2$$

Es decir que basta una columna de 71.20 cm² para soportar la carga tiene un área de 20 x 150 = 3,000 cm².

Por lo que se refiere al acero en el sentido vertical

$$A_{st} = 20 \times 150 \times 0.01 = 30 \text{ cm}^2$$

Eligiendo varilla corrugada 1.27 cm (1/2") de diámetro cuya área es de 1.27 cm².

$$\text{No. de varilla} = \frac{30}{1.27} = 23.62 \quad 24$$

24 Varillas en dos lechos verticales de 12 varillas con 11 espacios, una frente a otro con 3 cms. De recubrimiento a cada lado.

Separación de varillas verticales:

$$\frac{150 - (2 \times 3)}{11} = 13.09 \text{ cm}$$

Separación de lechos:

$$20 - (3 \times 2) = 14 \text{ cm de centro a centro.}$$

f) Acero en el sentido horizontal (estribos)

Los estribos se calculan por especificación, se toman cuenta el criterio del ACI que es el siguiente:

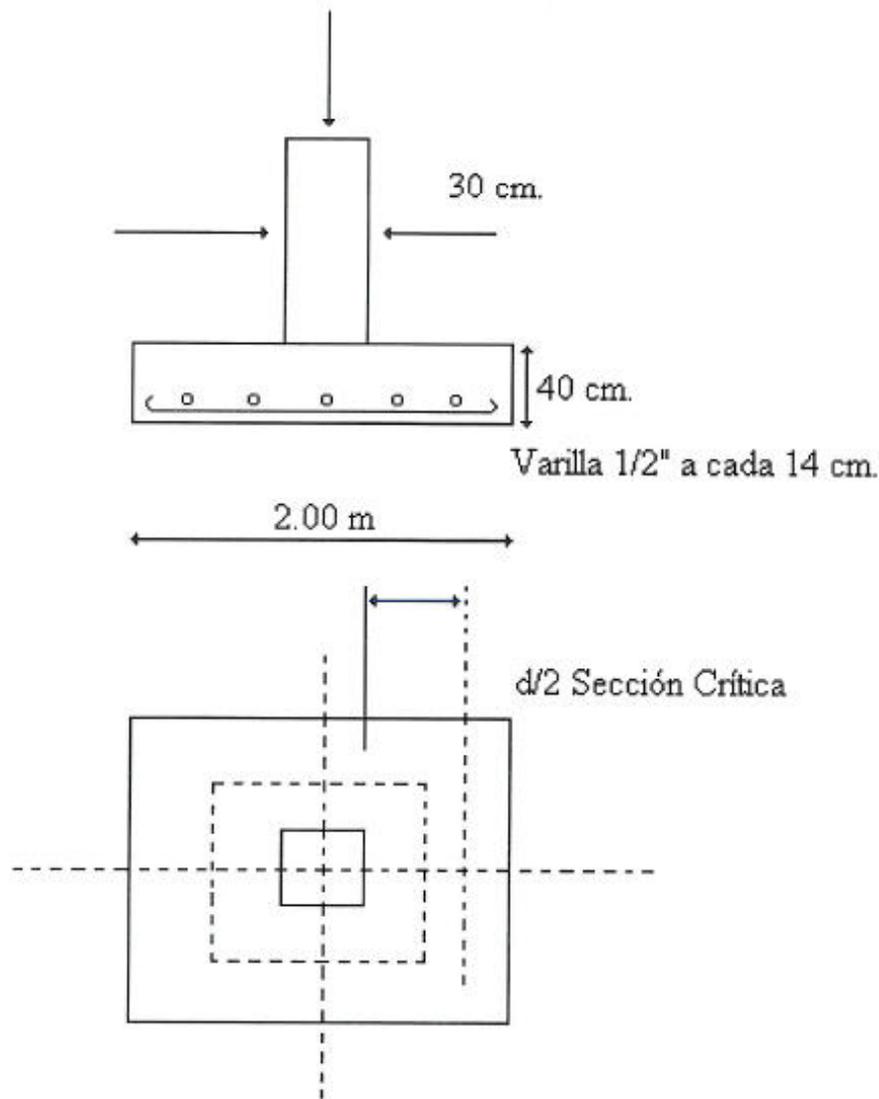
- La distancia entre estribos igual a 16 diámetros de la varilla seleccionada para colocarse verticalmente. (1.27 x 16) = 20.62 cm.
- Distancia igual a 48 diámetros de la varilla empleada en el estribo.
- Se ha elegido varilla de 3/8", es decir, de 9 mm. (48 x 95) = 45.6 cm.
- La menor dimensión de la columna es de 20 cm.

Se elige una distancia de 20 cm. a fin de estar dentro de los márgenes de seguridad.

g) Cálculo de la zapata.

Datos:

$$f_e = 200 \text{ kg/cm}^2$$



Comprobación del área de la base.

$$Peso = \text{Peso por base} = \frac{10.88}{2} = 5.44 \text{ Ton}$$

$$A = \text{Área de la zapata} = (2) (0.70) = 1.40 \text{ m}^2$$

Resistencia del terreno requerida.

$$Rt = \frac{5.44}{1.40} = 3.885 \text{ ton/m}^2$$

La resistencia del terreno en el lugar donde se encuentra la estación es de 10.00 ton/m², por lo tanto:

$$3.885 < 10$$

h) Peralte de la zapata.

Para calcular el peralte, se considera cada mitad de la zapata como una viga empotrada en uno de sus extremos con gran carga uniformemente repartida.

$$\text{Momento Flexionante: } M = \frac{W l}{2}$$

$$M = \frac{3.885 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2} (0.50)^2}{2} = 0.4856 \text{ Ton/M}$$

$$\text{Peralte} = d = \sqrt{\frac{M}{k b}}$$

b = Longitud = 100 cm

k = Constante = 15 .26

$$d = \sqrt{\frac{4,856}{100 (15.26)}} = 1.78$$

Por lo tanto:

$$d = 8.678 + 48.59 = 57.268 \text{ cm.}$$

Se consideró para el diseño un peralte de 70 cm.

i) Acero el lado largo.

$$M = fs Ast jd$$

$$Ast = \frac{M}{Fst * jd} = \frac{114920}{200 * 1.87 * 100} = 0.6605$$

Seleccionando varilla de (1/2") 12.7 mm de diámetro cuya área es de 1.27 cm. El número total de varillas será:

$$\frac{4.02 \text{ cm}^2 \times 60.00}{1.27} = 18.99$$

Se tendrán 11 espacios de recubrimiento de 5 cm. En cada lado por lo que:

$$\frac{100 - (2 \times 5)}{11} = 8.18$$

j) Acero en el sentido corto:

$$A = 70 \times 40 \text{ cm} \times 0.002 = 5.6 \text{ cm}^2$$

Se utilizará varilla de (1/2") 12.7 cm con área de 1.26 cm²

$$\text{No. De varilla} = 7.0 / 1.26 = 5.6 = 6$$

Se tendrán 8 espacios con 5 cm. De recubrimiento a cada lado.

$$\frac{70 - (2 \times 5)}{8} = 7.5 \text{ cm de cac}$$

a) Revisión por adherencia

Se presenta entre el concreto y el acero a la tensión (acero en el sentido largo) y está en función de la fuerza constante.

Su valor está dado por:

$$\delta = \frac{V}{jd}$$

En donde

δ = esfuerzo adherente

δ = suma del perímetro de las varillas a tensión.

$$V = WL$$

$$V = 10112.5$$

$$= 11 \times 3.1416 \times 1.27 = 43.888$$

$$= \frac{10,112.5}{43.888 \times 0.87 \times 60 \text{ cm}} = 4.14 \text{ kg/cm}^2$$

Experimentalmente se ha considerado que los valores máximos de adherencia en anclaje de estructuras de concreto son de: 0.5 fc

=0.05 x 200= 10 Kg/c² es decir que el valor de 0.713 es menor a 10 que es el valor máximo permitido.

8. Distancias mínimas.

De la cara exterior del medio de protección a:

Instalación punto de referencia.	Distancia en m
Paño del recipiente de almacenamiento	1.80 m
Bases de sustentación	1.70 m
Bombas o compresores	1.30 m
Marco soporte de toma de recepción y de suministro	0.76 m
Tuberías	1.20 m
Despachadores o medidores de líquido	1.06 m
Parte inferior de las estructuras que soportan de los recipientes	1.50 m

De recipiente de almacenamiento a:

Instalación punto de referencia.	Distancia en m
Otro tanque	0.00 m
Límite del predio más cercano	3.90 m
Oficinas y/o baño	6.00 m
Talleres	No hay
Zona de protección	1.80 m
Almacenamiento de otros combustibles	No hay
Planta generadora de energía eléctrica	No hay
Espuelas del FF.CC.	No hay
Toma de suministro	10.40 m

De boca de toma de suministro a:

Instalación punto de referencia.	Distancia en m
Oficinas, bodegas y talleres	8.00 m
Límite de la estación	9.70 m
Vías o espuelas del FFCC en el predio	No hay
Almacenamiento de otros combustibles	No hay

De boca de toma de recepción a:

Instalación punto de referencia.	Distancia en m
Límite de la Estación	Llenado

9. Medias de seguridad para inundaciones y deslaves:

Esta estación, se encuentra ubicada en un lugar que no corre el riesgo de inundaciones y deslaves del terreno, por lo que no se tiene la necesidad de contar con esas medidas.

B. Proyecto mecánico

1. Características de recipientes de almacenamiento de gas L.P.

- a. Esta estación cuenta con un tanque de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico - horizontal, especial para contener Gas L. P., el cual se localiza de tal manera que cumple con las distancias mínimas reglamentarias.
- b. Se tiene montado sobre bases de concreto y acero de tal forma, que puede desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- c. Cuenta con una zona de protección construida por muretes de concreto de 20 X 20 cms y de 60 cms. de altura con una separación de 1.00 mts, cercada con malla ciclón y piso de concreto.
- d. El tanque tiene una altura de 1.50 metros, medida de la parte inferior del mismo al nivel del piso terminado.
- e. A un costado del tanque se tiene una escalera metálica para tener acceso a la parte superior del mismo, que es usada para la lectura de los accesorios de control.
- f. El tanque, escalera y pasarelas metálicas, cuentan con una protección para la corrosión de un primario inorgánico, a base de zinc Marca Carboline tipo R.P. y 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R.P. 680.
- g. El tanque contará c/u con las siguientes características:

Tabla 5. Características del tanque de almacenamiento.

Características	Tanque
Construido por:	CY TSA
Según Norma:	NOM-009-SEDG-2011
Capacidad Lts. agua:	5,000
Año de Fabricación:	En fabrica
Diámetro Exterior:	116 cm.
Longitud Total:	496 cm.
Presión de Trabajo:	14.0 Kg/cm ²
Factor de Seguridad:	4
Formas de las cabezas:	Semiesféricas
Eficiencia de soldadura	100%
Espesor lamina cabezas:	6.35 mm
Material lamina cabezas:	Acero SA-612-A
Espesor lamina cuerpo:	6.19 mm
Material lamina cuerpo:	Acero SA-612-A
Número de Serie:	En fabrica
Tara:	1,032 Kg
Temperatura Máxima:	37.8 °C
Modelo:	EB-5000 IF
Rayos X:	100%

- h. Contiene además los accesorios siguientes:

- Una válvula de llenado de 32 mm. doble check.
- Dos Válvulas de exceso de flujo de 51 mm.
- Una válvula de exceso de flujo de 32 mm.
- Una válvula de exceso de flujo de 19 mm.
- Una válvula de no retroceso de ¾” mm. de diámetro.
- Dos válvulas de seguridad de ¾” de diámetro.
- Un indicador magnético de nivel de líquido.
- Dos orejas para maniobras.
- Cuatro patas de sustentación.
- Una oreja para conexión a tierra.

2. Especificaciones de tuberías, válvulas, instrumentos, mangueras, conexiones y accesorios.

a) Tuberías y conexiones:

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L. P., son de acero cédula 80 s/c, de acuerdo con la NO-B-10-1986, sus conexiones utilizadas son para una presión de 140 Kg/cm., utilizando como sello en juntas roscadas cinta teflón permatéx líquido. Las roscas se apegan a las indicadas en NOM-H-22.

Toda la tubería está soportada en estructura de fierro y protegidas un recubrimiento y pintura anticorrosivo anual. Las pruebas de hermeticidad se efectuarán por periodos de 30 minutos como mínimo con gas inerte a una presión mínima de 1.5 Kg/cm.

Los diámetros de las tuberías que se instalarán son:

Tabla 6. Diámetros de las tuberías.

Trayectorias	Líneas		
	Líquido	Retorno liquido	Retorno vapor
Del Tanque a Bomba	51 mm		
De Bomba a Medidor Neptuno	51 mm		
De Bomba a Tanque (Retomo)		32 mm	
De Medidor N. a Toma de llenado		32 mm	
De Medidor a tanques (Retomo)			25 mm

Además, cuenta con una protección para la corrosión de un recubrimiento primario inorgánico a base de zinc Tipo R.P. 480, y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R.P. 680.

b) Válvulas de acción manual:

En diversos puntos de la instalación se tienen válvulas de globo y bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 Kg/cm², las que permanecen "cerradas" o "abiertas", según el sentido del flujo que se requiera.

c) Mangueras, conexiones y accesorios:

Las manguera, conexiones y accesorios en fase líquida, son para una presión de trabajo de 24.6 Kgs/cm² y los colocados en fase de vapor son para una presión de trabajo de 17.5 Kgs/cm².

d) Válvulas de acción automática:

A la descarga de la bomba se cuenta con un control automático de 32 mm. de diámetro para retomo de gas líquido excedente al tanque de almacenamiento, (BY PASS) consiste en una válvula automática marca blackmer, la que actúa por presión diferencial y esta calibrada para una presión de apertura de 3.5 Kg/cm².

En las líneas de Gas-Líquido, se cuenta con una válvula de relevo de presión hidrostática, calibrada para una presión de apertura de 28 Kgf/cm² y capacidad de descarga de 22 m³/min. y son de 13 mm. de diámetro y protegidas con capuchón.

e) Instrumentación:

Toda la instrumentación usada en la estación cumple con las normas oficiales vigentes aplicables.

3. Bombas y compresores: Descripción, características y capacidad

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego es la siguiente:

a) Bomba

Tabla 7. Características de la bomba.

Características	Bomba
Número:	1
Operación básica:	Llenado de tanques de carburación
Marca:	BLACKMER
Modelo:	LGL.1.5
FR =	HN56C
Motor eléctrico a P. de E.:	3 H.P.
R.F.M.	1730
Capacidad nominal:	40 GLS/MIN.
Presión diferencial:	3.5 kgs/cm ²
de trabajo (máx.):	10.50 Kg.
Tubería de succión:	51 mm
Tubería de descarga:	51 mm

La tubería se encuentra ubicada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento.

La bomba junto con su motor, se encuentran cimentadas a una base metálica, la que a su vez se fija por medio de tornillos anclados a otra base de concreto.

El motor eléctrico acoplado a la bomba es el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y cuenta con interruptor automático de sobrecarga, además se encuentra conectado al sistema general de tierra.

b) Compresor

Esta estación no cuenta con compresor ya que el llenado del recipiente de almacenamiento se hace en forma directa del auto tanque al recipiente.

4. Tomas de suministro.

La toma de suministro a carburación se ubica dentro de una isleta con protecciones de acero estructural de manera que la tubería está sujeta a dicho soporte, el cual tienen una resistencia mayor al punto de ruptura integrado en el cople de salida.

Antes del soporte se cuenta con una válvula de exceso de Flujo y una de cierre, y entre la manguera y la válvula se contará con una válvula de relevo hidrostática.

Se contará con un soporte para la manguera de suministro, la cual estará resguardada contra daños mecánicos durante el tiempo que no esté en operación.

La conexión de la manguera contará con válvula Pull-away y la posición del vehículo al que se le suministre estará de tal forma que esté libre de dobleces bruscos.

En este sitio se cuenta con cable de Cobre con pinzas para conectar a tierra el vehículo que sea suministrado de gas L. P.

5. Tomas de recepción.

Esta estación no contará con toma de recepción, por contar con un tanque de 5,000 lts. y realizar el llenado directo del auto tanque al recipiente de almacenamiento.

6. Cálculo del sistema de trasiego de gas L.P.

- a) Queda justificado en la memoria técnica que la capacidad total de almacenamiento es de 5,000 Lts. de agua, es suficiente para la venta de gas de carburación, misma que se tiene un recipiente especial para Gas L. P. tipo intemperie Cilíndrico horizontal, Marca CYTSA.
- b) Capacidad de llenado o gasto en función de la probable operación. Experimentalmente se ha determinado que la capacidad de la bomba debe satisfacer el llenado máximo y que el flujo no exceda de 40 G.P. M., por recipiente al llenar, por lo tanto, un recipiente de 60 litros (15.85 GPM) se llenara en 0.40 minutos aproximadamente.

- c) Cálculo del flujo en la tubería de alimentación y de descarga del Sistema de bombeo, así como retomo de líquido.
- d) La mecánica de flujo dentro de un sistema conteniendo un flujo encerrado, donde existen diferentes alturas y presiones a sus puntos extremos, se resuelve mediante un balance de energía de flujo como sigue:

$$X_1 + P \frac{1}{P} + U \frac{1^2}{2g} + W = X_2 + P \frac{2}{P} + U \frac{2^2}{2g} + F + Fc$$

Donde:

$X_2 - X_1 = \Delta X$ = Altura piezométrica en el sistema.

$P_2 - P_1 = \Delta P$ = Presión diferencial dentro del sistema.

U_1 y U_2 = Velocidad en los puntos extremos del sistema.

g = Aceleración de la fuerza de gravidades = 9.81 m/seg².

W = Trabajo mecánico dentro del sistema o carga que tiene que vencer la bomba.

Q = Peso específico del gas-liquido = 530 Kg/m³ (70% Propano -30% Butano)

F = Perdidas por fricción o resistencia al flujo en las tuberías.

Fc = Perdidas por contracción.

En este caso:

$$U_1 = U_2 \text{ y } Fc = 0$$

Por lo tanto:

$$W = X + \frac{P}{Q} + F$$

⦿ **Perdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema.**

El valor de F se ha determinado experimentalmente sumando las longitudes equivalentes de los accesorios instalados en la tubería más la longitud de la tubería misma, también experimentalmente se ha calculado para cada diámetro de tubería y para un gasto volumétrico, el valor de la resistencia al flujo de Gas L.P. por unidad de longitud.

⦿ **Cálculo de F (a) en la alimentación de la bomba.**

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Long. Equiv.
1	Válvula de exceso de flujo	51 mm	11 ft.
1	Válvula de bola	51 mm	8 ft.
1	Filtro de paso	51 mm	36 ft.
4	Codo de 90 Ge	51 mm	16 ft.
3 m	Longitud de tubería: 2.40 m	51 mm	10 ft.
Longitud total equivalente			81 ft.

Para un gasto de 40 G.P.M., en un pie de longitud de tubería de 51mm. de diámetro, la resistencia es:

$F = 0.06\text{ft. col. de líquido/ft. de tubería}$

$F (a) = 78.9 \times 0.06 = 4.734 \text{ t. col. líquido}$

⊙ **Cálculo de F(b) en la descarga de la bomba.**

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Long. Equiv.
4	Codo 90 g.c.	51 mm	16 ft.
1	Válvula esfera	51 mm	12 ft.
12.50	Longitud de tubería	51 mm	38 ft.
1	Medidor Neptuno		860 ft.
Longitud total equivalente			950 ft.

La resistencia al flujo en pies columna de líquido de Gas L.P. por cada pie de longitud de tubería, para un gasto volumétrica indicado de 40 GPM. Se tiene un Factor de 0.06 para un diámetro de tubería 51 mm (Tabla 5-2 de Flow Resistance-Schedule 80 Pipe).

$$F = 0.06 \text{ ft. col. de líquido/ft. de tubería}$$

$$F (b) = 989 \times 0.06 = 59.34 \text{ ft. col. de líquido.}$$

$$F (e) = \text{resistencia de la Bomba.}$$

Según tablas:

$$F (e) = 0.88$$

$$F (d) = \text{En la toma de llenado}$$

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Long. Equiv.
1	Válvulas de esfera	19 mm	4 ft.
2	Codos de 90	19 mm	4 ft.
7.5 mts.	Manguera y tubería	19 mm	50 ft.
Longitud total equivalente			58 ft.

La resistencia al flujo en pies columna de líquido de Gas L.P. por cada pie de longitud de tubería, para un gasto volumétrico por toma de 40 GPM. Se tiene un Factor de 0.008 para un diámetro de tubería 19 mm (Tabla 5-2 de Flow Resistance-Schedule 80 Pipe).

$$F (d) = 58 \times 0.08 = 4.64 \text{ ft. Columna de líquido.}$$

⊙ **Perdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema.**

$$F = F(a) + F(b) + F (e) + F (d)$$

$$F = 4.734 + 59.34 + 0.88 + 4.64 = 67.38 \text{ Ft. col. líquido.}$$

$$= 20.54 \text{ M. col. líquido.}$$

⊙ **Carga de altura.**

$$\Delta X = X_2 - X_1 = 2.60 - 2.60 = 0 \text{ m. col. líquido}$$

⊙ **Carga de presión.**

La presión diferencial en el sistema de bombeo para el llenado de cilindros se considera de 3 Kg/cm², valor promedio observado durante un ciclo normal de trabajo.

$$\frac{P}{\delta} = \frac{3.5 \text{ Kg/cm}^2 \times 10,000}{530 \text{ Kg/M}^3} = 66.037$$

Trabajo mecánico dentro del sistema o carga que tiene que vencer la bomba:

$$W = X + \frac{P}{\delta} + F$$

Sustituyendo:

$$W = 0 + 66.037 + 21.22$$

$$W = 87.237 \text{ M. col. líquido.}$$

Potencia de la bomba:

$$\text{Potencia} = \frac{W \times Q \times p}{76 \times E} = C.F.$$

Dónde:

W = Trabajo Mecánico dentro del sistema = 87.237 m. col. líquido.

Q = Gasto o caudal = 152/60 x 1000 = 0.00253 M³/seg.

p = Peso específico del gas - líquido = 530 Kg/M³.

76 = Factor de conversión.

E = Eficiencia de la Bomba = 80 %.

Sustituyendo:

$$\text{Potencia} = \frac{87.237 \times 0.00253 \times 530}{76 \times 0.80} = 1.924 \text{ C.F.}$$

La potencia del motor con que contará la bomba es de 3 C. F. por lo cual es suficiente.

Retorno de Gas – Líquido. Se indicó que, para protección de la bomba por sobrecarga, se tendrá instalada una válvula automática para relevo de presión diferencial después de la bomba, calibrada a 3.5 Kg/cm².

⊙ **características de la bomba seleccionada.**

Características	Bomba
Número:	1
Marca:	BLACKMER
Máxima presión de trabajo:	250 lb/pug ²
Motor:	eléctrico a P. de E.
Capacidad:	40 G.P.M.

Características	Bomba
Potencia:	3 H.P.
Velocidad:	1,350 R. P.M.
Clase y Grupo	ID

7. Medidores de suministro.

Para el control de suministro de gas a vehículos para Carburación, se instalarán dos Medidor Neptune, protegido con plataforma de concreto de 20 x 20 cms. y 60 de altura; con las siguientes características:

Marca: NEPTUNE
Modelo: 600 Cuenta con unidad de registro.

8. Programa de operación de abasto.

Esta estación dará servicio estimado a 50 vehículos, los cuales se estima un consumo de 75 lts. al día aproximadamente.

$75 \text{ Lts.} \times 25 \text{ Unidades} = 1,875.00 \text{ litros diarios.}$

Por lo que 1 tanque de 5,000 lts. al 85 % = 4,250 lts.

$4,250 \text{ lts.} / 1,875 = 4.250 \text{ días}$

Por lo que se cargará cada 2 días o 3 veces por semana.

9. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la estación.

Tabla 8. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la estación.

Concepto	Periodo
Tanque de almacenamiento	
Revisión de fugas.	Todos los días
Prueba de hermeticidad	Cada 3 meses
Revisión y limpieza de válvulas	Cada 6 meses
Pintura	Cada año
Cambio de válvulas	Cada 5 años
Prueba hidrostática o ultrasonido	Cada 10 años
Siguientes pruebas	Cada 5 años
Soportaría, sujeciones y zona de protección	Cada año
Toma de carga	
Revisión de fugas	Todos los días
Prueba de hermeticidad	Cada 3 meses
Revisión y limpieza de válvulas	Cada 6 meses
Pintura	Cada año
Revisión de soportes y abrazaderas	Cada 6 meses
Limpieza de filtro	Cada 3 meses
Bomba de carga	
Revisión de fugas	Todos los días
Revisión y mantenimiento	Cada 6 meses
Revisión y mantenimiento instalación eléctrica	Cada 6 meses
Revisión de manómetro	Cada mes
Sistema contra incendio	
Revisión de carga de extintores	Cada 6 meses
Alarma eléctrica.	Cada 3 meses
Toma de carga de vehículos	
Revisión de Fugas	Todos los días
Revisión de limpieza de válvulas en general.	Cada 6 meses
Revisión de mangueras	Cada 3 meses
Cambio de mangueras	Cada 2 años
Cambio de válvulas de seguridad, exceso de flujo y by pass.	Cada 5 años
Prueba de hermeticidad	Cada 3 meses

Las revisiones de fugas cada 3 meses se realizarán a base de una prueba de hermeticidad que se le practicará al conjunto de la Estación de Gas. Dicha prueba será neumática, a una presión de 5.00 Kg/cm² por un tiempo mínimo de 30 minutos.

C. Proyecto eléctrico

1. Generalidades.

a) Normas y reglamentos.

Los trabajos relativos a las instalaciones eléctricas deberán sujetarse a los requisitos mínimos de observación obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012. (relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica), así como también a los siguientes códigos y estándares:

CFE - Normas de construcción división noroeste.
ANCE - Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico.
NEC - National Electrical Code (USA).
IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers (USA).
NEMA - National Electrical Manufacturers Association (USA).
NFPA - National Fire Protection Association (USA).
UL - Underwriters Laboratories (USA).

Así mismo a los planos del proyecto ejecutivo, y a las especificaciones que a continuación se detallan:

b) Calidad de los materiales.

Todos los materiales eléctricos con que se ejecuten estas instalaciones serán nuevos y de primera calidad, mismos que deberán ser aprobados y autorizados (en caso de requerirse la autorización) por la Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico (ANSE) y la Dirección General de Normas (D.G.N.).

Cuando en las presentes especificaciones o en el proyecto respectivo, se mencionen determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente que solo se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo con ello se señala de manera específica su uso. En tal virtud podrán utilizarse materiales y accesorios de diseño y calidad equivalente, previa autorización del cliente.

c) Alcance.

Los trabajos que se ejecutaran bajo las presentes especificaciones son los siguientes:

1.- Alimentador General y circuitos derivados.

d) Consideraciones.

Es absoluta responsabilidad del contratista la correcta interpretación de los planos, dado que en su mayoría son esquemáticos. Así mismo la responsabilidad de que todo presupuesto que sea presentado a consideración del cliente comprenda todo el material que sea necesario para que el proyecto sea llevado a cabo según la NOM-001-SEDE-2012.

e) Clasificación de áreas peligrosas.

Debido a que las Estaciones de Carburación de gas L.P. son lugares en los que se almacenan y manejan líquidos o gases volátiles e inflamables, cuando son transferidos de un recipiente a otro, por lo que el equipo eléctrico se debe seleccionar en función de la peligrosidad que representa la clase de atmósfera inflamable que exista o pueda existir en sus diferentes áreas, por lo que de acuerdo a las NOM-001-SEDE-2012 en su artículo 500, este tipo de instalaciones se clasifican dentro del grupo D, clase I, divisiones 1 y 2.

2. Materiales

a) Canalizaciones.

Tubo conduit metálico tipo pesado (RMC).

La tubería conduit metálica tipo pesado es una canalización metálica de sección transversal circular, con uniones integradas o asociadas, con conectores y accesorios aprobados para la instalación de conductores eléctricos.

Disposiciones generales

Este tipo de tubería podrá usarse bajo todas las condiciones atmosféricas e inmuebles, siempre y cuando, este protegido contra la corrosión por un material adecuado para esta condición, y se evite el contacto con metales distintos para eliminar la posibilidad de acción galvánica.

Instalación

- No deben de instalarse dentro o debajo de un relleno de escoria donde estén sujetos a humedad permanente, al menos que se cumpla cualquiera de los tres casos siguientes; la tubería sea adecuada para este fin, este protegido por todos lados con una capa de concreto sin escorias de espesor no menor de 5cm., o se entierren a una profundidad de por lo menos 45cm. por debajo del relleno.
- Cuando se instale en lugares mojados, todos los soportes, tornillos, pernos, abrazaderas, etc., deberán ser de material resistente a la corrosión o protegerse contra ella por materiales resistentes a la corrosión.
- No debe utilizarse ningún tubo conduit de diámetro inferior al tamaño comercial de 13 mm (1/2”).

- El número de conductores a instalar dentro de un tubo conduit tipo pesado deberá estar conforme a los porcentajes indicados en la tabla 1 del capítulo 10 de la NOM. (ver factores de relleno).
- Cuando se rosque un tubo conduit en la obra debe usarse una tarraja estándar (19mm. de conicidad por 30cm.)
- Todos los extremos de los tubos conduit deben escariarse para eliminar los bordes filosos.
- Cuando un tubo conduit entre a un registro, accesorio u otro gabinete, el conductor debe de estar provisto de una boquilla para evitar daños por abrasión a menos que el registro o el accesorio ofrezca una protección equivalente.
- No se permitirán roscas corridas para la conexión de los tubos.
- Los dobleces efectuados en tubería conduit metálica tipo pesado deben hacerse de manera que no se dañe ésta y el diámetro interior del tubo conduit no se reduzca apreciablemente.
- El radio de curvatura interno en los dobleces hechos en la obra no debe ser menor que lo indicado en la tabla 2 del capítulo 10 de la NOM.
- No debe de haber más de 4 dobleces de 90° (360° en total) entre puntos de tracción, como caja de registro ovaladas y registros.
- La tubería debe sujetarse firmemente al menos cada 3 metros, además de asegurarse como mínimo cada 90 cm. de cada registro de salida, de empalme, dispositivo, gabinete, cajas de registro ovaladas o cualquier otra derivación del tubo metálico, Se permite que esta sujeción se realice hasta 150cm. donde los elementos de la estructura no permitan que se efectúe a los 90 cm.
- Los empalmes y derivaciones se harán solo en registros de empalme de salidas o cajas de registro aprobadas para este uso.
- Las canalizaciones eléctricas subterráneas se enterrarán de acuerdo con las distancias especificadas en la sección 300-5 NOM-001-SEDE-2012. La tubería y accesorios utilizados para instalaciones subterráneas deberán de estar protegidas contra la corrosión., los accesorios para la unión y sujeción serán los adecuados para cada tipo de canalización. Para este proyecto toda la tubería metálica instalada en forma subterránea tendrá un recubrimiento exterior de policloruro de vinilo (PVC) e interior de uretano. Marca BOND-XT.

Tubo rígido no metálico de policloruro de vinilo (PVC).

La tubería rígida no metálica de policloruro de vinilo y sus accesorios deberán ser resistentes a la humedad y los ambientes químicos, para la utilización fuera del suelo tendrá que ser también retardante de la llama, resistente al impacto, al aplastamiento, y las deformaciones provocadas por el calor en las condiciones de servicio y ser resistente a las bajas temperaturas y a los efectos de la luz del sol, para su empleo subterráneo deber ser aceptablemente resistente a la humedad y a los agentes corrosivos y de suficiente resistencia para soportar el impacto y el aplastamiento durante su manipulación e instalación.

Nota: Demasiado frío, puede hacer que algunos tubos no metálicos se vuelvan frágiles o quebradizos y por consiguiente más susceptibles a daños por contacto físico.

Disposiciones generales

Este tipo de tubería y sus accesorios sólo podrá usarse en las siguientes condiciones; (1) oculto en paredes y pisos, (2) en lugares expuestos a fuertes acciones corrosivas según se señala en la sección 300-6 NOM, y donde están sujetos a la acción química para la cual los materiales hayan sido específicamente aprobados, (3) en ambientes mojados siempre y cuando el sistema completo de tuberías, cajas y accesorios, se instale y equipe de manera que impida la entrada de agua, y además todos los soportes, pernos, grapas, tomillos, etc., sean de materiales resistentes a la corrosión o protegidos contra ella, (4) en forma visible siempre y cuando estén marcados para tal uso y no estén expuestos a daños materiales, (5) en instalaciones subterráneas.

Este tipo de tubería y sus accesorios no podrá usarse en las siguientes condiciones; (1) en lugares clasificados como peligrosos, (2) como soporte de aparatos u otros equipo, (3) donde estén expuestos a daños materiales, al menos que estén marcados para tal uso, (4) donde estén expuestos a temperatura ambiente mayores que aquellas para las cuales estén aprobados, (5) cuando se usen conductores cuya limitaciones de temperatura aislante sean mayores que las aprobadas para el tubo rígido no metálico.

Instalación

- Cuando se instale en lugares mojados, todos los soportes, tomillos, pernos, abrazaderas, etc., deberán ser de material resistente a la corrosión o protegerse contra ella por materiales resistentes a la corrosión.
- No debe utilizarse ningún tubo conduit de designación inferior a 13 mm (1/2”).
- El número de conductores a instalar dentro de un tubo conduit no metálico debe estar conforme a los porcentajes indicados en la tabla 1 capítulo 10 de la NOM.
- Todas las uniones entre longitudes de tubos y entre tubos y uniones, accesorios y cajas se harán por un método aprobado para este objeto.
- Cuando un tubo conduit entre a un registro, accesorio u otro gabinete, el conductor debe de estar provisto de una boquilla para evitar daños por abrasión a menos que el registro o el accesorio ofrezca una protección equivalente.
- Los dobleces efectuados en tubería no metálica deben hacerse de manera que no se dañe ésta y el diámetro interior del tubo conduit no se reduzca apreciablemente.
- El radio de curvatura interno en los dobleces hechos en la obra no debe ser menor que lo indicado en la tabla 346-10 de la NOM.
- No deber haber más de cuatro dobleces de 90° (360° en total) entre puntos de tracción, como cajas de registro ovaladas y registros.
- Todos los extremos de los tubos conduit deben escariarse o trabajarse de tal manera que se eliminen los bordes filosos.
- La tubería debe sujetarse firmemente de acuerdo con la tabla 347-8 NOM, además de asegurarse como mínimo cada 90 cm. de cada caja, gabinete, u otra terminación del tubo.
- Los empalmes y derivaciones se harán solo en registros de empalme de salidas o cajas de registro ovaladas.

3. Conductores.

Todos los conductores por instalarse deben cumplir los siguientes requerimientos:

- El calibre mínimo de los conductores a instalarse deber ser el tamaño 14 AWG.
- La temperatura de operación de los conductores, asociada con capacidad de conducción de corriente, no deber exceder la temperatura de operación de cualquier elemento del sistema que tenga una menor temperatura de operación, tales como conectores, otros conductores o dispositivos. Por lo que, los conductores con aislamiento para 600 V. en circuitos de 100 amperios o menos se usaran para temperaturas de operación máxima de 60°C, y en los circuitos mayores de 100 amperios se usaran para temperaturas de operación máxima de 75°C. dando cumplimiento así a la sección 110-14 (c) de las NOM-001-SEDE-2005.
- Todos los conductores deberán ser de cobre, al menos que se indique otra cosa en esta memoria.
- Los conductores no deben de instalarse en lugares húmedos o mojados, ni expuestos a gases, humos, vapores, líquidos u otros agentes que puedan dañarlos, a menos que estén marcados como adecuados para este uso.
- Para las conexiones eléctricas deben usarse conectores o uniones a presión y terminales soldables, apropiados para el material del conductor y deben instalarse adecuadamente, no se aceptarán entorches, al menos que estos sean soldados con soldadura apropiada.
- Todo el cableado a instalarse deberá cumplir con el siguiente código de colores:

<u>Conductor</u>	<u>Color de aislamiento</u>
Fases	Negro o rojo
Neutro	Blanco o gris
Tierra física	Verde o desnudo

- Todos los conductores de un mismo circuito y el conductor neutro y todos los conductores puesta a tierra del equipo, cuando sean usados, deben de esta o de la misma canalización, ch la, zanja o cordón.
- Los conductores para tensiones nominales mayores de 600 volts no deben ocupar el mismo dueto de alambrado del equipo, cable o canalización que los conductores para tensiones nominales de 600 volts, o menor. Sin embargo, todos los conductores dentro de una misma canalización deberán tener una capacidad nominal de aislamiento de por lo menos la capacidad máxima nominal de tensión del circuito de cualquier conductor dentro de la canalización.
- Todos los conductores deben protegerse adecuadamente contra daños materiales
- En general, el número y el tamaño de los conductores en cualquier canalización no debe de ser mayor que el que permita la disipación del calor y la fácil instalación y retiro de los conductores sin producir daño alguno a los mismos y o a su aislamiento.
- Todos los conductores cuando se instalan dentro de una canalización y sean del tamaño No. 8 AWG o mayor, deberán ser cableados.

- Los -conductores de tamaño No. 1/0 A WG o mayores podrán conectarse en paralelo, siempre y cuando, cumplan con los siguientes requisitos: (1) tengan la misma longitud, (2) sean del mismo material conductor, (3) tengan el mismo tipo de aislamiento y (4) sean terminados en la misma manera

4. Equipo

Motores.

Todos los motores que se encuentren instalados dentro de un área considerada como peligrosa, tendrán que ser a prueba de explosión.

Todos los motores se controlarán por medio de estación de botones a prueba de explosión (cuando se requiera). Los conductores de estas botoneras serán llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general (ubicado en área considerada como no peligrosa).

Dispositivos eléctricos.

Cualquier dispositivo eléctrico que se encuentre instalado dentro de una zona peligrosa (se considera área peligrosa clase 1, división 1, hasta una distancia de 10 m. en todas direcciones de cada salida de boca de llenado, toma, venteo, descarga, descarga de válvulas, bombas o compresor y trincheras bajo NPT en cualquier punto que este en área división 1), será a prueba de explosión.

5. Materiales eléctricos e instalación

Las instalaciones eléctricas subterráneas se enterrarán de acuerdo con las distancias especificadas en la sección 300-5 NOM-001-SEDE-2005, la tubería y accesorios utilizados para instalaciones subterránea deberá de estar protegida contra la corrosión, los accesorios para la unión y sujeción serán los adecuados para cada tipo de tubería.

Los gabinetes utilizados para alojar equipo eléctrico deberán estar protegidos por dentro y por fuera contra la corrosión, a más deberán estar constituidos de tal forma que se asegure una amplia resistencia y rigidez, además de ser adecuados para la atmósfera en que van a trabajar (a prueba de explosión en áreas peligrosas, a prueba de lluvia en exteriores, o de servicios generales para interiores).

Áreas peligrosas. (zonas de almacenamiento y trasiego)

En las áreas clasificadas como peligrosas, el equipo y las instalaciones eléctricas serán a prueba de explosión, se empleará tubo conduit rígido metálico roscado pared gruesa cédula 40, tipo 2 calidad A, los accesorios de unión con rosca que se usen con el tubo deben quedar bien ajustados con el objeto de asegurar una continuidad eléctrica efectiva en todo el sistema de canalización. Los accesorios deberán quedar debidamente ajustados para evitar la entrada de materias extrañas, por lo que los accesorios se roscarán por lo menos con cinco vueltas

completas de rosca, además los accesorios deberán de estar completos y no presentar daños en las entradas, ni agrietamientos en el cuerpo de estos.

Con el objetivo de minimizar el paso de gas y de vapores, y evitar el paso de flamas de una parte de la instalación eléctrica a otra a través de los tubos, se instalarán sellos eléctricos a prueba de explosión en cada tubo que entre o salga de las áreas peligrosas, además también se colocarán sellos en cada uno de los límites de las áreas peligrosas tanto verticales como horizontales, de acuerdo a las secciones 501-05, 514-6 (a) y 514-6 (b) NOM-001-SEDE-2005.

Áreas no peligrosas.

En áreas no peligrosas se utilizará tubo conduit metálico roscado pared gruesa cédula 20 (IMC) en canalizaciones subterráneas o visibles, y tubería PVC embebida en paredes y losas.

6. Conexión a tierra

La subestación eléctrica, y la instalación eléctrica en general, tendrá un adecuado sistema de tierras al cual se deberán conectar todos los elementos de la instalación que requieran la instalación eléctrica para:

- Proporcionar un circuito de muy baja impedancia para la circulación de las corrientes a tierra, ya sean debidas a una falla a tierra del sistema, o a la operación de un apartarrayos.
- Evitar que, durante la circulación de corrientes de falla a tierra, puedan producirse diferencias de potencial entre distintos puntos de la subestación (ya sea sobre el piso o con respecto a partes metálicas puestas a tierra) que puedan ser peligrosas para el personal, considerando que las tensiones tolerables por el cuerpo humano deben ser mayores que las tensiones resultantes de malla.
- Facilitar la operación de los dispositivos de protección adecuados, para la eliminación de las fallas a tierra.
- Proporcionar mayor confiabilidad y seguridad al servicio eléctrico.
- Evitar la aparición de potencial en el neutro de un sistema en estrella aterrizado.
- La resistencia a tierra de la red de tierras no deberá ser mayor a 10 ohms.

Red de tierras.

La red de tierras fue diseñada para evitar la acumulación de cargas estáticas, así mismo para descargar a tierra las fallas por aislamiento y las descargas atmosféricas que por una diferencia de potencial pueden producir una chispa, la cual en un ambiente contaminado dentro de las áreas peligrosas pueda causar una explosión.

Conexión a tierra.

Las conexiones al sistema de tierra serán a través de cable de cobre desnudo suave, utilizando los conectores apropiados a los diferentes equipos, edificios y elementos que deben de ser aterrizados, de acuerdo con lo siguiente:

Las cubiertas metálicas que contengan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcazas de motores, generadores, estaciones de botones y bombas se conectarán a la red de tierras mediante cable de tamaño número 2 A WG.

Los autotankes en posición de descarga cuando manejen combustibles deberán aterrizar mediante dos cables aislados flexibles de tamaño no.2 A WG como mínimo.

Las tuberías metálicas que conduzcan líquidos o vapores inflamables en cualquier área de la Estación deberán de ser puestas a tierra.

Los conductores de malla para la conexión a tierra serán de cobre con tamaño mínimo de 1/0 A WG, en cada cruce de conductores de malla, estos se conectan rígidamente entre sí y en los puntos indicados del proyecto conectarse a electrodos de tierra, que serán varillas copperweld de 16x3,000 mm. Enterradas verticalmente.

MEMORIA DE CÁLCULO

CALCULO Y SELECCIÓN DE CONDUCTORES

Para todos los cálculos y selección de los conductores en este proyecto se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

AMPACIDAD:

Las ampacidades de los conductores aislados para 600 Volts, de cobre, fueron tomadas de las tablas 310-15(b)(16) y 310-15(b)17 de las NOM-001-SEDE-2012, dando así cumplimiento a la sección 310-15.

FACTOR DE CORRECCION POR TEMPERATURA AMBIENTE (F.T.):

Los factores de corrección por temperatura ambiente utilizados para los conductores aislados de 600 V. fueron tomados de las Tablas 310-15(b)(2)(a) y 310-15(b)(2)(b) de la NOM-001-SEDE-2012.

FACTOR DE CORRECCION POR AGRUPAMIENTO (F.A.):

Los factores de corrección por agrupamiento para cables o canalizaciones que tengan más de tres conductores que lleven corriente fueron tomados de la tabla 310-15(b)(3) (a) la NOM-001 -SEDE-2012.

TEMPERATURA DE OPERACION DE CONDUCTORES (T.O.C.):

La temperatura de operación de los conductores, asociada con capacidad de conducción de corriente, se seleccionó y coordinó para que no excediera la temperatura de operación de cualquier elemento del sistema que tenga una menor temperatura de operación, tales como conectores, otros conductores o dispositivos.

Por lo que, los conductores con aislamiento para 600 V. en circuitos de 100 amperios o menos se usarán para temperaturas de operación máxima de 60°C, y en los circuitos mayores de 100 amperios se usarán para temperaturas de operación máxima de 75°C, dando cumplimiento así a la sección 110-14 (c) de las NOM-001-SEDE-2012.

CAIDA DE TENSION (e):

Para la selección de los conductores, además de considerar la capacidad de conducción de corriente, también se consideró la caída de tensión en los mismos. De acuerdo de las secciones 210-19 (a) nota 4 y 215-2 nota 2. de las NOM-001-SEDE-2012.

SELECCION DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA

Para la selección del diámetro adecuado para la tubería utilizada en este proyecto, se tomaron en cuenta los factores de relleno recomendados por las NOM-001-SEDE-2012 en su tabla 1 del capítulo 10, a la vez que para determinar las áreas interiores en mm² de la tubería y el área de sección transversal de los conductores desnudos, así como los conductores con aislamiento para THW para 600 V, se utilizaron las tablas 4 y 5 respectivamente, del capítulo 10 de las NOM-001-SEDE-2012.

CALCULOS DE CAIDA DE TENSION

Todos los cálculos de caída de tensión realizados en este proyecto fueron basados en la fórmulas que se muestran abajo, y los valores de resistencia y reactancia de los conductores se obtuvieron en base a la tabla 9 del capítulo 10 de la NOM-001-SEDE-2012, con estos cálculos se verificaron los porcentajes de caída de tensión tanto para los circuitos alimentadores como para los circuitos derivados, de tal manera de que la caída de tensión entre el medio de desconexión principal y cualquier salida de la instalación no excediera el 5%, a la vez que en los circuitos alimentadores y circuitos derivados la caída de tensión no excediera del 3% en cada uno de ellos. y así dar cumplimiento a las secciones 210-19 (a) nota 4 y 215-2 nota 2, de las NOM-001-SEDE-2012.

Fórmulas utilizadas:

Para circuitos trifásicos a tres hilos

$$\% e = \frac{(1.732) (I_n) (L) (Z) (100)}{V_f}$$

Para circuitos trifásicos a cuatro hilos

$$\% e = \frac{(I_n)(L)(Z)(100)}{V_{fn}}$$

Para circuitos monofásicos a dos hilos

$$\% e = \frac{2(I_n)(L)(Z)(100)}{V_{fn}}$$

Para circuitos monofásicos a tres hilos

$$\% e = \frac{(I_n)(L)(Z)(100)}{V_{fn}}$$

Donde:

In: Corriente del circuito en amperios.

L: Longitud en metros.

Vf: Voltaje de fase a fase del circuito en voltios.

Vfn: Voltaje de fase a neutro del circuito en voltios.

Z: Impedancia total del circuito en Ω / m. y donde:

$$Z = R \cos\theta + X \sin\theta$$

FP= $\cos\theta$

Donde:

R: Resistencia total del conductor en Ω / m.

X: Reactancia total del conductor en Ω / m.

FP: factor de potencia del circuito.

SELECCION DE CONDUCTORES POR CORTO CIRCUITO

La selección de conductores por corto circuito implica determinar el conductor adecuado que pueda soportar la máxima corriente de corto circuito que se pueda presentar en el durante un tiempo determinado. Por lo que para determinar la mínima sección transversal requerida en el conductor que soporte una corriente de corto circuito I_{cc} en un tiempo t , se utilizó la siguiente formula:

$$A_r = \frac{I_{cc}}{[K \cdot \text{Log}[(T_2 + T)] / (t)]^{1/2}}$$

Donde:

A_r = Sección transversal mínima requerida en el conductor, en circular mils (CM).

I_{cc} = Corriente máxima de corto circuito en amperes.

t = Tiempo en el cual la protección libera el cortocircuito, en segundos.

K = Constante del material del conductor:

$K = 0.0297$ para conductores de cobre.

$K = 0.0125$ para conductores de aluminio.

T = Temperatura en $^{\circ}\text{C}$ (bajo cero) en el cual el material del que se trate tiene resistencia eléctrica teóricamente nula.

$T = 234.5$ $^{\circ}\text{C}$ para conductores de cobre.

$T = 228.0$ $^{\circ}\text{C}$ para conductores de aluminio.

T1 = Temperatura máxima de operación (normal) del conductor en °C.

T2 = Temperatura máxima de operación (corto circuito) del conductor en °C.

RELACION DE CARGA

Carga Instalada:	V	kW
1 Motor, 3f, 3 hp		220 2.4
Alumbrado y contactos	120	3.8

6.2

CÁLCULO Y SELECCION DEL ALIMENTADOR AL CENTRO DE CARGA "A"

Este alimentador está constituido por conductores de cobre, con aislamiento tipo THHW-LS 90°C, para 600 V, canalizados por medio de tubería conducir metálica pared gruesa (IMC) y/o Tubería conduit no metálica PVC instalada en forma subterránea, que va desde la a, que va desde la acometida de CFE hasta el centro de carga "A".

DATOS GENERALES DEL CENTRO DE CARGA:

Características: 12 circuitos, 125 A1f, 3h. Ubicación: murete.

Carga instalada: 38.1 A (fase con más carga)

Motor mayor instalado: 3hp if 200 V. 17.0 A.

Máxima carga a demandar: 35.8 A + 25% (17A.): 40.05 A., por lo que se consideran: 40 A

Temperatura ambiente: 45 °C

F.T (45°C) = 0.82

Longitud: 25 m

SELECCION DEL CONDUCTOR:

Material: Cobre (Cu)

Aislamiento: THW-LS 90°C

No. de cond. portadores de corriente en la tubería: 3

Factor de Agrupamiento (F.A) = 1.0

Corriente corregida por temperatura y agrupamiento (Icr): $I_{cr} = 40.0A / (0.82 * 1.0 * .85) = 49 A$

Conductor seleccionado (de acuerdo a la tabla 310-16): Por ampacidad.

Tamaño: 6 AWG por fase

Ampacidad por conductor: 55.0 A

% e = 1.2 (La caída de tensión es calculada en base a la carga máxima a demandar)

SELECCION DEL CONDUCTOR PUESTO A TIERRA (NEUTRO)

Máxima carga de desbalanceo en la instalación: 12.0 A

$I = 12.0 A / (0.71) = 16.9 A$

Conductor seleccionado (de acuerdo a la tabla 310-16): Por ampacidad.

Tamaño: 14 AWG por fase

Ampacidad por conductor: 20 A

Pero, como el tamaño mínimo requerido para el conductor del electrodo de puesta a tierra de la instalación, según artículo 250-66 de la NOM es tamaño 8 AWG.

Por lo que se selecciona como neutro el siguiente conductor: 1-8N.

PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE DEL ALIMENTADOR

Máxima capacidad de conducción del alimentador a 45°C = $55.0 \text{ A} * (0.71) = 39.0 \text{ A}$

Máxima demanda del alimentador: 36 A

por lo que se selecciona el siguiente dispositivo de protección:

Tipo: Interruptor termomagnético

Marca: Square D (FAL)

Capacidad nominal: 40 A

Número de polos: 3

Capacidad interruptiva: 10,000 A simétricos. A 240 V.

SELECCION DEL CONDUCTOR DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA DEL SISTEMA ELECTRICO

Como el tamaño mínimo permitido como conductor del electrodo de puesta a tierra del sistema eléctrico está dado en la tabla 250-66 NOM-001-SEDE-2012, en este caso es un conductor de cobre tamaño. 8 AWG.

Por lo que el conductor seleccionado como conductor de puesta a tierra para equipos es el mostrado abajo:

Material: Cobre

Tamaño: 1-8t AWG

SELECCION DE LA CANALIZACION

Área total de 2-6f THW: $(2 * 46.8 \text{ mm}^2) = 93.6 \text{ mm}^2$

Área total de 1-8nTHW: $(1 * 28.2 \text{ mm}^2) = 28.2 \text{ mm}^2$

Área total de 1-10TFTHHW: $(1 * 15.7 \text{ mm}^2) = 15.7 \text{ mm}^2$

Área total ocupada por los conductores = 137.5 mm²

Área mínima requerida en el tubo: $(137.5 \text{ mm}^2 / 40\%) = 343.8 \text{ mm}^2$

Por tratarse de una acometida, en la cual se va instalar una mufa seca, se selecciona la siguiente canalización:

Tipo: Tubería conduit metálica cédula 20.

Área interior total: 965.0 mm²

No. de tubos: 1

Diámetro: 35 mm

Característica: pared gruesa, con rosca.

CÁLCULO Y SELECCION DEL CIRCUITO DERIVADO PARA EL MOTOR DE 3 CP. 3F. 220 V.

Datos generales:

Capacidad: 3 CP (2,400 W)

$I_n = 17.0 \text{ A}$ (corriente nominal)

$I_c = 17.0 \text{ A} * (125\%) = 21.3 \text{ A}$ (corriente mínima para el cálculo)

No. de fases: 1

Voltaje (Vf): 220 V.

F.T (45°C) = 0.82.

Máxima longitud: 23m

Conductor seleccionado: Material: Cobre (Cu)

Aislamiento: THHW-LS 75°C

No. de cond. portadores de corriente en la tubería: 3

Factor de Agrupamiento (F.A) = 1.0

Corriente corregida por temperatura y agrupamiento (Incr): $Incr = 21.3 \text{ A} / 0.82 * 1.0 = 26 \text{ A}$

No. tamaño: 10f AWG

Ampacidad : 35 A

Máxima % e = 0.8

PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE

Máximo rango o ajuste permitido por la sección 430-62 (a) NOM. para este motor es 250%.

$17 \text{ A} * 250\% = 42.5 \text{ A}$

Por lo que se selecciona el siguiente dispositivo de protección:

Tipo: Interruptor termomagnético

Marca: Square D.

Capacidad nominal: 30 A

Número de polos: 2

Capacidad interruptiva: 10,000 A simétricos.

SELECCION DEL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DEL EQUIPO.

Como el tamaño mínimo permitido como conductor del electrodo de puesta a tierra del sistema eléctrico está dado en la tabla 250-122 NOM-001-SEDE-2012, en este caso es un alambre de cobre tamaño No. 10 AWG.

Por lo que el conductor seleccionado como conductor de puesta a tierra para equipos es el mostrado abajo:

Material: Cobre

Tamaño: 1-10TF AWG

SELECCION DE LA CANALIZACION

Área total de 2-10F AWG: $(2 * 15.7 \text{ mm}^2) = 31.4 \text{ mm}^2$

Área total de 1-10TF AWG: $(1 * 15.7 \text{ mm}^2) = 15.7 \text{ mm}^2$

Área total ocupada por los conductores = 47.1 mm^2

Área mínima requerida en el tubo: $(47.1 \text{ mm}^2 / 40\%) = 117.75 \text{ mm}^2$

Por tratarse de un alimentador que entrará a un área peligrosa, se selecciona la siguiente canalización:

Tipo: Tubería conduit metálica ced.40.

Área interior total: 344 mm^2

Diámetro: 21

SELECCION DE CIRCUITOS DERIVADOS PARA CONTACTOS Y ALUMBRADO.

Para alimentar los circuitos de alumbrado, se seleccionaron circuitos de 20 A con las siguientes características cada uno de ellos.

CIRCUITO DE 20 A

Conductores:

Material: Cobre suave trenzado compacto, clase B.

Tamaño: 12 AWG

Aislamiento: THW 75°C.

Carga máxima: 16 amperes (1920 w.) para carga continua y 20 A (2400 w.) para carga no continua.

Conductor de puesta a tierra: Tam.12 awg.

Interruptor termomagnético: 20 A Sq'd tipo QO

D. Proyecto sistema contra incendio

1. Medidas de seguridad a base de extintores.

- De acuerdo al numeral 10.4.1 de la norma, se instalarán extintores para fuego tipo ABC con capacidad de 9.00 kgs. en los siguientes lugares:

Tabla 9. Ubicación de extintores y cantidad.

UBICACIÓN	CANTIDAD
Toma de Recepción (Llenado directo a tanques)	0 Pz
Toma de suministro única.	2 Pz Uno por cada lado
Tomas de suministro extra (No hay)	0 Pz
Despachador Extra (No hay)	0 Pz
Área o zona de tanques	2 Pz
Oficinas y/ Almacenes (Uno por cada lado)	2 Pz

- En tablero eléctrico se instalará extintor de CO2 1 Pz

Los extintores fueron calculados en base al punto 10.4.1 de la norma y la capacidad de extinción de estos, la cantidad de extintores son los mínimos requeridos por la Norma.

Los extintores estarán colocados de tal forma que podrán descolgar de su ubicación fácilmente y estarán a una altura entre 1.30 a 1.50 m. sobre el nivel de piso.

Estos están señalados como lo indica la NOM-026-STPS-1998, así mismo estarán sujetos a mantenimiento periódico, con sus etiquetas conteniendo fecha, inspección, revisión de carga, etc.

- Esta Estación, cuenta con todas las medidas de seguridad establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004.
- Cuenta también con un sistema de alarma luminosa y sonora para dar aviso de cualquier contingencia.

2. Cálculo hidráulico del sistema contra incendio.

Esta estación no contará con la protección mediante agua de enfriamiento, por contar con solo 5,000 lts. de almacenamiento en dos tanques.

3. Descripción del sistema contra incendio, características del equipo y materiales usados:

a) Extintores:

Esta estación contará con los extintores descrito en número I, todos de polvo químico seco de 9 kgs. c/u y colocados en los lugares señalados.

b) Alarma sonora:

Contará con una alarma sonora ubicada en las oficinas generales.

c) Pintura de protección y colores distintivos preventivos:

A manera de prevención, todas las tuberías se pintarán con un recubrimiento anticorrosivo anual y con los colores distintivos de la norma oficial NOM-003-SEDG-2004 como son:

ROJO las conductoras de agua; **AZUL** las conductoras de aire o gas inerte.

AMARILLO las que conducen gas fase de vapor; **BLANCO** las conductoras de gas en fase líquida.

BLANCO CON FRANJAS VERDES las que conducen gas en fase líquido en retorno al tanque de almacenamiento.

BLANCO los tubos de desfogue.

NEGRO los duetos eléctricos; así mismo se colocará un tablero con este código de colores en torna de suministro y otro en la zona de almacenamiento.

Protecciones contra tráfico vehicular. Estas protecciones estarán pintadas con franjas diagonales de negro y amarillo.

d) Rótulos de prevención

En el interior de la estación de gas, se tendrán instalados letreros preventivos con leyendas apropiadas al medio según la norma NOM-003-SEDG-2004, como: "ALARMA CONTRA INCENDIO" en oficina, "PROHIBIDO ESTACIONARSE", varios; "PROHIBIDO FUMAR" varios; "HIDRANTES"; "EXTINTOR" varios; "PELIGRO GAS INFLAMABLE" en zona de tanques y torna de suministro; "SE PROHIBE EL PASO" en zona de tanques y tornas; "SE PROHIBE ENCENDER CUALQUIER CLASE DE FUEGO" varios, "CÓDIGO DE COLORES DE TUBERIA" en zona de tanques tornas; "SALIDA DE EMERGENCIA"; "VELOCIDAD MAXIMA 10 KPH"; "PROCESO DE CARGA"; "PROCESO DE DESCARGA"; "MONITOR CONTRA INCENDIO"; "PROHIBIDO CARGAR GAS SI HAY PERSONAS A BORDO DEL VEHÍCULO"; "LLENADO MAXIMO 90% DE LA CAPACIDAD DE SU TANQUE"; "SE PROHIBE REPARAR VEHICULOSA EN ESTA ZONA". "LETRERO DE RUTA DE EVACUACIÓN"

Tabla 10. Rótulos de seguridad.

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Alarma contra incendio		Interruptores de alarma
Prohibido estacionarse		Cuando aplique, en puertas de acceso de vehículos y salida de emergencia, por ambos lados y en la toma siamesa
Prohibido fumar		Zonas de almacenamiento y trasiego y, en su caso, en el patín de recepción
Uso obligatorio de calzado de seguridad		En las áreas de recepción, almacenamiento y trasiego
Uso obligatorio de guantes		En las áreas de recepción, almacenamiento y trasiego
Extintor		Junto al extintor
Peligro, gas inflamable		Toma de recepción, toma de suministro, toma de carburación de autoconsumo, uno por cada lado de la zona de almacenamiento, como mínimo, y, en su caso, en el patín de recepción

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizados		Accesos a la estación de carburación, zonas de almacenamiento y trasiego y, en su caso, en el patín de recepción
Se prohíbe encender fuego		Zonas de almacenamiento, trasiego y estacionamientos para vehículos de la empresa y, en su caso, en el patín de recepción
Código de colores de las tuberías	Letreros	Como mínimo en la entrada de la estación de carburación y zonas de almacenamiento
Salida de emergencia		En el interior y exterior de las puertas
Prohibido efectuar reparaciones a vehículos en esta zona	Letreros	Zonas de trasiego, almacenamiento y de circulación
Ruta de evacuación		Varios (verde con flechas y letras blancas)
Velocidad máxima 10 km/h		A la entrada de la estación de carburación y zonas de circulación
Gabinete de equipo de bombero	Letrero	Junto al gabinete
Botón de paro de emergencia pulse para operar	Letrero	Junto a la válvula de paro de emergencia

La Estación de Carburación Gas L.P. contará con las siguientes medidas tales como:

1. Rótulos de prevención, pintura y colores reglamentarios.

El recipiente de almacenamiento está pintado en su totalidad de color BLANCO, en sus casquetes unos círculos color ROJO, con la tercera parte del diámetro del recipiente. Tendrá pintado con caracteres ROJOS no menores de 10 cm. "PELIGRO GAS L.P. INFLAMABLE".

La capacidad total en litros, así como la razón social de la Empresa con letras de tamaño de 25 cm. como mínimo y número económico.

Todas las tuberías se encuentran pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son:

De color BLANCO las conductoras de Gas Líquido, de color BLANCO CON BANDA VERDE las que retoman Gas Líquido al tanque de almacenamiento, de AMARILLO las que conducen Gas Vapor, de NEGRO los conductores eléctricos, de color ROJO las de agua y color AZUL las de aire.

Los postes de protección del tanque que constituye la zona de protección del área de almacenamiento y las áreas de suministro para carburación, se encuentran pintadas con franjas de color amarillo y negro en forma alternada.

En el interior de la Estación de Gas L.P. para Carburación se cuenta con letreros preventivos alusivos y visibles.

2. Sistemas de seguridad en tanque almacenamiento.

Cada una de las áreas que integran la instalación contara con los siguientes sistemas y equipos de seguridad.

Tabla 11. Equipos de seguridad en el tanque de almacenamiento.

ITEM	Válvulas y Accesorios
Tanque de Almacenamiento	
E2	Válvulas de Exceso de flujo para vapor.
C	Válvula de Cierre Rápido.
R	Válvula de Retorno Automático.
H	Válvula de relevo hidrostática.
GP	Válvula de Globo con Acoplador.
E	Reducción.
F	Filtro
CF	Conector Flexible
AC	Acoplador ACME
M	Manguera Flexible.
	Manómetro.

3. **Contra impactos por vehículos.**

Se contará con medios de protección para evitar que los elementos instalados puedan ser alcanzados por algún vehículo automotor los cuales estarán instalados en los lugares siguientes:

Murete de concreto corrido en zona de almacenamiento para protección de:

- ◆ Bombas.
- ◆ Recipientes de Almacenamiento.

Plataformas de concreto en Tomas de Recepción y Suministro para protección de:

- ◆ Soportes de Toma de Suministro.

Las conexiones de las mangueras para la toma y la posición del vehículo que se cargue estarán proyectadas para que la manguera siempre esté libre de dobleces bruscos.

4. **Contra descargas eléctricas.**

Los equipos conectados a “tierra” serán: recipientes de almacenamiento, bombas, compresores, tomas de suministro de remolques-tanque, tomas de recepción para carros-tanque, tuberías, soportes, transformador, tableros eléctricos, estructuras metálicas, construcciones y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionan en el Artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2012.

Todas las tomas contarán con pinzas especiales para conexión a “tierra” de los transportes al momento de efectuar el trasiego del Gas L.P.

5. **Contra explosión.**

Los equipos y materiales eléctricos deben ser adecuados y conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM001SEDE2012, tal y como lo establece en su numeral 4.2.3.10.

- ◆ Las tuberías conduit deben contar con sello a prueba de explosión a la llegada de la caja de conexiones de los motores y del tablero eléctrico.
- ◆ Los sellos a prueba de explosión en las tuberías conduit deben estar llenos con compuesto sellante.
- ◆ Las cajas de conexiones para tuberías conduit para fuerza y alumbrado en áreas clasificadas como Clase I División 1 deben ser a prueba de explosión.
- ◆ Los motores eléctricos acoplados a las bombas y a los compresores serán los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema general de “tierra”.

6. Contra agentes externos y sabotaje.

El predio que alberga la estación en sus límites Norte, Oeste y Sur, estará delimitado con bardas de concreto de 3.00 de alto.

7. Equipo de protección NOM-017-STPS-2000:

Se cuenta con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica la cual se alimenta en forma independiente a los demás circuitos para mayor seguridad en su funcionamiento, siendo operada sólo en casos de emergencia.

Equipo de primeros auxilios NOM-005-STPS-1998: relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas.

De acuerdo el riesgo se determinan los medicamentos y materiales de curación para prestarlos primeros auxilios por personal capacitado, atendiendo también al Manual de Contingencias de esta empresa y operación mediante la Comisión Mixta de Capacitación Adiestramiento, el botiquín contendrá los medicamentos mínimos que se mencionan en la norma citada.

8. Certificados de capacitación.

El personal dedicado a la operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación, está capacitado por Peritos Responsables y acreditados ante la Autoridad Competente.

Operación y Mantenimiento.

La operación de la Estación de Carburación de Gas L. P., es simple, no se llevan a cabo procesos de transformación de materiales o reacciones químicas, las operaciones básicas unitarias son el almacenamiento y trasvase o trasiego de gas Licuado de Petróleo, de un recipiente a otro: **Pipas – Tanque de Almacenamiento – Vehículos Automotores**, los cuales se retiran para su distribución en el país.

El gas Licuado de Petróleo, (Gas L. P.) es una mezcla de hidrocarburos en la que predomina el butano y el propano.¹

En una Estación de Carburación de Gas L.P. las operaciones se limitan al trasiego de gas, es decir el trasvase de gas de un recipiente a otro mediante accesorios adecuados. Por ejemplo, las mangueras empleadas son de hule neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P., diseñadas para una presión de trabajo de 21 a 24 Kg./cm² y una presión de ruptura de 140 Kg./cm². En el múltiple de llenado se cuenta con una válvula de seguridad de alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm (1/2”).

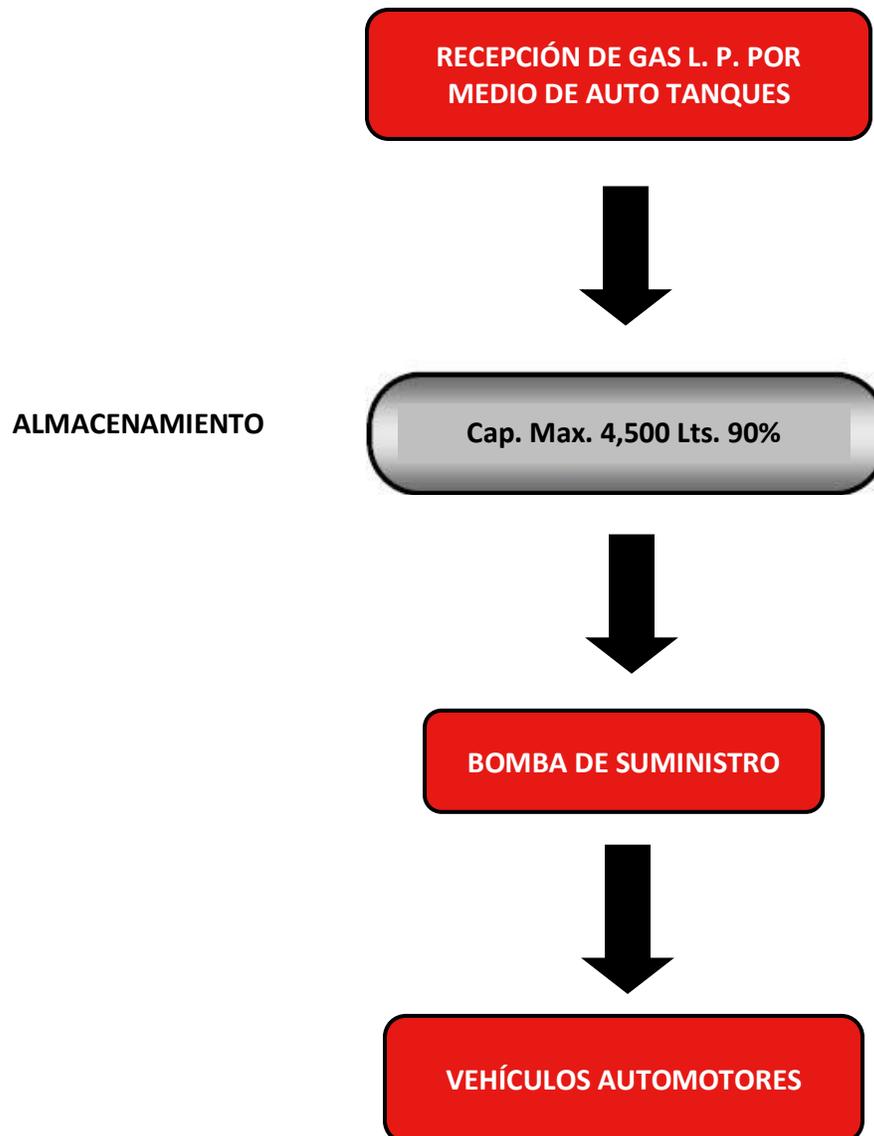
El gas que se encuentra “contenido” en una tubería se encuentra en estado líquido debido a la presión que sobre él se ejerce, aproximadamente de 7.0 Kg/cm². Cuando el número de moléculas que se liberan del líquido es igual al gas que regresa, se dice que la fase líquida y gaseosa está en equilibrio.

Los impactos que ejercen fuerzas sobre las paredes del recipiente y expresadas por unidad de área reciben el nombre de presión de vapor. Un aumento de temperatura sube la presión de vapor de un líquido, debido a que la velocidad de las moléculas aumenta con la temperatura, pasando con rapidez al estado gaseoso.

El siguiente diagrama de flujo muestra de forma sencilla las operaciones que se llevan dentro de la Estación de Carburación.

¹ REGLAMENTO de Gas Licuado de Petróleo. (DOF 05 12 07)

Diagrama de Flujo.



Con base en lo anterior la operación se lleva a cabo de la siguiente forma:

1. Recepción de Gas L.P.

El gas L. P. se recibe por medio de Pipas la cual cuenta con su bomba para trasegar el Gas L. P. al tanque de almacenamiento, una vez que se ha llenado el tanque se retira la pipa y se cuenta con Gas L. P. para su expendio a los vehículos que lo requieran.

El procedimiento para recepción y descarga es el siguiente.

- El operador estaciona el auto – tanque en el área de carga, donde el llenador sigue la secuencia de las siguientes operaciones:
- Verifica que las llaves de encendido del motor del auto – tanque no estén colocadas en el Switch de encendido.
- Verifica que se encuentren colocadas correctamente las cuñas metálicas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.
- Revisará, utilizando el medidor rotatorio, el por ciento de gas que tiene el auto – tanque (contenido sobrante con el que regresó de ruta).
- Con el volumen en porcentaje de gas que contiene el auto – tanque, el llenador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle al tanque, para que éste alcance el 90% de su capacidad.
- Colocará la palanca indicadora del medidor rotatorio en el nivel que se desee y dejará la válvula del medidor rotatorio abierta con el objeto de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- Selecciona el tanque del cual se va a suministrar gas, determinando el porcentaje de su llenado, por medio del medidor del mismo tanque.
- Establece continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte, desde el tanque hasta el mismo auto – tanque por llenar.
- Verifica que no existan fugas en las conexiones de la manguera con el auto – tanque, tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.
- Oprime el botón energizado del motor de la bomba.
- Durante el llenado verifica que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Continuamente verificará el por ciento de llenado de tanque.
- Retira las calzas de las llantas del auto – tanque. Revisará en todo su alrededor la unidad, haciendo hincapié que en las tomas no existan fugas.
- El llenador dará aviso al operador para que retire la unidad.

2. Almacenamiento de Gas L.P.

El tanque de almacenamiento es del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especial para contener Gas L. P., el cual se localiza de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias y es llenado al 90% de su capacidad.

1. El operador de la carga de recipientes de carburación observará primero que el equipo se encuentre en buenas condiciones; que los medidores se encuentren correctamente calibrados.
2. Se verificará que las tuberías, conexiones, válvulas y mangueras, no presenten fugas; verificándose que las válvulas donde pasa el Gas L. P., hasta los medidores se encuentren abiertas.
3. Se recibirá el vehículo con el recipiente de carburación correctamente instalado, se ordenará se estacione paralelo a la toma de carburación.
4. Se conectará a tierra el vehículo y se procederá a verificar el contenido del recipiente, para conocer la cantidad de litros que se suministrarán.
5. Se conectará el acoplador de líquido de la manguera de servicio, teniendo cuidado de haber colocado el sello correspondiente, después se abrirá la válvula de purga de máximo llenado.
6. Se colocará en ceros el medidor, moviendo el maneral dos veces a la derecha y se procede a arrancar la bomba, por medio de la estación de botones existente en la isleta y se suspende el llenado cuando el medidor marque el 85^o/90% cuando expulse Gas la válvula de purga de máximo llenado.
7. El operario deberá tener puestos, guantes de cuero.
8. Se retirará el acoplador de líquido cuidadosamente, con la válvula de la punta de manguera cerrada, verificando que el check de la válvula de llenado del recipiente haya cerrado.
9. Se enrollará la manguera de servicio y se colocará en su lugar para evitar maltratos a la misma.
10. Se retirará la conexión a tierra y se ordenará la salida del vehículo.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Durante la etapa de preparación y construcción de la Estación de carburación se requerirá el mayor movimiento de recursos en insumos, maquinaria y personal, por lo tanto; será una etapa crítica en el establecimiento del proyecto.

Los servicios urbanos disponibles en las inmediaciones del predio están referidos únicamente a las vías de comunicación y los medios de transporte para comunicar cada una de las comunidades y/o poblaciones existentes con la capital. Por lo que durante la etapa de Preparación del sitio y construcción los servicios urbanos requeridos serán:

Suministro de corriente Eléctrica. Sera suministrada por la Comisión Federal de Energía (CFE), por lo no se estima el requerimiento de obras adicionales para este servicio.

Agua potable: Se realizará convenio con empresas que brinden este servicio para la compra mediante garrafrones al personal.

Agua para servicios y sistema contra incendio: La adquisición de este recurso será mediante el servicio de pipas que transporten agua en condiciones adecuadas para su uso.

Drenaje: El drenaje de las aguas negras se conectará por medio de tubos al sistema de drenaje municipal.

Residuos sólidos Urbanos: Se instalarán contenedores específicos para el tipo de residuo para su disposición de manera temporal. Se realizará servicio de limpieza y semanalmente serán llevados al sitio de disposición autorizado. Lo mismo sucederá con los desechos que se denominan de manejo especial.

Residuos o desechos peligrosos: Los residuos peligrosos que se generen por las diversas actividades como son la construcción, adecuación y servicios al equipo se dispondrán de manera previa en contenedores sellados, que eviten el derrame y posteriormente se dispondrán mediante una empresa autorizada para llevarlos a su destino final.

Hospedaje: Durante la instalación de los sistemas y equipos se requiere de personal técnico, especializado y no especializado, que por lo general no de la región y por tanto requerirá hospedaje, el cual lo proporcionarán las zonas urbanas cercanas al proyecto.

Suministro de insumos como: materiales herramientas, equipos, vehículos, transporte, comida y agua potable, serán adquiridos en comercios de la región.

Accesos.

El predio cuenta con un acceso bien consolidado por Blvd. Manuel J. Clouthier.

Fig. 3. Rutas de acceso a la Estación de Carburación.



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

De acuerdo con la Licencia de Uso de Suelo **Oficio No. CIDUE/JECA/08387/2020, Folio: 410973** expedida por la Coordinación General de Infraestructura/ Desarrollo Urbano y Ecología el 17 de diciembre de 2020, el predio se encuentra ubicado en un **“Corredor Urbano C”** para el que de acuerdo con en el documento citado la actividad de Servicios de alta intensidad “Estación de Carburación de Gas L.P., se presenta al predio con un USO CONDICIONADO, sin embargo, de acuerdo con la *“Tabla de criterios y compatibilidad de usos de suelo del municipio de Hermosillo”* (Tabla 11 del Capítulo II del presente IP), el **Servicio de alta intensidad “Estación de Carburación de Gas L.P. ubicado en “Corredor Urbano C” es COMPATIBLE.**

Usos de suelo y Vegetación.

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie VI del 2016, señala que el uso de suelo es de Mezquital xerófilo, sin embargo, en el área circundante se presentan cambios sustanciales y muy marcados tendientes al desarrollo de la mancha urbana.

En el **Anexo 4 Cartas Temáticas** se muestran los resultados de la ubicación georreferenciada con respecto a clima, vegetación, uso de suelo, microcuencas.

Planes y/o Programa de Desarrollo Urbano.

☉ **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES)**

De acuerdo con la localización del proyecto, este se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental **UGA 500-0/01 - Llanura aluvial.**

☉ **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo (Modificación 2014)**

Ahora bien, se acuerdo con la zonificación secundaria del Programa de Desarrollo Urbano, el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto es una zona de Uso Mixto (MX):

Mixto (MX): Se considerarán zonas de uso mixto (vivienda, comercial y de servicios) aquellas en las que la habitación se mezcla con usos compatibles relativos al comercio y los servicios, así como con instalaciones de equipamiento urbano y aquellas que alojen instalaciones para el intercambio y consumo de bienes y servicios.

Usos de los cuerpos de agua.

De acuerdo con la ubicación del predio, no se observó presencia de cuerpos de agua que pudieran ser afectados por el desarrollo del Proyecto.

Fig. 4. Ubicación de la Estación de Carburación de acuerdo con el plano de Zonificación Secundaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo (Modificación 2014).

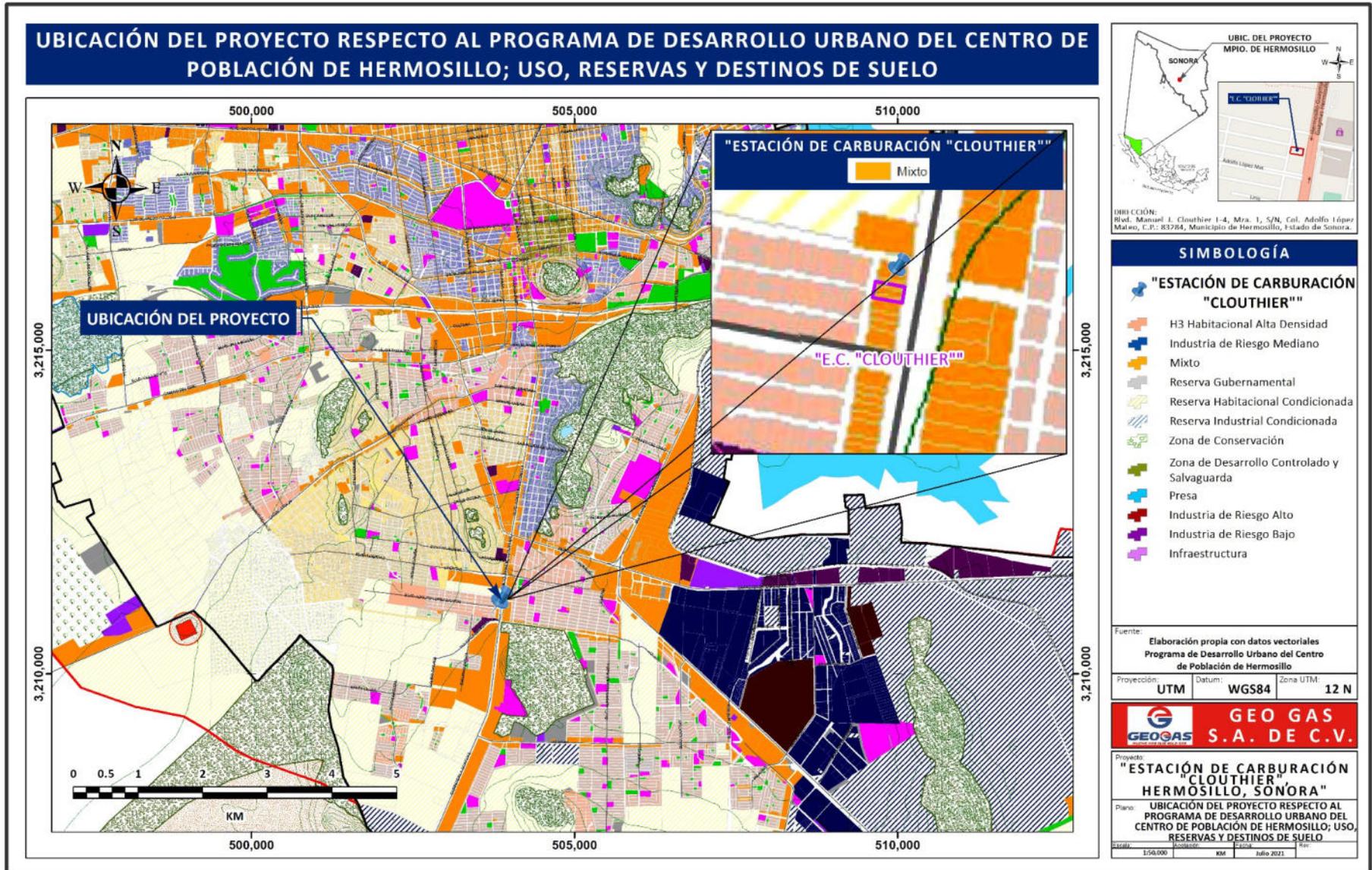


Fig. 5. Uso del suelo y vegetación INEGI Serie VI, 2016.

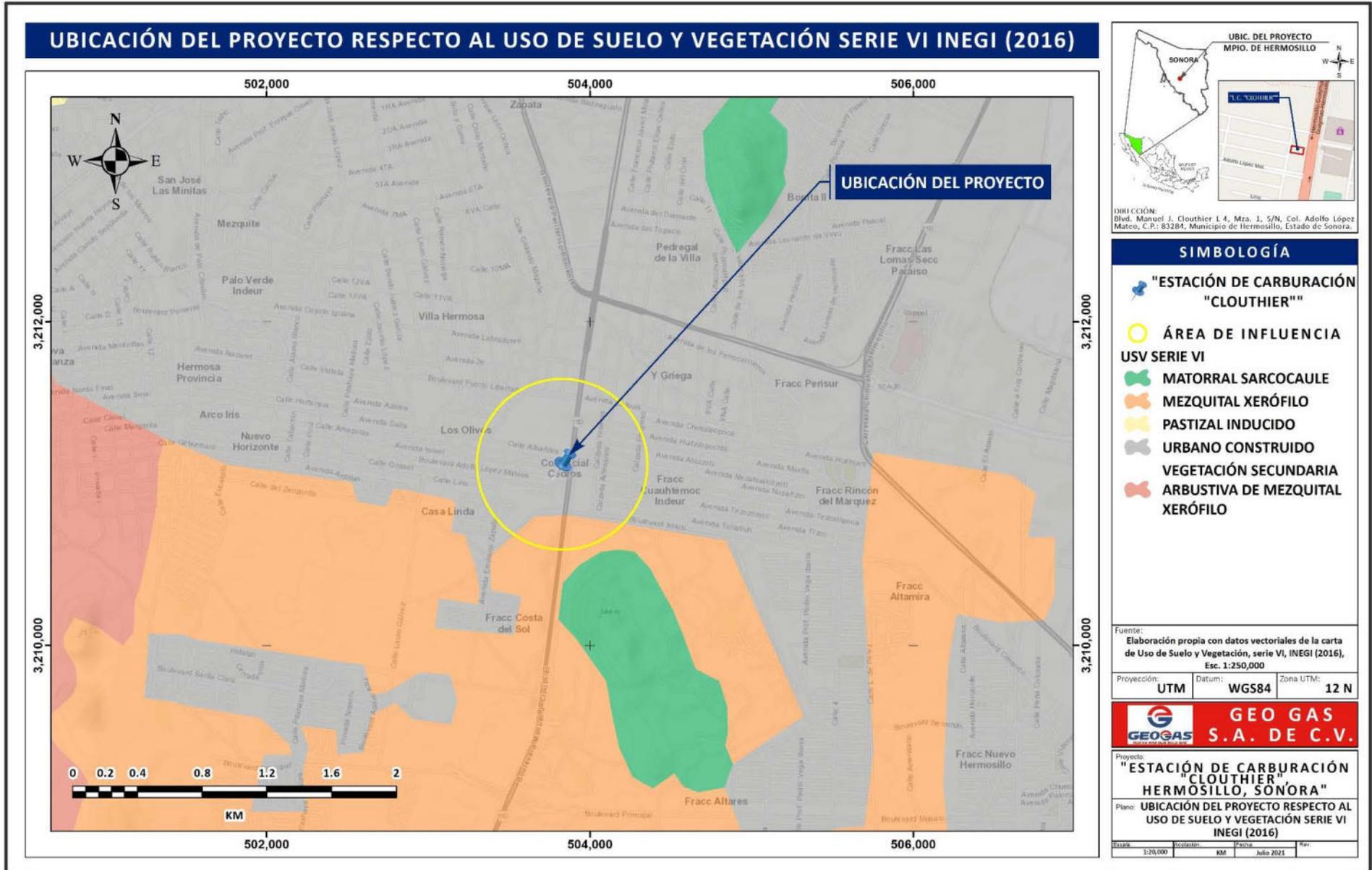
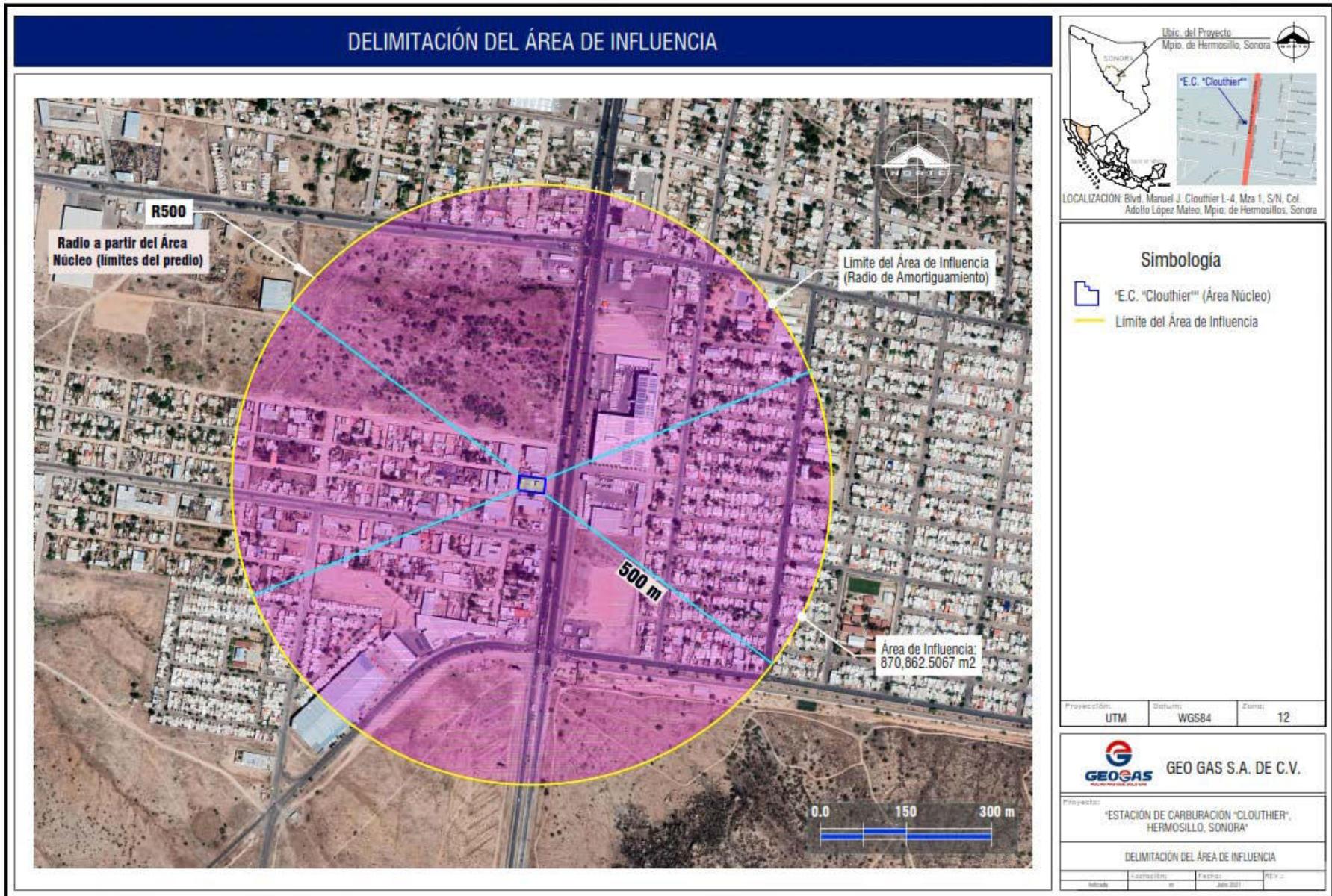


Fig. 6. Usos de suelo en radio de 500 m, correspondiente a un sistema en proceso de urbanización.



e) Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental ampara las etapas de preparación del sitio (limpieza) construcción (Remozamiento y adecuación y ejecución de obra mecánica, eléctrica y contra incendio), operación y mantenimiento y en su caso abandono y se estima que serán necesarios **12 meses (1 año) para las etapas de preparación del sitio y construcción y 30 años para la etapa de operación y mantenimiento**, con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar.

No se considera etapa de abandono ya que aun en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la Estación de Carburación.

Tabla 12. Cronograma de trabajo.

ETAPA O ACTIVIDAD PARA DESARROLLAR	TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN O DESARROLLO					
	MESES				AÑO 1 HASTA AÑO 30	NO DEFINIDO
	3	6	9	12		
Obtención de Permisos Federales y Municipales	x	x				
Limpieza			x			
Construcción (Remozamiento)			x	x		
Obra mecánica			x	x		
Obra eléctrica				x		
Procuración e instalación de equipos				x		
Pruebas a equipos.				x		
Pruebas de operación				x		
Operación					x	
Abandono						x

f) Etapa de abandono del sitio.

En condiciones normales de operación y con base en la demanda de gas L.P. regional, se estima que esta etapa no aplica para el proyecto en cuestión, se estima una vida útil del proyecto de 30 años según los planes de operación y mantenimiento.

En caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la estación.

No se contempla el abandono del sitio. Al llegar al final de la vida útil de las instalaciones, estas serán sometidas a revisiones para determinar si reúnen condiciones de integridad mecánica para seguir operando en este caso, se realizarán los trámites correspondientes ante las autoridades competentes a fin de que los equipos e instalaciones sigan en operación, proporcionando en su momento la información que sustente que la actividad cumple con las medidas de seguridad correspondientes.

En caso contrario, éstas serán desmanteladas, con la aplicación de la siguiente medida para prevenir impactos por la inadecuada disposición de materiales y equipos.

Medida de prevención.

Descontaminación, clasificación, almacenamiento y disposición final de equipos y materiales diversos derivados del desmantelamiento de infraestructura utilizada para el Manejo del gas L.P.

Objetivo.

Prevenir la contaminación de suelo o la exposición de materiales contaminados con hidrocarburos al aire libre.

Acciones que se llevarán a cabo.

Selección y clasificación de materiales, equipos y residuos.

Los materiales, equipos, accesorios y residuos, que se generen por el desmantelamiento, serán separados, clasificados, y tipificados, para su correcta disposición.

Regulación.

Toda la separación, tipificación, acopio, clasificación, y almacenamiento temporal se hará con estricto apego a lo que señala la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; así como en la normatividad ambiental aplicable, en el momento que se lleve a cabo el desmantelamiento.

Todo material o equipo que sean susceptibles de ser reutilizados, reciclados, serán limpiados y destinados para el fin que convengan. La infraestructura que por sus dimensiones no pueda ser almacenada en contenedores, pero que sea susceptible de ser reciclada (equipo mayor, será limpiada y almacenada de forma temporal para que sea destinada a un centro de reciclaje).

Descontaminación.

Los materiales que hayan estado en contacto con hidrocarburos serán descontaminados con sustancias no tóxicas y orgánicas, de manera que sean clasificados y tipificados para su correcta disposición final.

La descontaminación se realizará mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos, reduciendo al máximo su presencia, en estos momentos es innecesario señalar que sustancias, ya que las tecnologías que existan en su momento se desconocen, en todo caso se en su momento se notificara a la autoridad de la actividad, métodos, técnicas y sustancias a utilizar, asimismo los residuos generados por este lavado serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente y aplicable.

En caso de que fenezan las autorizaciones obtenidas, se solicitara la ampliación del plazo de operación ante las instancias y/o autoridades competentes.

III.2. b) 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.

El gas Licuado de Petróleo, (Gas L.P.), que es una mezcla de hidrocarburos en la que predomina el propano Y butano², no tiene características reactivas, corrosivas, tóxicas o radioactivas. Es peligroso aspirar Gas L. P.; en grandes cantidades puede producir muerte por asfixia, al igual que muere una persona por falta de oxígeno.

Sustancia con un nivel de riesgo alto por su capacidad de inflamabilidad y deflagración.

Carece de olor y de color, sin embargo, para anunciar su presencia se ha optado por odorizarlo utilizando para ello un aroma penetrante y molesta conocido con el nombre de mercaptano, sustancia también carente de color, que corroe el cobre y el bronce. Esta sustancia se mezcla total y libremente con el gas y no es venenosa, no reacciona con los metales comunes y es inofensiva a los diafragmas de los medidores. Su peso por litro es de 0.813 Kg. y su olor es tan penetrante que basta poner un medio kilo en 37,850 l (10,000 gls) para odorizarlo.

El gas licuado no es tóxico; es un asfixiante simple que, sin embargo, tiene propiedades ligeramente anestésicas y que en altas concentraciones produce mareos. No se cuenta con información definitiva sobre características carcinogénicas, mutagénicas, órganos que afecte en particular, o que desarrolle algún efecto tóxico.

Peligros de explosión e incendio

Punto de flash - 98.0 °C

Temperatura de ebullición - 32.5 °C

Temperatura de autoignición 435.0 °C

Límites de explosividad: *Inferior* 1.8 %

Superior 9.3 %

Punto de Flash: Una sustancia con un punto de flash de 38°C o menor se considera peligrosa; entre 38° y 93°C, moderadamente inflamable; mayor a 93°C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del LPG (- 98°C) lo hace un compuesto sumamente peligroso.

La hoja de seguridad de las sustancias se encuentra en el Anexo x.

La estación de Carburación almacenara y distribuirá Gas Licuado de Petróleo ya sea 100 % propano o una mezcla de las que proporciona Petróleos Mexicanos siendo las más común 60 % propano y 40% butano.

La cantidad por almacenar, considerando el tanque de almacenamiento se llenará como máximo al 90% de su capacidad, será de:

5000 X 0.9 = 4,500.00 Lts. (Cuatro mil quinientos litros).

² REGLAMENTO de Gas Licuado de Petróleo. (DOF 05 12 07)

Las características fisicoquímicas de las sustancias se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 13. Listado de sustancias por tipo de riesgo mayor y características de peligrosidad.

Sustancia	Capacidad de almacenamiento Kg.	Riesgo Mayor	Tipo de almacenamiento	Familia Química	Características de Peligrosidad				
					Propiedades Físicas y Químicas		NOM-018-STPS-2000		
					Estado físico	Olor	S	I	R
Gas Licuado de Petroleo	5000 litros en el tanque 2,430 Kilogramos	Inflamable explosivo	En tanques .	Hidrocarburos del Petróleo	Gas a T ambiente. Líquido a Presiones de 7 Kg/cm ²	Inodoro	1	4	0

III.3. c) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya Generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

Los residuos que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento consisten fundamentalmente en:

- Residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón, y basura orgánica en general.
- Los residuos peligrosos que habrán de generarse son los aceites y lubricantes usados, así como los materiales impregnados con ellos, producto del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que integran la Estación.

Residuos domésticos sólidos urbanos.

Los residuos domésticos serán recolectados y depositados temporalmente en recipientes destinadas para tal fin, dicho recipientes contarán con rótulos que permitan la separación en orgánico e inorgánicos y posteriormente serán trasladados a los sitios que especifiquen las autoridades municipales ya sea basureros o rellenos sanitarios para su disposición final.

Para los **residuos domésticos**, se instalarán tambos con tapa para recolectar basura, ubicados en los frentes de trabajo.

Tabla 14. Residuos domésticos y su disposición final.

Nombre ¹	Cantidad generada ² (ton/año)	Tipo de almacenamiento ⁴	Clasificación ⁵	Dispositivos de seguridad en almacén ⁶	Destino final
Papelería, Cartón	300 kg	Contenedor metálico	RME	Extintor	Se promoverá reciclaje
Materia orgánica, sólidos urbanos domésticos	500 kg.	Bolsa de plástico	Sólido urbano	No requerido	Disposición municipal

Residuos peligrosos.

Los residuos que por sus características puedan ser considerados como peligrosos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores especiales, según la norma, separando los líquidos de los sólidos, para que a través de una empresa especializada y registrada en la materia, ante la autoridad federal competente, realice su recolección, transporte, tratamiento y confinamiento o disposición final en los sitios registrados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla 15. Residuos peligrosos y su disposición final.

Residuo	Componentes del Residuo	Etapas que se genera	Cantidad Volumen/ Unidad De Tiempo	Clasificación	Caract. Del Sistema De Transporte Al Sitio De Disposición Final	Sitio De Disposición Final
Telas, estopas, guantes y otros materiales	Impregnados de grasas, aceites y diésel	Instalación.	20 kg/mes	Peligrosos	Transportado por tercero debidamente acreditado en la materia y cumplimiento de la normatividad vigente.	Por concesionario debidamente autorizado por la autoridad competente para realizar estas actividades.
		Operación mantenimiento.	5 kg/mes			

Disposición de residuos peligrosos.

Los residuos industriales generados, que de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-052-SEMARNAT-2005** y **NOM-053-SEMARNAT-1993** se consideren como peligrosos, tales como residuos de pintura, estopas, grasas y aceites gastados, se depositarán en tambos metálicos de 200 litros para ser enviados a reciclaje, a destrucción térmica o a confinamiento controlado, para lo cual serán canalizados a través de una empresa debidamente registrada y autorizada para el manejo y transporte de residuos peligrosos.

Durante las etapas de desarrollo del proyecto se llevarán los registros y bitácoras correspondientes de acuerdo con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley No. 62 Estatal de Protección al Ambiente y las normas vigentes.

Tabla 16. Tipos de residuos industriales

Nombre ¹	Cantidad generada ² (ton/año)	Tipo de almacenamiento ⁴	Clasificación ⁵	Dispositivos de seguridad en almacén ⁶	Destino final
Recipientes vacíos que contuvieron aceite, otros que contuvieron pintura	100 kg	Contenedor Metálico	RP	Extintor	Empresa Autorizada
Estopas impregnadas con aceite gastado y residuos de pintura de los cilindros, principalmente	50 kg	Contenedor metálico	RP	Extintor	Empresa autorizada
Cubetas de plástico que contuvieron pintura	30 kg	No requerido	RP	Extintor	Reciclaje o disposición en empresa autorizada
Aceites lubricantes gastados	200 kg	Recipiente metálico	RP	Extintor	Empresa autorizada

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.

Con respecto a las emisiones atmosféricas se tendrán emisiones de gases de la combustión interna de combustibles fósiles generadas por el funcionamiento de las pipas, las cuales estarán sujetos a periódicos mantenimientos preventivos y correctivos, con el propósito de que las emisiones de estos no rebasen los límites máximos permisibles de las normas vigentes.

No se esperan emisiones atmosféricas significativas, la normatividad aplicable es la siguiente:

- **NOM-041-SEMARNAT-2006.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

III.4. d) Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.

- a) Justificación del AI. Los criterios y argumentos técnicos, jurídicos y/o administrativos que no sólo justifiquen, sino también evidencien la delimitación y las dimensiones del AI delimitada.**
- b) Representación Gráfica.**

La delimitación del área de influencia tiene como objetivo, identificar los diferentes elementos que la componen describiendo y analizando, en forma integral, todos los componentes del Área de Influencia en donde se ha insertado el proyecto, con el fin de identificar las condiciones ambientales que prevalecen, de tal forma que sea posible prever las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

La delimitación del área de influencia surge como un planteamiento a priori el cual es necesario considerar para la caracterización del entorno ambiental de la zona de estudio.

La delimitación del área de influencia parte de los efectos hipotéticos que la obra o actividad tendrá sobre el medio natural en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Para ello, deben ser considerados no sólo los efectos directos a corto plazo, sino también aquellos que se pudieran manifestar a mediano y largo plazo.

Para la delimitación del **Área de Influencia (AI)** del proyecto se tomaron en cuenta la extensión geográfica en la cual impactos ambientales potenciales pudiesen generar un efecto como: destrucción, aislamiento, fragmentación en el caso de los ecosistemas o cambios en el paisaje, cambios de uso de suelo en el área delimitada; así como de considerar las interacciones que se darían con las actividades que se desarrollarían durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto con el medio circundante, entendiendo que este medio puede estar conformado por una o más unidades ambientales que representan áreas donde los atributos ambientales presentan una estructura homogénea (p. ej. tipos de vegetación) o usos de suelo

La delimitación del **AI** se desarrolló en dos niveles:

- a)** En primer lugar, se determinó el área de influencia preliminar del proyecto a partir de considerar las características de este y los impactos ambientales que a priori se considera podrían incidir en el entorno del proyecto.
- b)** Complementando el análisis de los elementos ambientales se retomaron las recomendaciones propuestas en el punto IV.1 Delimitación del área de estudio de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, considerando las Unidades de Gestión Ambiental incluidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico de Territorio aplicables para los sitios donde se localizará el proyecto.

Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiéndose que en ambos casos hay un cambio a partir del estado original, por lo que se deberán considerar en la delimitación de la zona o zonas en las que el proyecto incidirá.

El área en la cual incidirá el proyecto en el medio natural difiere sustancialmente de la del medio socioeconómico, ya que esta última abarca grandes extensiones de territorio en donde se tienen potenciales interacciones, un ejemplo de ello, son los impactos positivos que los proyectos carreteros pueden ocasionar hacia el medio socioeconómico, los cuales se pueden observar desde el nivel local, regional, hasta nacional. Por ello, la definición del área de influencia considera prioritariamente aquellas variables que inciden sobre los elementos del medio natural.

Delimitar con exactitud el área de influencia es no es una tarea sencilla ya que representa el área en la cual el proyecto tendrá una incidencia directa o indirecta sobre los componentes bióticos y abióticos, considerando lo anterior se plantea a continuación el procedimiento y las diferentes posibilidades que se consideraron en la delimitación del **AI**:

- a. Magnitud y Extensión de las obras a desarrollar, como se mencionó en el Capítulo I y II, las obras y actividades requerirán de **1182.48 m² de la superficie del polígono delimitado**.
- b. Ecosistemas presentes en las inmediaciones de acuerdo con la ubicación del predio se encuentra en un área completamente urbanizada en donde la presencia de ecosistemas corresponde a ambientes perturbados, se tiene presencia de superficies con estrato herbáceo.
- c. Usos de suelo y subsectores (área en que se ha dividido el territorio del municipio para la asignación de usos de suelo y actividades a desarrollar).

Es importante señalar la relevancia que implica contar con un área de influencia lo más representativa posible, ya que la estabilidad y permanencia de los ecosistemas dependen en gran medida del manejo y control de las fuerzas desestabilizadoras que actuarán sobre él, y la idea de tomar como área de influencia una unidad completa de manejo (por ejemplo la subcuenca o el área de mayor afectación a los componentes ambientales) garantiza la visión integral de sus componentes y de la factibilidad de sus cambios en el sistema.

Metodología para la Definición del Área de Influencia (AI).

Se enlistan los criterios utilizados para delimitar el **AI**:

1. **Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP).**
2. **Usos y vocación de suelo.**

1) Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP):

Delimitada por la superficie que ocupa el predio.

Criterio Técnico Espacial (Dimensiones Superficie).

La superficie del predio es de **1182.48 m²**, es el área en donde se desarrollarán las actividades de limpieza, construcción (remozamiento, adecuación y habilitación de oficinas y servicios sanitarios), la obra mecánica, eléctrica y contraincendio, que básicamente consiste en el movimiento de insumos (operación de vehículos de combustión interna) y las operaciones de trasiego de gas L.P., actividades administrativas, la generación de residuos los cuales corresponden a sólidos urbanos y restos orgánicos que serán recolectados por la dependencia municipal correspondiente, las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje municipal; es decir, las acciones que pudiesen generar impactos ambientales y sus potenciales efectos negativos de las actividades que se desarrollan como parte del proyecto, están mayormente circunscritos al interior del predio.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 1182.48 m²)

Las condiciones ambientales del predio corresponden a una superficie previamente impactada y urbanizada, de hecho, de acuerdo a los imágenes satélites del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (**SIGEIA**) y Google Earth y de su herramienta (Street View), la infraestructura que en su momento se encontraba presente correspondió a una estación de carburación (por lo menos desde el año 2004 hasta 2019), que en su momento construyo y opero la marca comercial Z Gas de acuerdo igualmente a las fotografías de la herramienta Street View.

Es importante señalar que la estación fue desmantelada parcialmente en 2019, manteniendo las techumbres, el área de almacenamiento, demoliendo oficinas y servicios sanitarios, retirando los tanques, el dispensario, maquinaria, instrumentación y toda la tubería.

Actualmente el predio se encuentra sin vegetación, cubierto con planchas de concreto y cuenta con las techumbres, el área de almacenamiento que serán reutilizadas, es decir el componente florístico es nulo.

Fauna presente en los 1182.48 m².

La presencia de fauna es nula, no obstante, no se descarta la presencia de fauna nociva como lo son ratas, que es una especie que se ha adaptado a la presencia del ser humano.

Fig. 7 Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP) en 2003, la infraestructura que se observa y distingue claramente es la techumbre, y un edificio y tres formas irregulares de tonalidades blancas al centro.



Fig. 8 Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP) en 2012, con mayor nitidez se distingue claramente dos techumbres, y un edificios y dos tanques al centro.



Fig. 9 Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP) en 2019, con mayor nitidez se distingue que los tanques han sido retirados y solo se conservan las dos techumbres y el edificio administrativo, que posteriormente fue demolido.

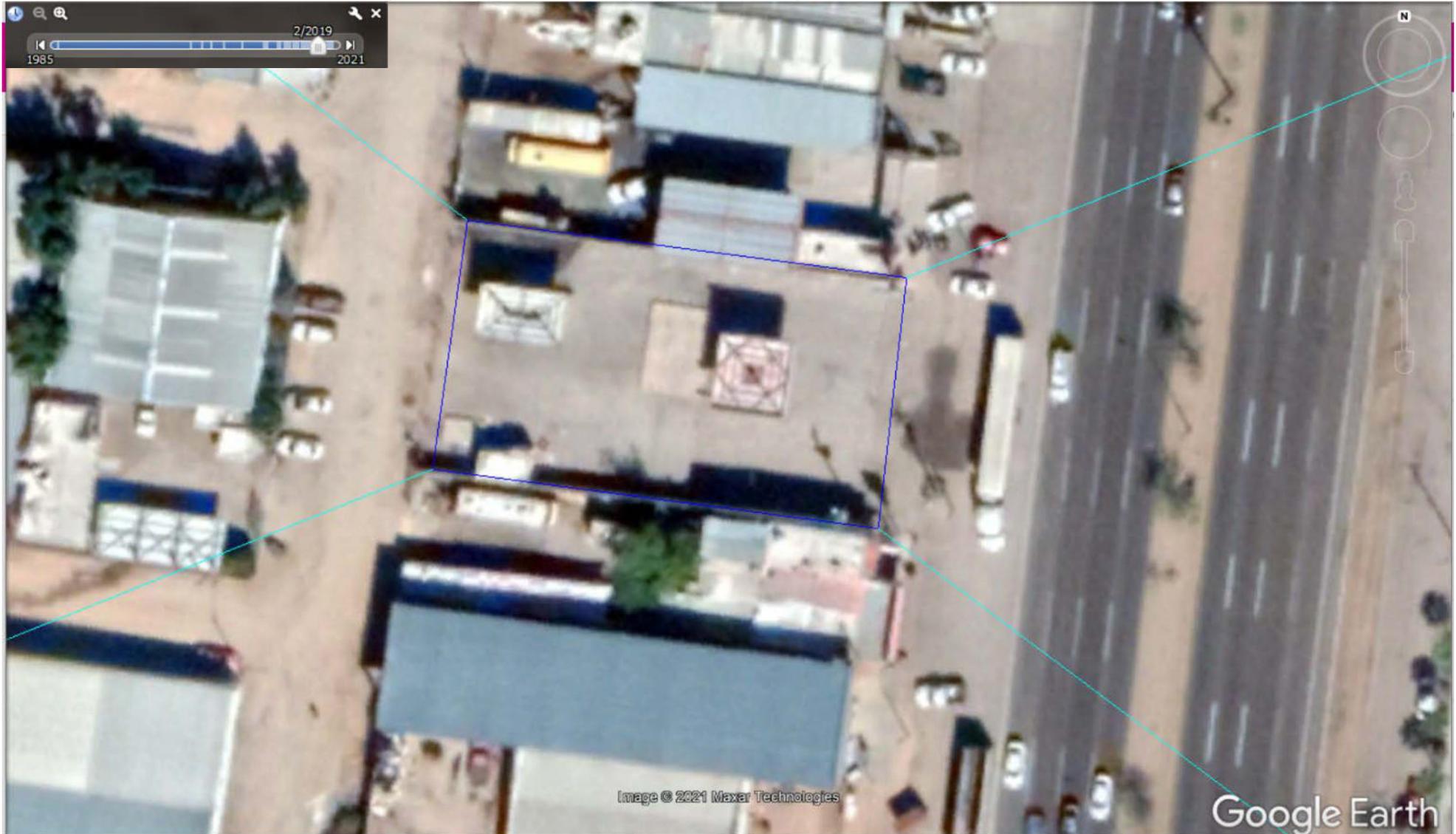




Foto 1 Vista del predio desde el boulevard Manuel J. Clouthier. La imagen fue obtenida de Street view y muestra las condiciones del predio en 2019 y las condiciones ambientales del predio, al parecer en esas fecha la empresa decidió cerrar las instalaciones, en foto ya no se observan los tanques.



Foto 2 Vista del predio desde la parte posterior (Calle primera). La imagen fue obtenida de Street view, es posiblemente un poco mas antigua que la foto 1. Aquí todavía se aprecian los tanques, si agradamos la imagen y nos acercamos al tanque se podra observar el logo de “Z”, que lo asociamos con Zeta Gas.

Actualmente las condiciones ambientales del predio son las siguientes:



Foto 3 Desde el vértice P-2 viendo hacia el P-4 en dirección a la Av. Clouthier, se observan las condiciones prevalcientes en la estación de carburación, se observan depositados escombros y basura que se dejaron ahí cuando la estación que operaba anteriormente fue desmantelada. Se puede observar las dos techumbres y el área de almacenamiento.



Foto 4 Desde el vértice P-2 viendo hacia el P-3. En la colindancia Oeste, anteriormente esta colindancia contada con malla ciclónica, actualmente cuenta con barda, posiblemente para proteger lo que aun se tenía en el predio de vandalismo. Se observan las condiciones prevalecientes en la estación de carburación, se observan depositados escombros y basura que se dejaron ahí cuando la estación que operaba anteriormente fue desmantelada. Se puede observar las dos techumbres y el área de almacenamiento.



Foto 5 Desde el vértice P-4 viendo hacia el P-2 y P-3., se muestra la parte frontal del predio (colindante con Av. Clouthier). Se observan las condiciones prevalecientes en el predio, el piso cubierto en su totalidad por una capa de asfalto y se observan depositados escombros y basura que se dejaron ahí cuando la estación que operaba anteriormente fue desmantelada. Se puede observar las dos techumbres y el área de almacenamiento.



Foto 6 Desde el vértice P-4 viendo hacia el P-1, se muestra la colindancia Sur (con Av. Clouthier), se encuentra sin muchos cambios con respecto a lo que se muestra en la foto 2 (obtenida de Street View, la entrada al mismo se encuentra obstruida, con una malla de plástico. Se observan las condiciones prevalecientes en el predio, el piso cubierto en su totalidad por una capa de asfalto y se observan depositados escombros y basura.



Foto 7 Desde el vértice P-1 viendo hacia el P-4, se muestra la colindancia Sur (con Av. Clouthier), se encuentra sin muchos cambios con respecto a lo que se muestra en la foto 2 (obtenida de Street View, la entrada al mismo se encuentra obstruida, con una malla de plástico y un murete de 1.20 m de alto.. Se observan las condiciones prevalecientes en el predio, el piso cubierto en su totalidad por una capa de asfalto y se observan depositados escombros y basura. También se observa el logo de la marca que en momento construyó y operó la estación, siendo Z Gas.



Foto 8 Desde el vértice P-1 viendo hacia el P-2, se muestra la colindancia norte. Se observan las condiciones prevalecientes en el predio, el piso cubierto en su totalidad por una capa de asfalto y se observan depositados escombros y basura. También se observa el logo de la marca que en momento construyó y operó la estación, siendo Z Gas.



Foto 10 Collage de las condiciones ambientales del predio..

2) Área de Influencia del Proyecto (AI)

Se encuentra delimitada por el radio de 500 m utilizado como referencia en la pág. 52 del presente Capítulo y que en área representan **87.60 Ha** y no se estima afectación indirecta fuera del predio, la generación de residuos, es en todo momento controlada y manejada de acuerdo a la normatividad aplicable, si bien se tiene generación de gases de combustión por la operación de los vehículos que transporten materiales e insumos, estos no pueden ser acotados, adicional a esto la cantidad es mínima comparada con la que se genera de manera diaria por la circulación del parque vehicular de Hermosillo de manera que no se constituye como un elemento que ponga el riesgo la calidad del aire en la zona.

Criterio Técnico Espacial (Dimensiones, superficie).

El criterio espacial referido para este estudio es la superficie total del radio de influencia **87.60 Ha**, en virtud de que es la superficie que se estima que las obras y actividades tendrían una influencia directa e indirecta en caso de algún percance, en estaciones donde la capacidad de almacenamiento es superior a los 45,000 Kg, se calculan radios de afectación por radiación térmica de 500 m en la zona de alto riesgo, y de 800 para la zona de amortiguamiento, sin embargo, en el presente estudio figura una capacidad de 5,000.00 Lts. equivalentes a 2,430.00 Kg, muy por debajo del caso mencionado arriba, por lo que el radio de estudio propuesto de 500 m es suficiente para este caso.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistema Presente en las 87.60 Ha.

En la figura siguiente se muestra una imagen satelital del polígono delimitado considerando el radio de 500 m, en la mayoría de la superficie se observa la presencia de vegetación, siendo el más próximo al proyecto el tipo de vegetación denominado como "Mezquital xerófilo", dominado visualmente por individuos arbóreos y arbustivos pertenecientes a las especies *Prosopis laevigata* (mezquite común), *Lysiloma divaricata* (palo blanco) y *Cercidium microphyllum* (palo verde). En el área de influencia del proyecto estas especies no presentan altas densidades, ya que se aprecian manchones separados por amplios claros descubiertos de vegetación, muestra de que han sido afectados por las actividades humanas.

También se puede observar la existencia de zona urbana bien consolidada apta para servicios.

Fig. 12. Usos de Suelo en un radio de 500 m, corresponden a un área en proceso de urbanización.

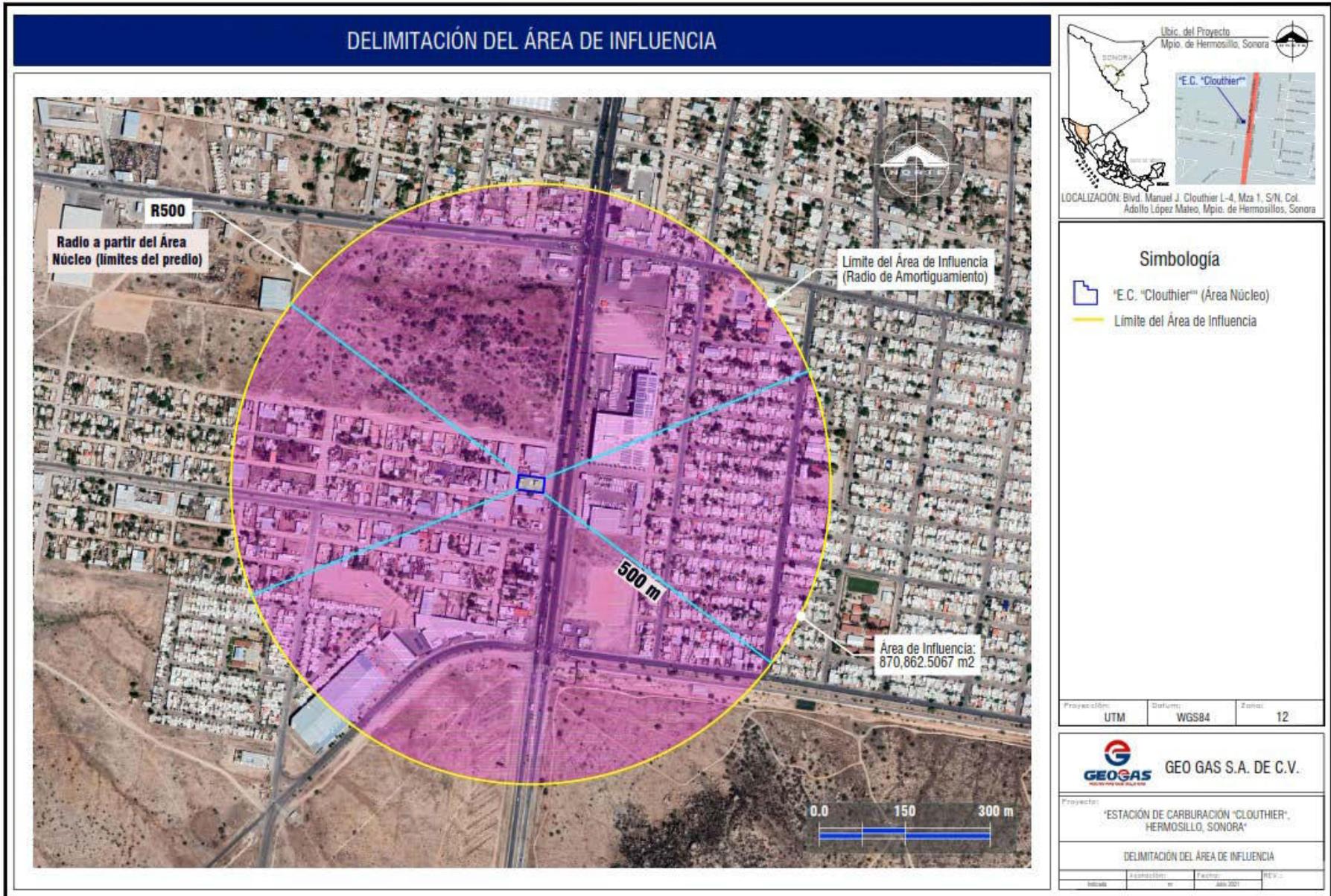
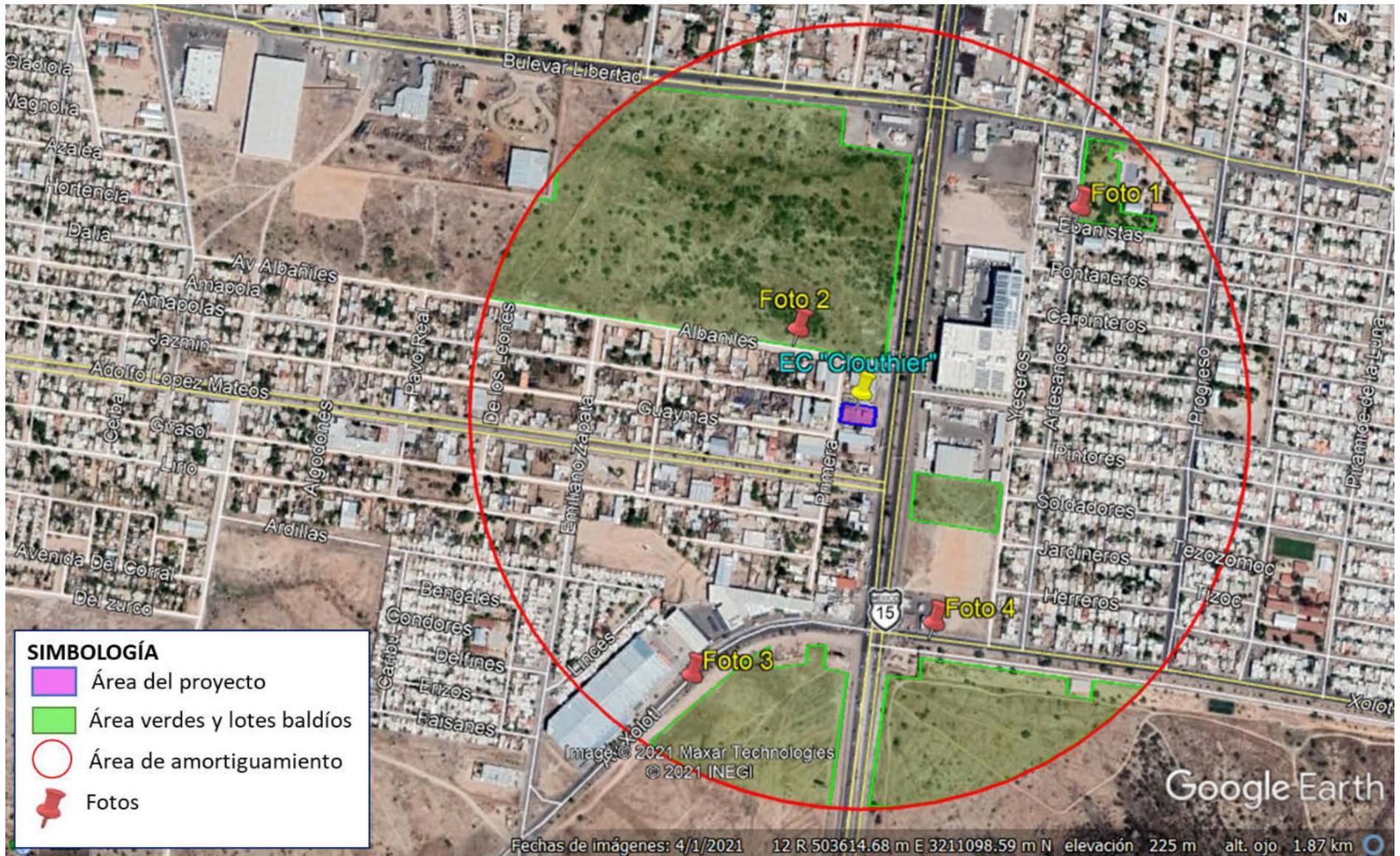


Fig. 13. Condiciones Ambientales en un radio de 500 m, corresponden a un sistema en proceso de urbanización.



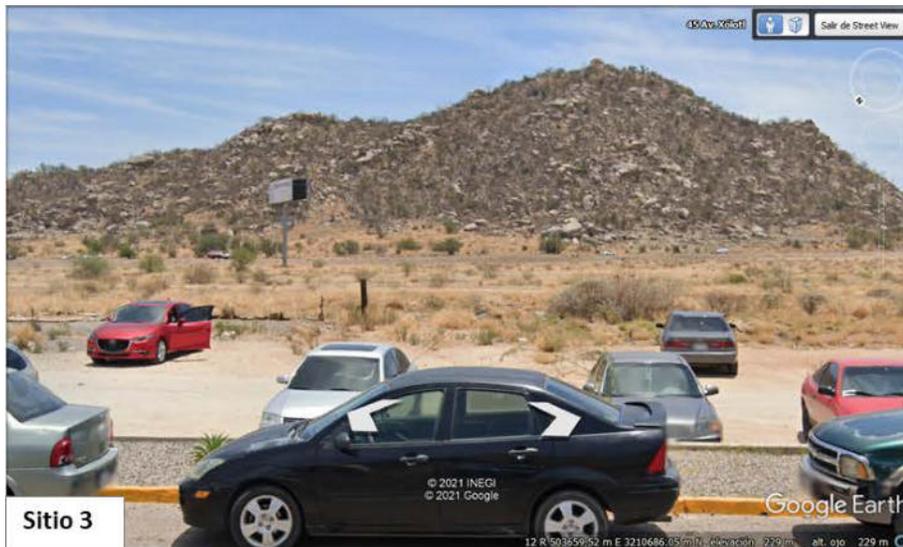


Foto 11. Vista de las condiciones ambientales dentro del Área de Influencia definido.

Fauna presente en los 87.60 Ha.

El componente faunístico se encuentra afectado de forma indirecta debido principalmente a los efectos que se genera sobre este componente por la presencia de las actividades humanas. Se hicieron algunos recorridos sobre la superficie delimitada principalmente en los predios contiguos, a fin de hacer un reconocimiento visual de la potencial presencia de fauna.

Durante los recorridos realizados solo se efectuaron vista de ejemplaras de fauna nociva como ratas y ratones. También es posible visualizar especies de aves como correcaminos y gavilanes, sin embargo, no se encuentra ningún sitio de anidación dentro del área.

Debido a las condiciones en proceso de urbanización del AI, podemos descartar la presencia de fauna silvestre enlistada dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Criterio Técnico Usos de Suelo (Ecosistemas Presentes en los 86.74 Ha).

El predio se encuentra ubicado en suelo de uso “urbano construido” sin embargo al sur del AI hay una zona considerada por INEGI como Matorral Xerófilo, sin embargo gran parte de ella es en realidad una zona en proceso de desarrollo caracterizada por la presencia de asentamientos humanos y el desarrollo de una dinámica socio – económica, la presencia de vegetación natural es escasa y solo se conservan especies ornamentales y estrato herbáceo.



Foto 12. Vegetación considerada como mezquital xerófilo que se distribuye dentro del AI. Como se puede observar en la imagen, la densidad de especies en el área es baja, y se limita en su mayoría a la zona sur, en terrenos bien delimitados.



Foto 13. Vegetación considerada como mezquital xerófilo que se distribuye dentro del AII. Como se puede observar en la imagen, la densidad de especies en el área es baja además de que la talla de los arbustos que se observa también lo es, además, se nota un alto impacto originado por el desarrollo urbano, canalizado en la disposición de residuos de basura.



Foto 14. Panorámica que nos muestra parte de la infraestructura urbana que se distribuye dentro del AII en la zona habitacional.



Foto 15. Panorámica que nos muestra algunas de las actividades que se realizan dentro del AII, como parte del desarrollo urbano e industrial de la zona.

c) **Identificación de atributos ambientales. La descripción y distribución de las principales componentes ambientales (bióticos y abióticos).**

Como ya se mencionó con anterioridad a fin de caracterizar el **AI** se tomará en cuenta la dinámica del municipio de Hermosillo, siendo representativo de las condiciones ambientales que se encuentran fuera de los límites del predio y de puntos más alejados.

Caracterización del AI.

Generalidades.

El municipio de Hermosillo se ubica en la porción centro-oeste de la planicie costera, en la región Noroeste de México y representa el 8.70% de la superficie del Estado de Sonora. Colinda con los municipios de Pitiquito al Noroeste, Carbo y San Miguel de Horcasitas al Noreste, Ures y Mazatán al Este y La Colorada y Guaymas al Sureste. En su franja costera colinda con el Golfo de California al Oeste.

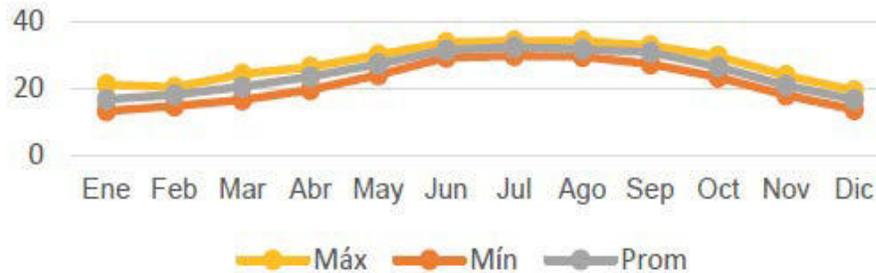
Posee una superficie de 15,720.35 kilómetros cuadrados; las localidades más importantes, además de la cabecera son: Miguel Alemán, San Pedro el Saucito, Bahía Kino, Kino Nuevo, La Victoria y La Manga.

Fig. 14. Ubicación geográfica del municipio de Hermosillo, Sonora.



máximo supero los 30°C. En contra parte los meses que registraron las temperaturas más bajas son diciembre y enero registrándose temperaturas de alrededor de los 13°C.

La gráfica que se muestra a continuación presenta los movimientos promedio de este período de registros de temperatura.

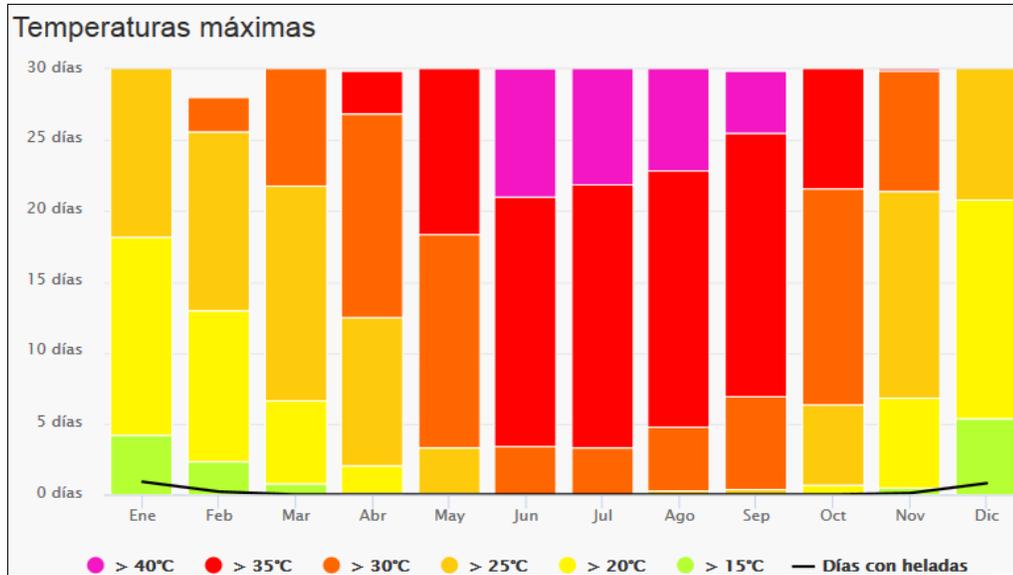


Gráfica 1. Temperatura promedio anual 1966-2010.

La temperatura anual promedio en el período 1996- 2012 fluctuó entre los 23.08°C a 26.07 °C lo que permite observar un cambio en la temperatura promedio anual de tres grados centígrados, manteniéndose un promedio más o menos estable.

Las diferencias de temperatura en el territorio municipal se observan a través de las isotermas. Las isotermas son curvas que registran puntos donde se registra la misma temperatura. En el municipio de Hermosillo se registran isotermas que van decreciendo de oriente a poniente en un rango que va de los 24°C a los 20°C en la costa, siendo el territorio un poco más cálido hacia el oriente donde se localiza la cabecera municipal.

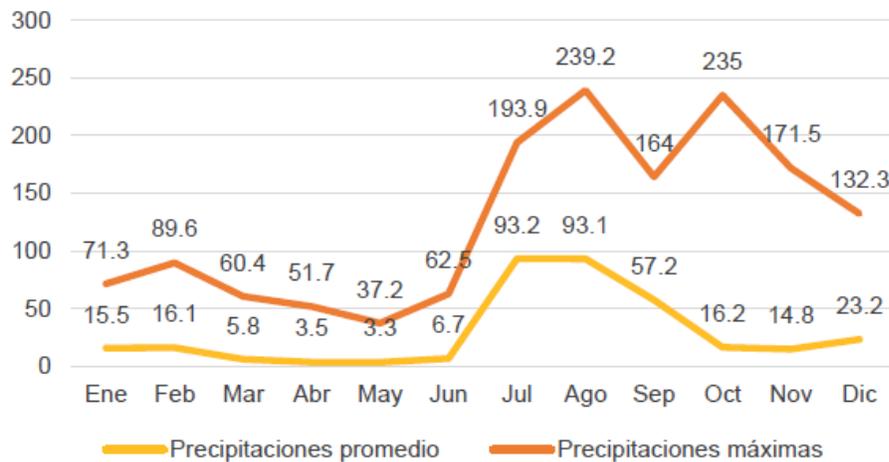
Como se observa en la gráfica siguiente, generalmente es en los meses de julio a septiembre donde se registran las temperaturas más altas, llegando a registrarse de 3 a 7 días, por mes con temperaturas superiores a los 40° centígrados., asimismo, se aprecia que es en los meses de diciembre a febrero cuando existe una incidencia de bajas temperaturas invernales que pueden manifestarse en heladas durante 2 o hasta 5 días continuos.



Gráfica 2. Representación de las temperaturas promedio máximas registradas por mes en los últimos diez años.

Precipitación

Hermosillo presentó en un período de 46 años una precipitación promedio anual de 24.8 mm, nivel muy inferior al promedio estatal que es de 450 mm según cifras del INEGI. Las precipitaciones promedio más importantes se presentaron durante los meses de julio, agosto y septiembre con lluvias que oscilaron entre los 57 y los 93 mm. Destacan las lluvias que se presentaron, entre 1966 y 2012 en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero con precipitaciones promedio que fueron de los 14.8 a los 23.2 mm.

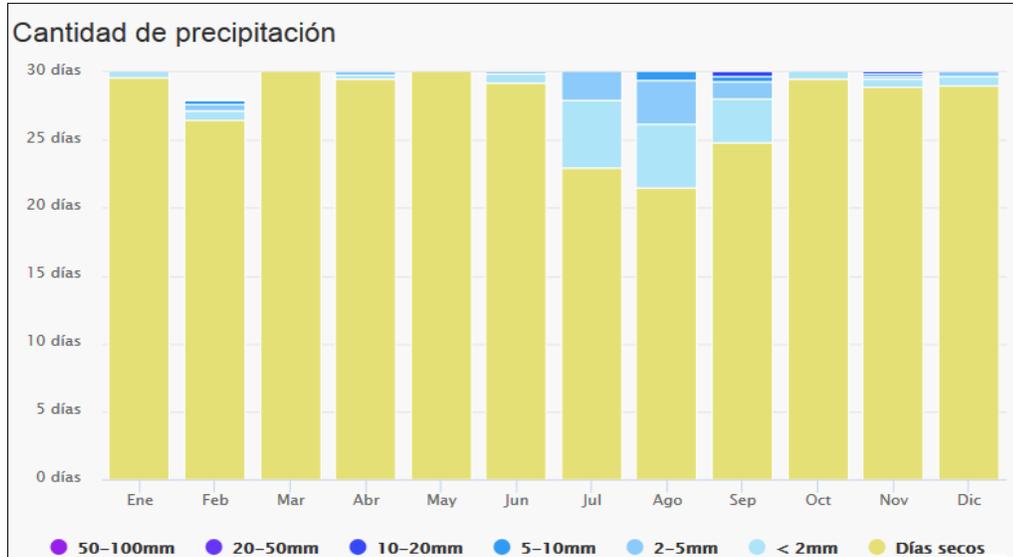


Gráfica 3. Precipitaciones promedio.

El año más lluvioso fue en el 1983 y el menos lluvioso en 1972. Sin embargo, la precipitación anual promedio en el período 1996- 2012 fluctuó entre los 15.5 mm y los 49.8 mm lo que permite observar un cambio sustantivo en los niveles de precipitación de 34.3 mm lo que da

cuenta de lo extremos que ha sido esta variable que va de sequias importantes a eventos torrenciales que ha provocado inundaciones y encharcamiento en las áreas urbanas.

Con respecto a las lluvias y los niveles de precipitación registrados a lo largo de los últimos diez años muestran una corta y marcada temporada de lluvias, en la pueden presentarse esporádicos chubascos entre los meses de julio a septiembre, seguidos por meses de estiaje con algunas lluvias esporádicas en la temporada invernal, generadas estas lluvias por efecto de las corrientes marinas y los vientos del norte.

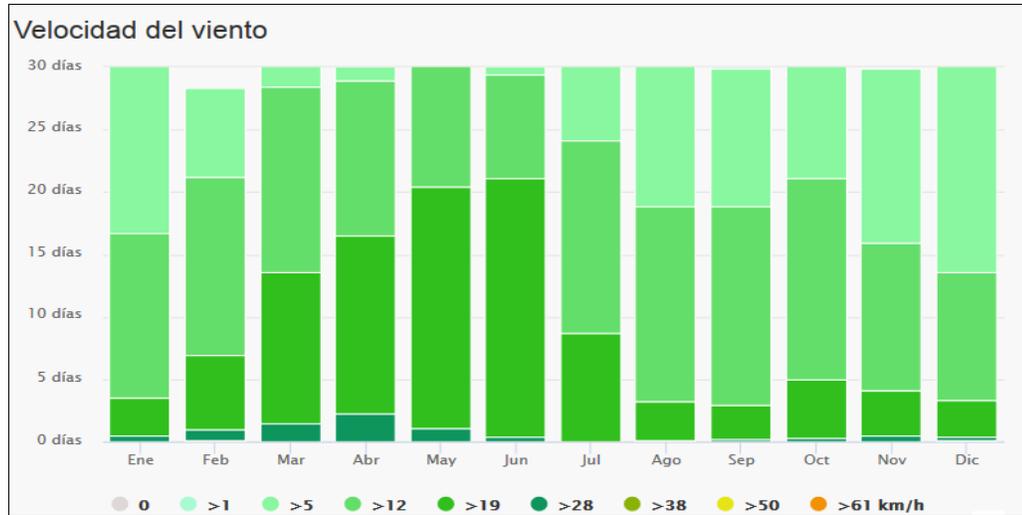


Gráfica 4. Representación de la precipitación promedio registradas por mes en los últimos diez años.

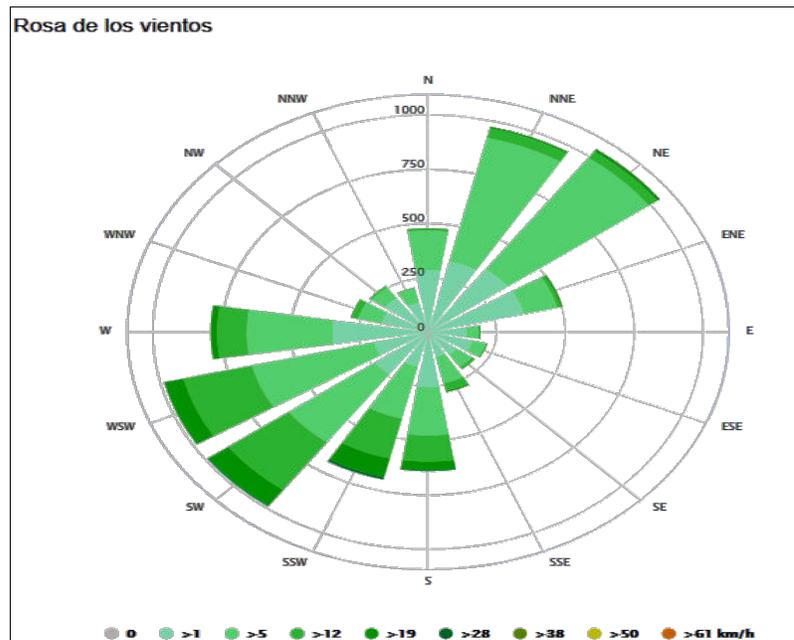
Dirección y velocidad del viento

Por otra parte el registro de la velocidad y dirección de los vientos dominantes en la ciudad de Hermosillo y sus alrededores muestran una clara respuesta a los cambios estacionales, ya que en la etapa de transición entre la estación invernal y la primavera es cuando se presentan las rachas de viento más rápidas, llegando a superar velocidades de 28 km/hr sostenidos, en uno o dos días en los meses de febrero a mayo, aunque generalmente se manifiestan vientos de 19 km/hr teniendo su mayor manifestación en los meses de abril a junio.

La dirección de los vientos dominantes muestra que provienen en su mayoría de la cuenca oceánica del Golfo de California, en dirección Suroeste y Oeste, atravesando la planicie costera del Municipio de Hermosillo. Asimismo, se observa que hay otra dirección dominante de los vientos provenientes de Nor-noreste y Noreste, de los valles y barrancas que integran la Cuenca del Río Sonora. En los meses de febrero, marzo, abril, junio, diciembre corren de sur oeste (SO) a noreste (NE). En enero y noviembre predominan los vientos con dirección Noreste de Suroeste, y en los meses en mayo y octubre los vientos corren con predominancia sur norte.



Gráfica 5. Representación de la velocidad promedio del viento por mes en los últimos diez años.



Gráfica 6. Representación de dirección y velocidad de los vientos dominantes en la Ciudad de Hermosillo y zona conurbada, de acuerdo con los registros de los últimos diez años.

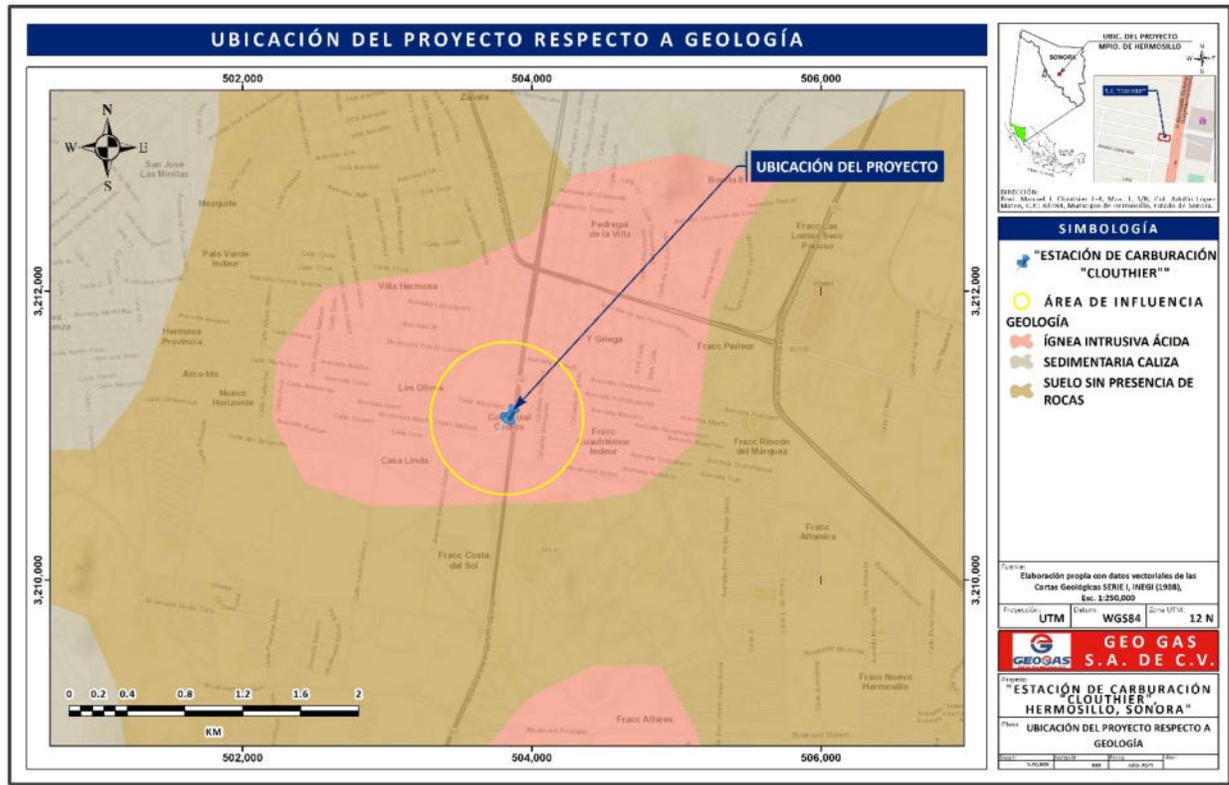
Geología

El Estado de Sonora tiene la particularidad de que posee una gran variedad de rocas, con un rango geocronológico que varía desde el Precámbrico al Reciente. El Precámbrico está representado por dos conjuntos de rocas bien definidas. Un conjunto antiguo constituido por rocas metamórficas derivadas de rocas ígneas y sedimentarias y un conjunto más reciente compuesto de secuencias sedimentarias de cuarcita y dolomía que cubren en discordancia al anterior. Por otro lado, Rangin (1978) considera que para el período geológico Cretácico se pueden definir en Sonora dos dominios geológicos con características claramente diferenciales.

El primero de ellos que corresponde a las bandas centrales y occidental del Estado, evolucionó sobre un cinturón parcialmente emergido de rocas volcánicas y volcánico-clásticas del Jurásico; en él se desarrollaron emisiones lávicas, principalmente andesíticas que en las porciones central y sur del Estado cuentan con intercalaciones de rocas sedimentarias marinas del Cretácico Inferior (Roldán y Solano, 1978). El segundo dominio ubicado en la banda oriental del Estado está constituido por secuencias sedimentarias marinas del Cretácico Inferior que atestiguan una transgresión marina proveniente de la cuenca de Chihuahua, durante el intervalo Aptiano-Albiano (Rangin, op cit.), y que cubrió parcialmente los terrenos volcánicos y volcanoclásticos del Jurásico.

Para el caso del proyecto y su AII, las características litológicas no muestran presencia de rocas (sin presencia de rocas) tal y como se observa en la siguiente figura.

Fig. 16. Ubicación del proyecto y su AII con respecto a la Geología de la región.



Edafología

En el municipio de Hermosillo existen 9 tipos de suelos. Los tipos de suelos permiten de acuerdo con sus características físicas, químicas y biológicas determinar el tipo de actividades que son aptas en el territorio como lo es en el sector agrícola, pecuario, urbano y forestal. Estos tipos de suelo se describen a continuación.

Vertisol: Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser

colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Este tipo de suelo cubre un área de 917 km² teniendo así el 5.87% de área total.

Xerosol: Se caracterizan por ser suelos de regiones secas, tienen generalmente una capa superficial clara y delgada, con cantidades muy variables de materia orgánica según el tipo de textura que tengan. Se encuentra en la zona norte y sur abarcando un área de 4312.96 km² con un 27.61% del área total.

Cambisol: Se encuentran en lado oeste del Municipio, en la parte cercana al Estero Santa Cruz. Suelos con un subsuelo estructurado, donde las características de las rocas que los originan han desaparecido casi por completo, o suelos con capa superficial oscura mayor de 25 cm. de espesor, buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K y Na). Con un área de 247.11 km² y 1.58%, del total del área.

Solonchak: Caracterizados por ser alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa menor a 125 cm. de profundidad, generalmente de textura arcillosa y con grietas en la superficie cuando el suelo está seco. Con un área de 806.32 km² abarcando un área total del 5.16%.

Litosol: Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. Abarca un área de 1917 km² y el 12.27% del área total.

Fluvisol: Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos.

Feozem: se caracterizan por ser suelos de capa superficial oscura, algo gruesa, rica en materias orgánicas y nutrientes. Con un área de 560.91 km² y un 3.59% del área total.

Yermosol: Se encuentra en el centro oeste en la zona agrícola de la Costa de Hermosillo, en la parte noroeste y sur del Municipio y hacia la parte sur de la ciudad de Hermosillo. Son suelos de regiones desérticas. Su vegetación natural es de matorrales o pastizal, generalmente tienen una capa superficial delgada, con cantidades muy variables de Materia Orgánica según el tipo de textura que tengan. Con un área de 2232.89 km² y un 14.29% del total.

Regosol: Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Se localizan en la parte norte, oeste y noroeste de la ciudad de Hermosillo con un área de 4375.55 km² y abarca un 28.01% del área total.

A parte de los tipos de suelos mencionados en el área de estudio se encuentran también cuerpos de agua que abarcan un área de 7.3 km² con el 0.05% de área total y la zona urbana con 94.96 km² de área y un 0.60% del área total. Particularmente el proyecto y su AI se ubican en un suelo tipo **Cambisol calcárico**.

Fig. 17. Ubicación del proyecto y su AI de acuerdo con la edafología de la región.



Topografía

La topografía del Municipio de Hermosillo es variada, la cual comprende valles, lomeríos suaves y cerriles, las alturas van desde el nivel del mar (msnm) hasta los 1,120 msnm. En el Municipio de Hermosillo se encuentra una altitud entre la menor con 10 msnm en Bahía de Kino y la población más alta con 250 msnm en San Pedro El Saucito.

La ciudad de Hermosillo se encuentra a una altitud promedio de 200 msnm, la mancha urbana se encuentra en un 90% aproximadamente en terrenos sensiblemente planos, de escasa pendiente, orientada principalmente hacia el lecho del río Sonora. La Isla Tiburón va desde los 0 msnm hasta los 810 msnm.

Los puntos más bajos que se presentan en la ciudad se encuentran en la zona suroeste, a partir del cauce del Río Sonora. El área en la cual se localiza la ciudad de Hermosillo presenta una disminución en su elevación que va de noreste a suroeste.

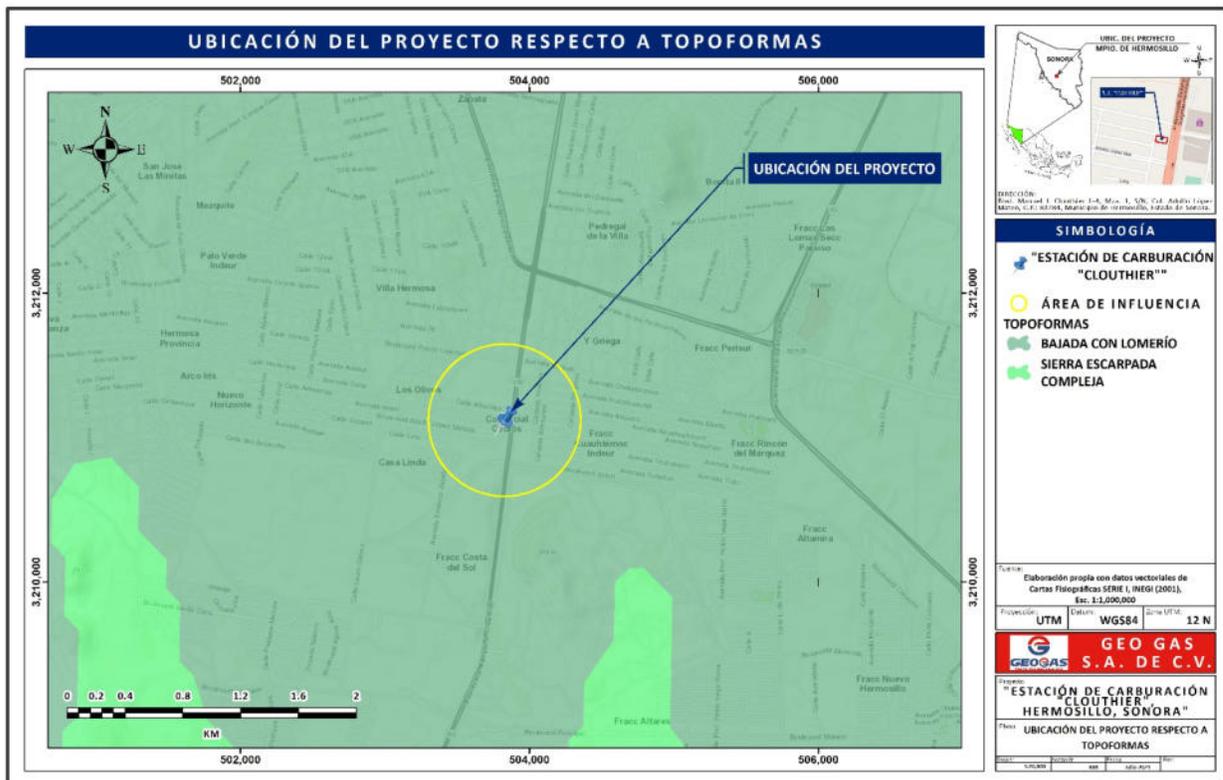
Asimismo, el límite que forman los campos de la Universidad de Sonora, las colonias El Centenario, Las Villas, San Ángel, Valle Escondido y El Sahuaro, y hacia el suroeste de la ciudad se localizan las áreas más bajas de la ciudad.

Tabla 17. Elevaciones principales del Municipio de Hermosillo, Sonora.

Nombre	Altitud msnm
Cerro Johnson	1,060
Cerro El Carnero	1,040
Sierra Libre	1,020
Sierra Santa Teresa	910
Cerro El Tordillo	900
Cerro Las Trancas	880
Cerro El Picacho	840
Cerro La Tinaja	750

La topoforma presente dentro del AII es Bajada, sobre la cual también se ubica el área del proyecto. Las bajadas son franjas de terreno suavemente inclinado formado en las bases de las cadenas montañosas.

Fig. 18. Ubicación del proyecto y su AII de acuerdo con las topoformas.



Ⓢ Fisiografía

El área del proyecto y su All se encuentran en la Provincia Llanura Sonorense, y específicamente en la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses.

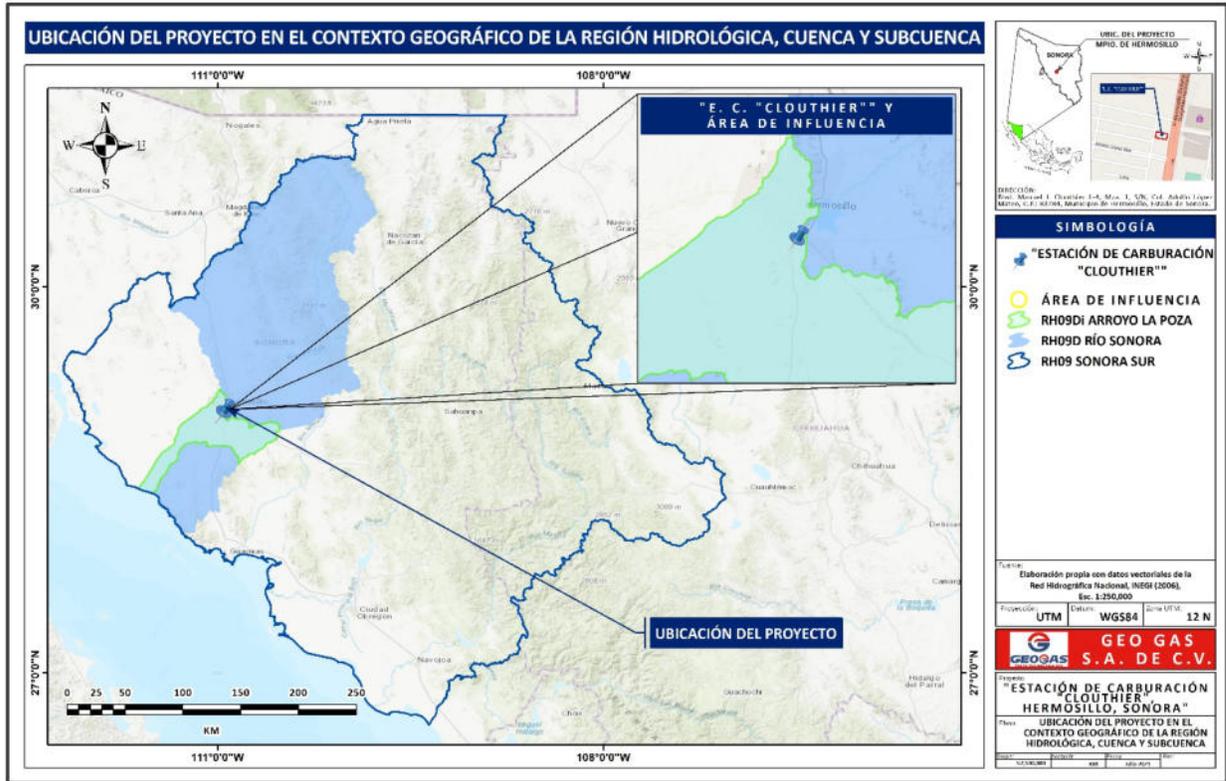
Provincia Llanura Sonorense: La Llanura Costera del Pacífico sigue el curso del litoral de este océano desde el norte del estado de Sonora y desaparece en la parte sur del país, pues las laderas de la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre de Chiapas se extienden hasta la costa. Al este está limitada por la Sierra Madre Occidental y al oeste por el Golfo de California. Sus principales ríos son el Sonoyta, el Magdalena, el Sonora, el Mayo y el Yaqui en el estado de Sonora, y el Fuerte en el estado de Sinaloa. Las principales actividades de esta región son - además de la agricultura y la ganadería- la explotación de los recursos pesqueros y turísticos del Golfo de California y el océano Pacífico.

Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses: Comprende un área de 81 159.18 km², abarca completamente los municipios de Caborca, Altar, Sáric, Tubutama, Atil, Oquitoa, Pitiquito, Trincheras, Benjamín Hill, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Empalme y Mazatán; asimismo incluye parte de los de San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco, General Plutarco Elías Calles, Nogales, Magdalena, Santa Ana, Opodepe, Quiriego, Ures, Villa Pesqueira, La Colorada, Guaymas, Suaqui Grande y Cajeme. Está formada de sierras bajas separadas por llanuras. Tales sierras son más elevadas (700 a 1 400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el oriente; y más bajas (de 700 msnm o menos) y más amplias (de 13 a 24 km) en el occidente.

Casi en todos los casos las sierras son más angostas que las llanuras y su espaciamento es tal, que nunca quedan fuera de la vista. En ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario. La isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras, cuyas cimas son bajas y muy uniformes. Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes las mayores de 45 grados, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 20 grados son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión produciendo espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. La llanura aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido noreste-suroeste, tiene 125 km de largo y 60 km de ancho en la costa.

Fig. 20. Ubicación hidrológica del proyecto y su AII.



Hidrología superficial

Los principales ríos del Municipio son el Río Sonora que se localiza al este de la ciudad de Hermosillo y desemboca en la presa Abelardo L. Rodríguez; y el Río San Miguel el cual se localiza al noreste de la ciudad de Hermosillo y desemboca en la presa Abelardo L. Rodríguez.

El río Sonora nace al sur de la sierra San José, en las inmediaciones de Cananea. Corre de norte a sur tocando las poblaciones de Arizpe, Baviácora, Ures y Hermosillo, desembocando en el Golfo de California. Las aguas del río son retenidas por las presas El Molinito y Abelardo L. Rodríguez, prácticamente el río solo conduce agua en la costa durante precipitaciones extraordinarias o cuando se efectúan desfuegos de la presa Abelardo L. Rodríguez. Determinación de la disponibilidad de agua en el Acuífero Costa de Hermosillo, Son. El río Bacoachi (que cambia su nombre al de arroyo de Noriega en su parte final) vierte sus aguas a la laguna de Noriega. El área de su cuenca es de 8560 km² aproximadamente, su escurrimiento medio anual es de 20 mm³, de los cuales una buena parte se infiltra al subsuelo.¹¹

Los ríos Intermittentes son: Agua Blanca, Agualurca, Bacoachi, A.Batamote, Bojórquez, Buenavista, Cariagua, A. De las Rajuelas, El Agachadito, El Barrancón, El Cagón, El Cajoncito, El Carrizo, El Chiflido (Canal), El Chiltepín, El Cochi, El Cochito, El Conejo, El Cuatro, El Diente, El Garambullo, El Llano Blanco, El Mate, El Pedregoso, El Perrito, El Picacho, El Rana, El Represo, El Rosal, El Salvador, El Samotoso, El Tanque, El Tesal, El Testerazo, El Zanjón, Feliciano, Fiu, Galindo, Hermosillo, Hidalgo, López Portillo, La Brea, La Cabeza, La Calabaza, La Cercada, La

Guerra, La Honda, La Manteca, La Mona, La Palmita, La Poza, La Ramada, La Salada, La Sierra, La Tigra, La Toma, Las Minitas, Las Vigas, Las Víboras, Lencho, Los Burros, Los Cuates, Los Difuntos, Los Diques, Los Yaquis, Lázaro Cárdenas, Martín, Mina de Agua, Moisés, Nana, Paty, Pozo Nuevo, Progreso, Saltarín, San Blas, San Francisco, San Luis, San Miguel de Horcasitas, Santa Carmen, Santa Gertrudis, Topáhue, Villa de Seris, Zapata.

Los ríos o arroyos Perenes son: Estero Santa Cruz, estero Cardonal, estero Tastiota, Abelardo L. Rodríguez.

Las unidades de escurrimiento corresponden con áreas donde las escorrentías tienden a ser homogéneas debido a las condiciones de permeabilidad de la roca o suelo, densidad de la vegetación y pendiente del terreno. Un indicador que permite identificar estas unidades es el coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje de lluvia precipitada que escurre superficialmente.

Sólo las subcuencas de los Pápagos y la del Río Bacoachi presentan coeficientes de la ubican entre los 5 y 10%. El resto se ubican entre los 0 y los 5%.

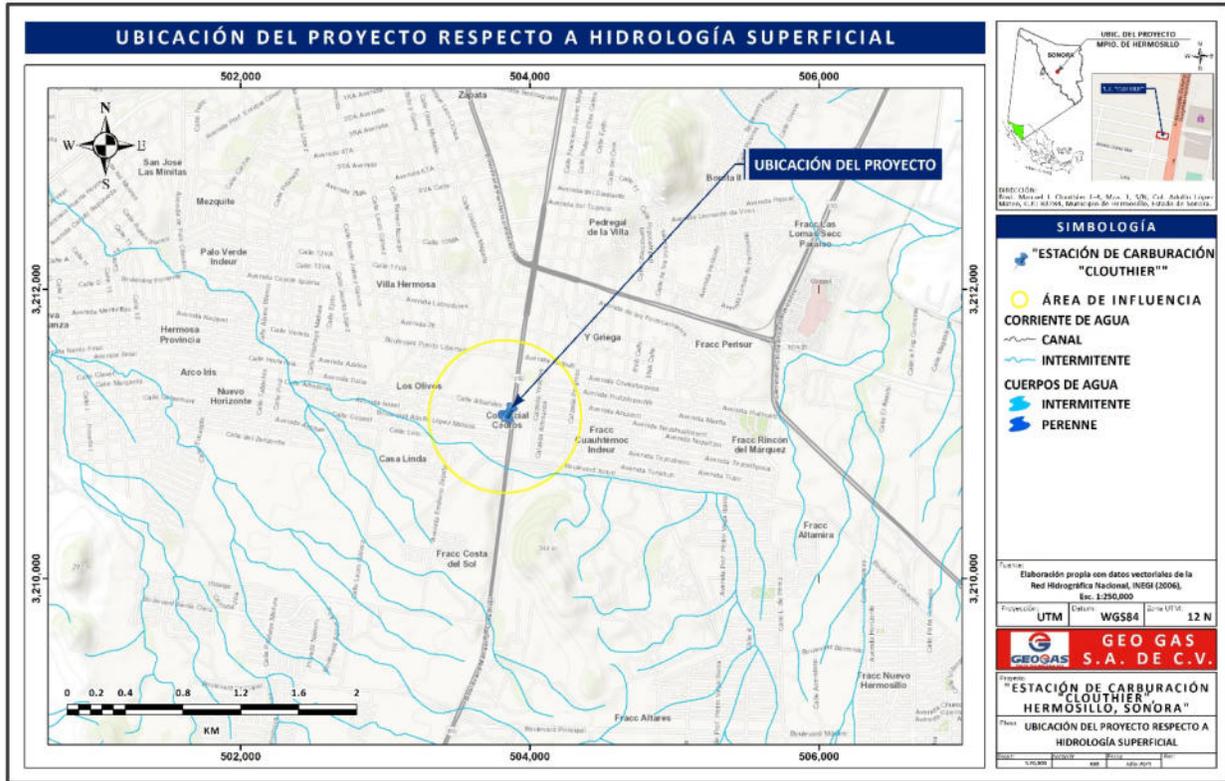
La corriente superficial más cercana al proyecto y su SA es el **río San Miguel**, que se localiza frente al predio donde se desarrollara el proyecto, aproximadamente a 1.3 kilómetros, mientras que el cuerpo de agua es la presa Abelardo Rodríguez L. El agua y su origen son importantes para las actividades económicas debido a la aridez del área.

Las actividades económicas en Hermosillo indudablemente han girado alrededor del Río Sonora; y como consecuencia, debido a los riesgos de inundación y daños por sequía, se hizo necesario la construcción de obras hidráulicas importantes como son la Presa Abelardo Rodríguez L., y más recientemente la Presa Rodolfo Félix Valdés.

En un tiempo, la principal fuente de agua potable fue el **Río Sonora**, y actualmente los mantos acuíferos existentes en la zona son el suministro principal para mantener el continuo crecimiento de la ciudad. Sin embargo, en la actualidad, la falta de lluvias en los últimos años ha ocasionado que la presa Abelardo Rodríguez L. se encuentre actualmente seca, por lo que no está cumpliendo su función de abastecer de agua potable a la comunidad. Por otra parte, la presa Rodolfo Félix Valdés, cuya función era la de controlar las avenidas del Río Sonora hacia la presa Abelardo Rodríguez L., se ha convertido hoy en la captadora del agua del río.

Como se puede observar en la siguiente figura, dentro del AII cruzan varias corrientes de tipo intermitentes, sin embargo, ninguna de estas es afectada por el proyecto.

Fig. 21. Ubicación del proyecto y su All con respecto a la Hidrología superficial.



Hidrología Subterránea

Existen en el Municipio de Hermosillo un total de 12 acuíferos, pertenecientes a 2 regiones hidrológicas, y con diferentes niveles de aprovechamiento.

El proyecto y su All se ubican dentro del acuífero **(2621) Mesa del Seri-La Victoria**. Este acuífero localiza en el municipio de Hermosillo, Sonora y al este de la ciudad capital. Geográficamente, el área está delimitada por las siguientes coordenadas: 110° 45' y 110° 57' Longitud Oeste (506 000 a 525 000 UTM), y 29° 01' y 29° 12' Latitud Norte. (3 209 000 a 3 230 000 UTM, abarcando una superficie de 1049 km².

Colinda al norte con los acuíferos Río San Miguel y Río Zanjón, al poniente con el acuífero Costa de Hermosillo, al sur con el acuífero La Poza, y al oriente con los acuíferos del Río Sonora y Santa Rosalía; todos ellos pertenecientes al estado de Sonora.

En 1999 Comisión Nacional del Agua, a través de la Gerencia de Aguas Subterráneas de la Subdirección General Técnica, realizó el estudio denominado "Modelo de Simulación Hidrodinámica del acuífero Mesa del Seri-La Victoria, Sonora". Entre sus conclusiones más importantes destacan: la extracción en el acuífero es de 120 Mm³, de los cuales 63 Mm³ provienen del almacenamiento subterráneo. La recarga de 1997 a 1998 fue del orden de 70 Mm³, cifra que se puede reducir a 40 si el periodo de sequía se prolonga. La explotación de los 14 pozos de la captación Mesa del Seri representa un desequilibrio importante en el balance de

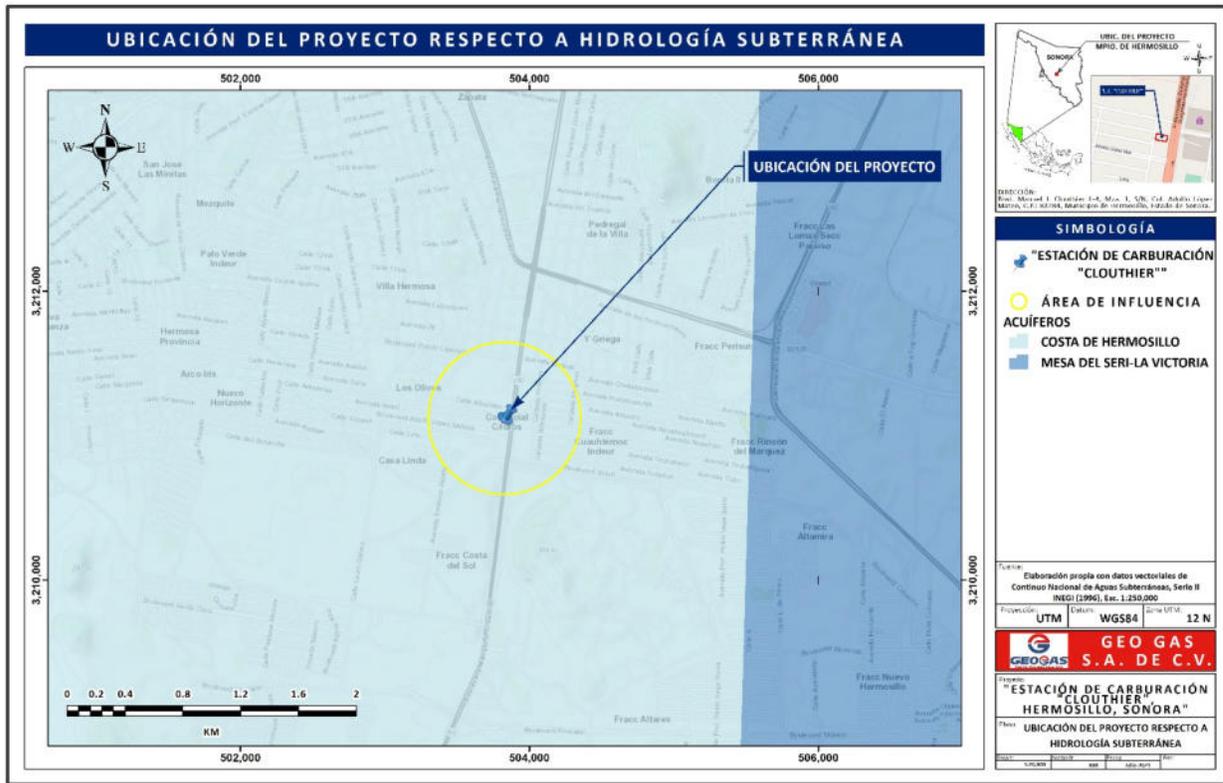
agua subterránea, lo que se agudizará con la operación de 5 pozos más. En un lapso de tres años se esperan abatimientos de 14 m.

La actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea corresponde a una fecha de corte del Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTEX	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
ESTADO DE SONORA							
2621	MESA DEL SERI - LA VICTORIA	73.0	16.0	102.501753	120.0	0.000000	-45.501753

R: Recarga Media Anual; DNCOM: Descarga Natural Comprometida; VCAS: Volumen concesionado de agua subterránea; VEXTEX: Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: Disponibilidad media anual de agua subterránea; las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales “3” y “4” de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

Fig. 22. Ubicación del proyecto y su AII con respecto a la Hidrología subterránea.



Componentes bióticos.

② Usos de suelo y vegetación

La vegetación constituye un aspecto importante, como componente de los ecosistemas terrestres, pues funciona principalmente como elementos de regulación climática, hidrológica, paisajística y de control para la erosión, además sirve de hábitat y alimento de la fauna silvestre.

Del total de la extensión de la superficie del municipio de Hermosillo, el 13.7% se encuentra ocupada por usos del suelo como el urbano, el agrícola y el acuícola. Destaca la actividad agrícola especialmente por la presencia del distrito de riego 051. El 86.3% restante se encuentra ocupado por una gran diversidad de tipos de vegetación como matorral, mezquital, pastizal, manglar, vegetación de galería, vegetación halófila y xerófila, bosque de mezquite.

En los últimos años la vegetación presente en el área del proyecto y su All ha sido modificada por diversos factores, entre los principales se considera los cambios de uso de suelo para uso industrial y habitación.

De acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (2016) publicada por el INEGI, el All está compuesto por Mezquital xerófilo y un uso de suelo de Urbano construido. A continuación, se hace una descripción de estos usos de suelo y vegetación.

○ Mezquital Xerófilo

Es el tipo de vegetación con distribución dentro del All, se puede encontrar desde el nivel del mar hasta 1,200 m de altitud. En climas muy secos, secos y semi-secos; con temperaturas medias anuales de 18 a 24 grados centígrados y lluvia total anual de 180 a 400 mm. Este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de diferentes especies de mezquites (principalmente *Prosopis glandulosa*, *P. glandulosa var. torreyana* y *P. velutina*), acompañadas por otros arbustos espinosos e inermes como *Acacia spp*, *Opuntia sp*, *Jatropha sp.* y *Bouteloua spp.* que también se encuentran en los matorrales adyacentes, ya sea micrófilo o sarcocaule.

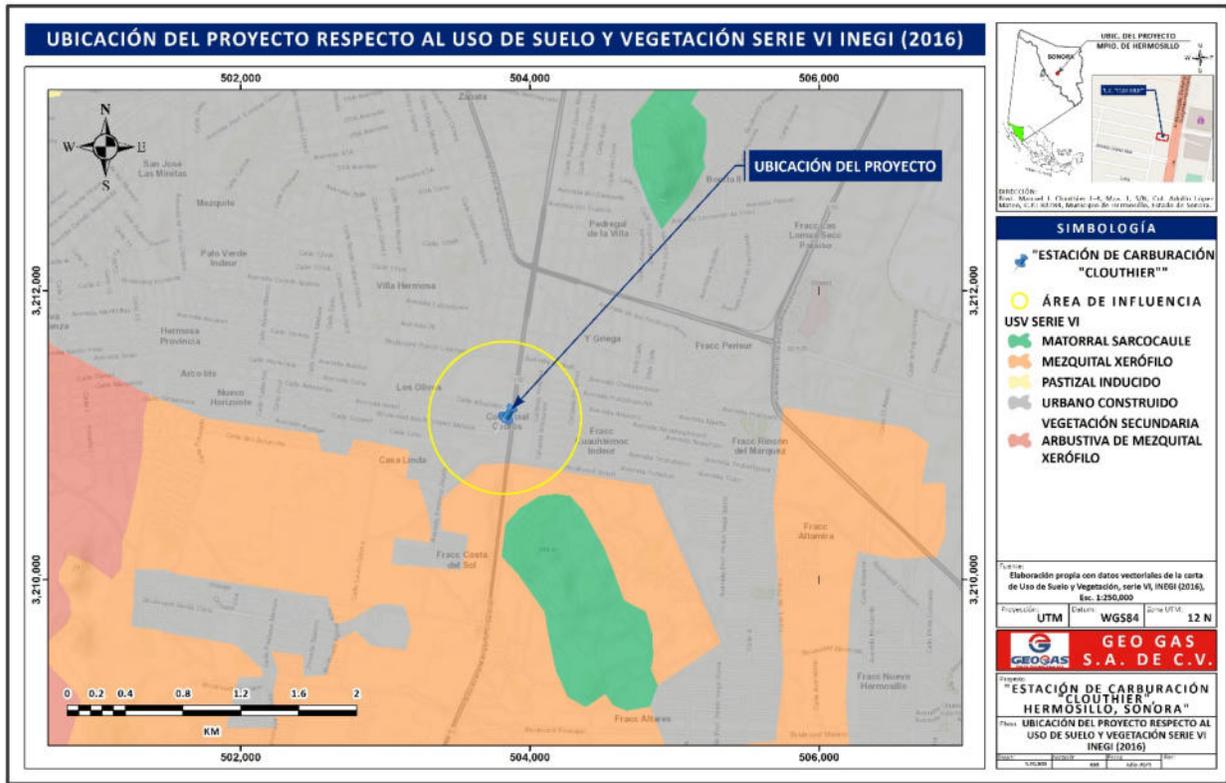
Su altura varía de 3 a 5 metros, los elementos que lo constituyen están agrupados en dos o tres estratos. Se localiza en suelos profundos de los valles, en zonas de escurrimiento o en bajadas; sobre yermosoles, regosoles, fluvisoles o xerosoles.

* Urbano construido

Son aquellas zonas que se encuentran habitadas por una cantidad mayor a los 2,000 habitantes, esta se caracteriza por su amplio desarrollo en los sectores de industrias y sectores de servicios, en consideración a estos dos aspectos las zonas urbanas son autosuficientes y dan una mayor capacidad de sostenimiento a una sociedad.

La figura siguiente nos muestra los usos de suelo y vegetación que forman parte del All y de aquel en donde se ubica el proyecto.

Fig. 23. Usos de suelo y vegetación presentes en el AI de acuerdo con la Serie VI (INEGI, 2016).



Como se observa en la figura anterior la Estación de Carburación se encuentra en uso de suelo “urbano construido”.

☉ Fauna

El AI se encuentra significativamente impactada por actividades antropogénicas y cambios de uso de suelo que se han presentado en el entorno durante varios años, principalmente por el desarrollo de actividades urbanas y agricultura. El análisis de la fauna en el área de estudio consistió en dos etapas:

- 1.- Observación directa de especies, huellas o excretas.
- 2.- Revisión de bibliografía para especies reportadas en la zona.

En el sitio donde se llevó a cabo el proyecto no registró la presencia de especies de vertebrados terrestres de importancia ecológica o con alguna categoría de protección conforme a la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, debido principalmente a que la zona ya se encuentra alterada por las actividades humanas.

Identificación y clasificación de los riesgos geológicos e hidrometeorológicos.

⊙ **Riesgos geológicos**

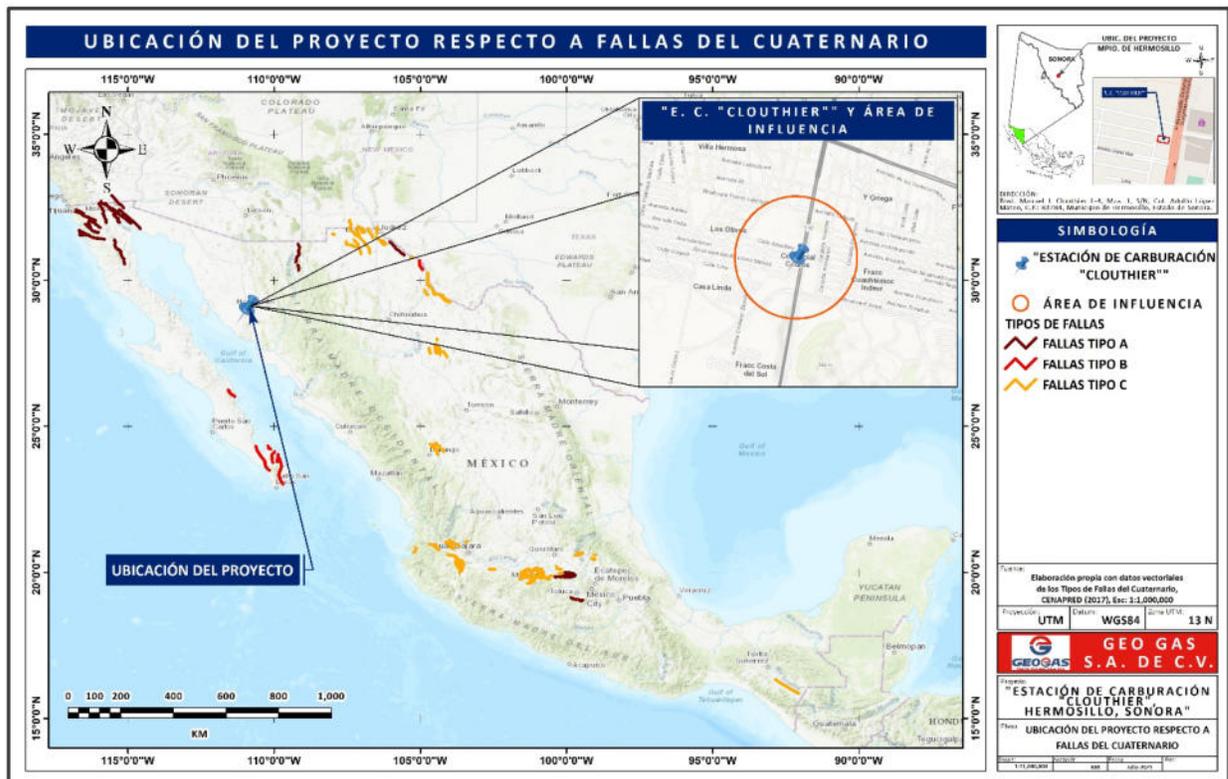
Fallas y fracturas

Una falla es una fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo de los bloques paralelos a la fractura (Bates y Jackson, 1980).

El municipio presenta diversas fallas asociadas a las sierras escarpadas complejas. Se localizan cuatro concentraciones de fallas al norte de la ciudad de Hermosillo agrupaciones de estructuras tabulares, al suroriente del municipio y oriente de la carretera Hermosillo Guaymas se encuentra una agrupación de fallas, al poniente a la de noroeste a sureste corren un grupo de fracturas, en la isla Tiburón se localizan al sur falles y al centro y norte fracturas finalmente destacan dos agrupaciones de fallas que se localizan a la atura de la localidad Seri Punta Chueca. De estos elementos geológicos el que podría impactar a la actividad humana es la agrupación de estructuras tabulares que se localizan al norte de la ciudad sobre la sierra escarpada que corre de norte a sur y hacia la cabecera municipal haciendo notar que por las pendientes allí presentes son áreas no aptas que impiden el desarrollo urbano.

Atendiendo a la información obtenida del CENAPRED (2017), el proyecto y su AII no recae dentro de ninguna falla o fractura, tal y como se puede observar en la siguiente imagen.

Fig. 24. Ubicación del proyecto y su AII con respecto a fallas y fracturas.



Sismos

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos.

Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.

El estado de Sonora ubica gran parte de su territorio con una actividad sísmica media en la región central, en la franja costera se clasifica como alta y al norte baja o nula; excepto la porción noreste identificada como media-alta. Asimismo, el municipio de Hermosillo presenta actividad media en su mayoría, intensificándose hacia la línea de costa.

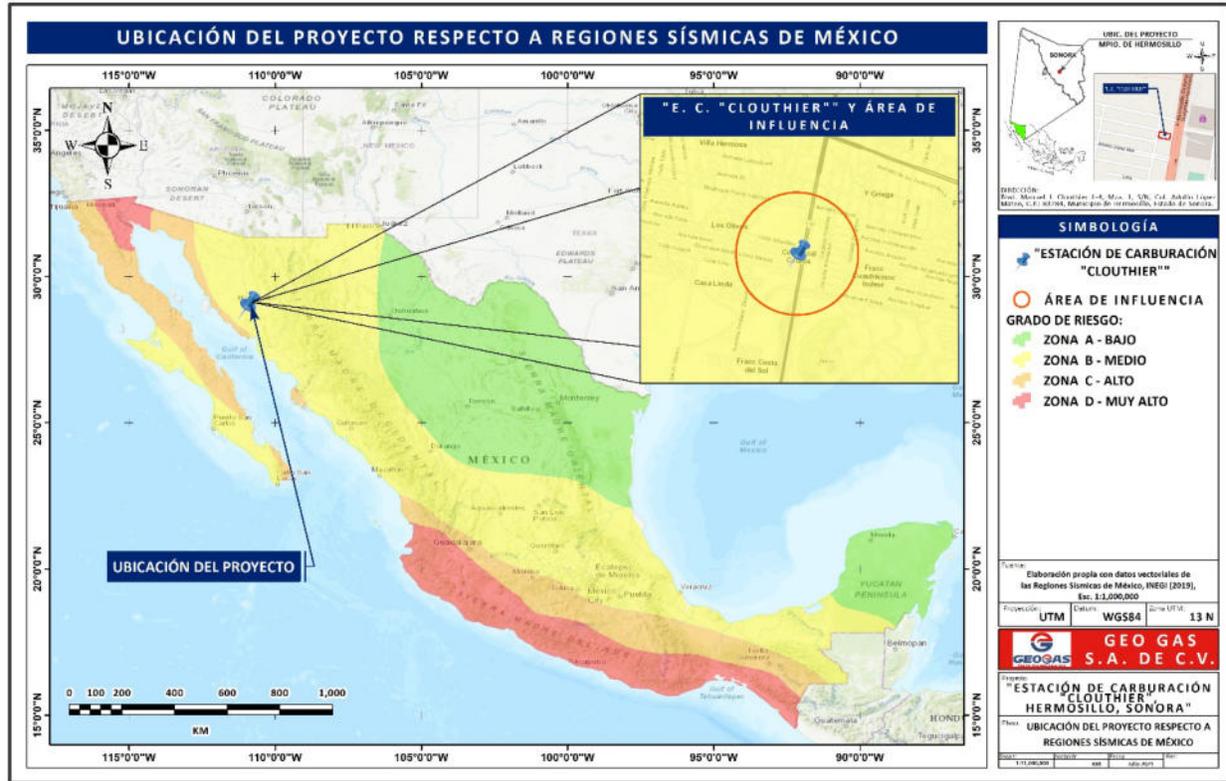
Históricamente, el fenómeno de mayor relevancia en el Estado fue el ocurrido el 3 de mayo de 1887, el cual estremeció la parte noreste de la Entidad; se sintió hasta Sinaloa y Chihuahua, incluso en el vecino país hasta San Francisco, California.

La magnitud de este evento sísmico fue estimada en 7.2° Richter, ubicándose el epicentro en el límite del Valle San Bernardino, al frente Oeste de la Sierra Madre Occidental, aproximadamente 50 km al noroeste de la localidad de Bavispe. Las localidades más afectadas fueron Bavispe, Bacadéhuachi, Bacerac, Arizpe, Moctezuma, Villa Hidalgo, Huachineras, Fronteras, Cumpas y Tepache, se han presentado también otros fenómenos de menor magnitud, que se observa en el Plano Focos Sísmicos Históricos, donde se muestra que en el municipio de Hermosillo se han presentado ocho focos sísmicos de diferentes magnitudes, sin embargo la ciudad de Hermosillo no ha presentado ninguno aunque esto no significa que dentro del casco urbano no se haya sentido algún movimiento telúrico.

Ahora bien, para fines de diseño sísmico, el territorio de la república mexicana se encuentra clasificado en cuatro zonas. Estas cuatro zonas denominadas como A, B, C y D representan las regiones de menor a mayor riesgo sísmico respectivamente, y se han definido básicamente en función de la sismicidad propia de cada región.

De acuerdo con la zonificación realizada por el INEGI (2019), el proyecto y su AII se encuentran ubicados dentro de la **Zona B o de riesgo Medio**, 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.

Fig. 25. Ubicación del proyecto y su AII de acuerdo con la regionalización sísmica de México.



Inestabilidad de laderas (Deslizamientos)

Los problemas de inestabilidad de laderas se cuentan entre los peligros naturales más destructivos de nuestro planeta, lo cual representa una de las mayores amenazas para la vida y bienes materiales de la población. Derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos complejos ocurren día con día alrededor del mundo. Cada año estos desastres ocasionan numerosas víctimas, heridos y damnificados, así como cuantiosas pérdidas económicas.

Algunas de las variables topográficas como las pendientes del terreno, diferencias de elevación, altura de los elementos son clave para entender la remoción. Entre las variables geotécnicas se encuentran el tipo de rocas, el grado de intemperismo, grado de meteorización de suelo y roca, ángulos de los echados y las diferencias angulares entre las direcciones de echados y de talud de las montañas. Y, aunque la geología y las geoformas son clave para que se presenten los procesos de remoción en masa, es conocido que otros factores externos influyen con variables ambientales como el clima, actividad volcánica y sismos, así como la cobertura y uso del suelo la cual generalmente se define por el grado de impacto antropogénico.

De acuerdo con la CENAPRED los deslizamientos de laderas son de los fenómenos geológicos más frecuentes en el país y su tasa tiene una mayor ocurrencia es en la temporada de lluvias. Sin embargo, en zonas urbanas donde el terreno ha sido modificado por actividades urbanas

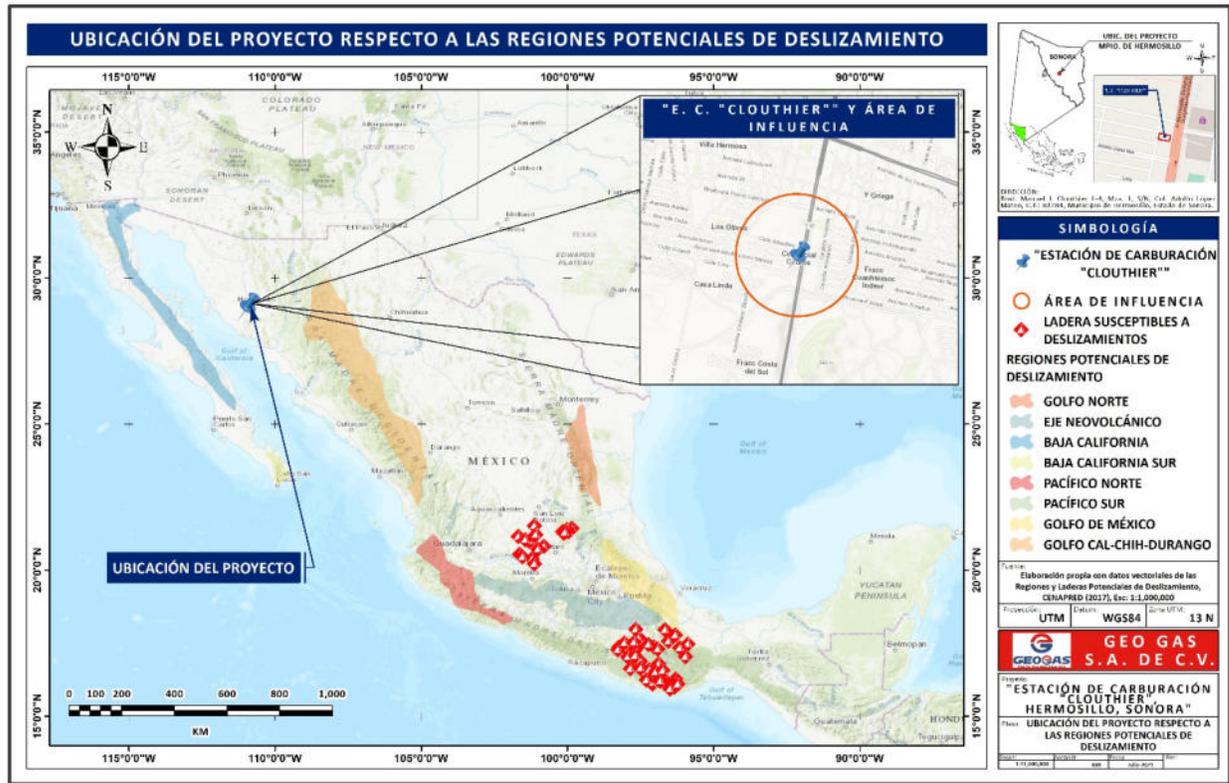
con cortes, colocación de sobre carga, escurrimientos, filtraciones de agua o excavaciones se pueden también presentar el fenómeno de remoción de masas.

En la ciudad de Hermosillo, los sitios susceptibles a sufrir inestabilidad de laderas corresponden al Cerro de la Campana, sierra de la Cementera, C. de las Minitas, C. Tecoripita, C. El Apache, S. del Bachoco, Cerros El Coloso y El Mariachi, (Peña, 2000).

Otros lugares propensos a sufrir deslizamiento de rocas son las colonias Pedregal de la Villa (Piedra Bola) y la Tiro al Blanco, ya que se observan en el lugar pendientes elevadas y existen una gran cantidad de bloques de intrusivos cuyo diámetro varía de 1 a 4 m, en algunos muy fracturados (Peña, 2000).

Con base en la regionalización de riesgos en el territorio nacional, se concluye que el proyecto y su All no se ubican dentro de las regiones consideradas como potenciales de deslizamientos.

Fig. 26. Ubicación del proyecto y su All con respecto a las regiones potenciales de deslizamiento.



Hundimientos

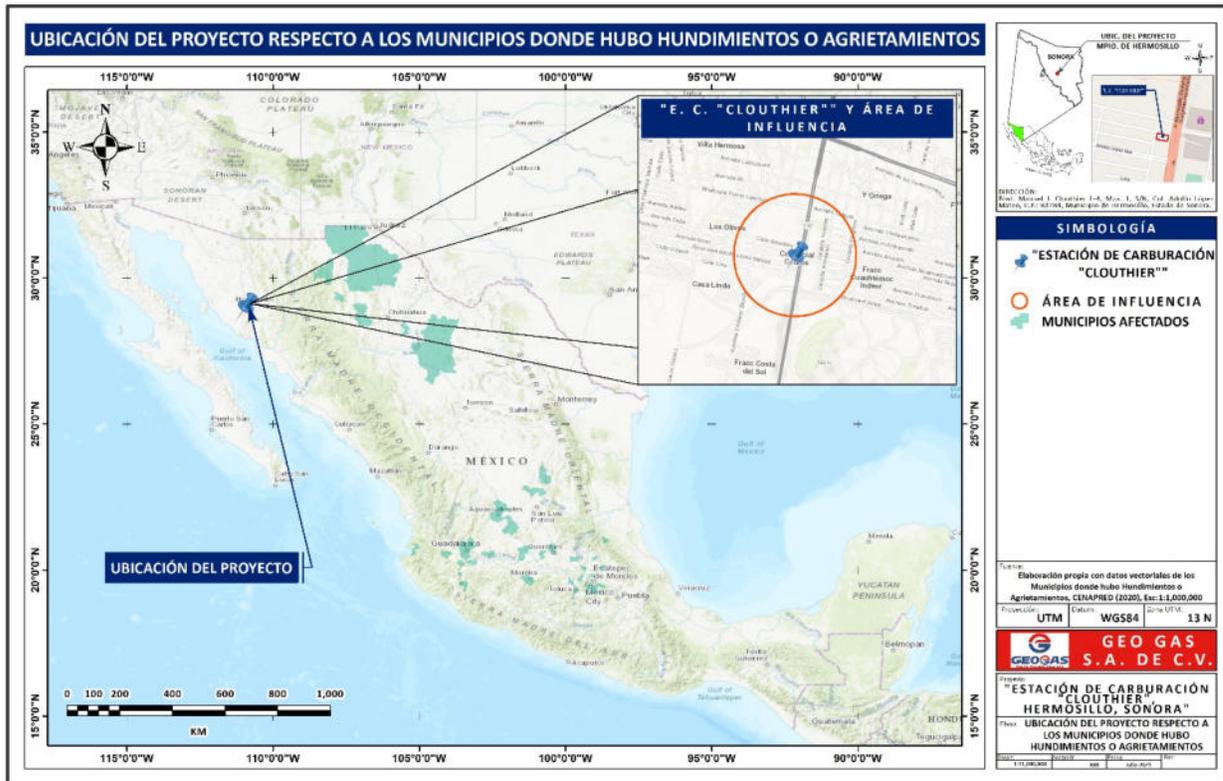
Los hundimientos y colapsos del subsuelo son movimientos verticales ocasionados por acción y efecto de la gravedad, que afectan y desplazan el suelo, el terreno o algún otro elemento de la superficie terrestre. Estos movimientos verticales pueden tener origen por el colapso de cavernas en rocas calcáreas, llamado hundimientos cársticos; por compactación de materiales

granulares o hundimiento diferencial, por la presencia de fallas geológicas (Olcina y Ayala, 2002). De igual forma puede generarse por actividades antrópicas como la sobreexplotación de acuíferos, entre otras.

Los hundimientos cársticos se conocen como dolinas, aunque también pueden generarse por subsidencia de los suelos blandos que recubren morfologías cársticas. Se tiene que los factores condicionantes para la formación de dolinas son físicos relacionados con las características de los materiales implicados, el factor hidrológico relacionado a la circulación y quimismo del agua subterránea, así como factores antrópicos como las actividades humanas que modifican el entorno.

En base a la información generada por el CENAPRED, en el área donde se ubica el proyecto y su All, se ubican en áreas en donde no se presentan hundimientos.

Fig. 27. Ubicación del proyecto y su All con respecto de municipios en donde han ocurrido hundimientos.



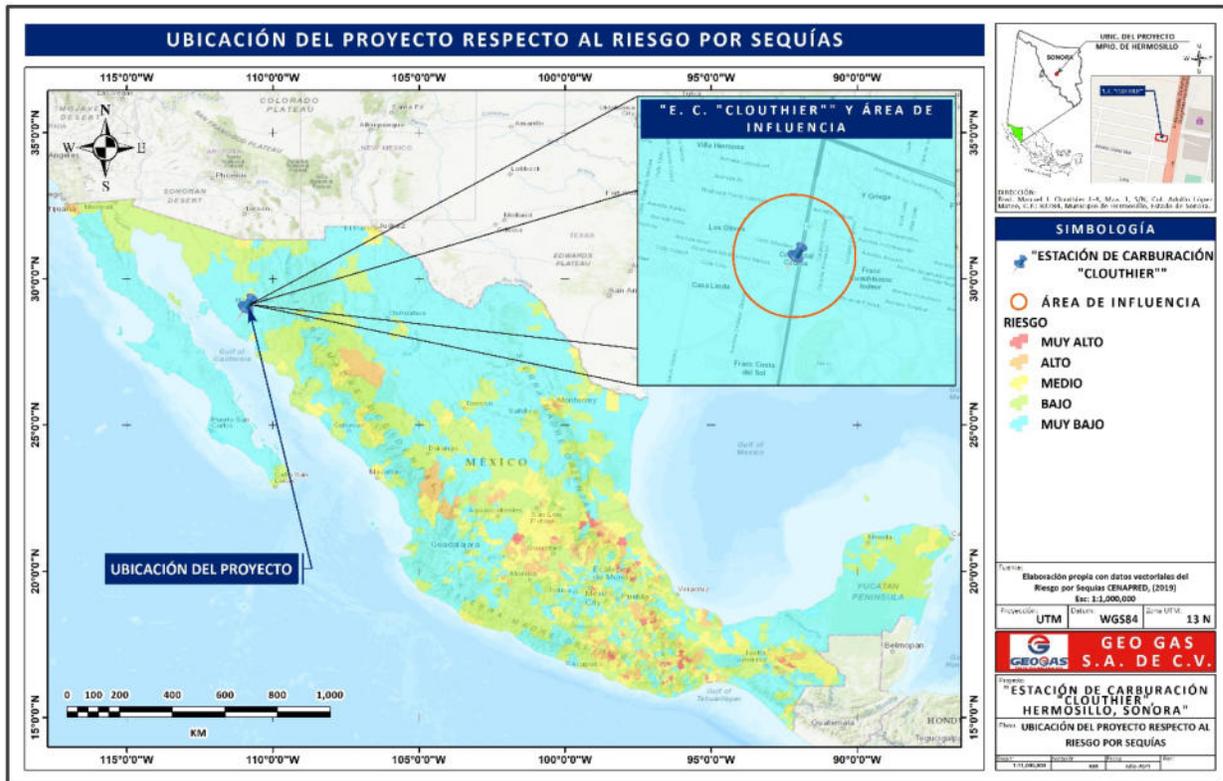
Riesgos hidrometeorológicos

Sequias

La región del noroeste mexicano donde se ubica el Desierto Sonorense cuenta con las influencias de la celda semipermanente de alta presión del Pacífico nororiental y de la corriente oceánica fría de California, con un componente importante que influye en el clima de su margen oriental, el Golfo de California (Hastings y Turner, 1965; García y Mosiño, 1968; Salinas- Zavala, et al, 1990). Debido a que la porción septentrional del país se encuentra al norte del Trópico de Cáncer y por lo tanto bajo la influencia del cinturón de altas presiones del hemisferio norte, una buena parte del territorio nacional el 52% (Schmidt, 1989), se encuentra ubicado dentro de lo que se conoce como zonas áridas y semiáridas del planeta. Otros elementos del clima que tienen influencia en las precipitaciones registradas en el área de estudio son las tormentas extra tropicales, los eventos ciclónicos de origen tropical y lo que se conoce como la circulación monzónica de verano, (Serra, 1971; Hales, 1974; Latorre y Penilla, 1988; Reyes y Mejía-Trejo, 1991).

De acuerdo con las cartas de peligros hidrometeorológicos a nivel nacional publicada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2019), se muestra que a nivel municipio Hermosillo, en particular el área del proyecto y su AI se encuentran ubicados en una zona con riesgo **Muy bajo** con respecto a la presencia de sequías.

Fig. 28. Ubicación del proyecto y su AI con respecto al riesgo por sequías.



Ciclones y/o Tormentas Tropicales

Estos fenómenos son perturbaciones atmosféricas intensas que pueden aparecer en cualquier punto de la costa sonorenses, en la región durante los meses de junio a noviembre. Los ciclones vienen acompañados de una lengua de aire húmedo que invade la región noroeste del país produciendo lluvias abundantes.

Se tienen registros de aproximadamente 27 tormentas tropicales que han tocado las costas de Sonora en el transcurso de poco más de 52 años de observación, las cuales ocurren en su mayoría a partir de la mitad de Septiembre.

Tabla 18. Tormentas Tropicales que han afectado al estado de Sonora (Unisys, 2010).

FECHA	TORMENTA TROPICAL	CATEGORÍA
01-06/OCT/1957	S/N	H1-DT
30 SEP - 06 OCT/1958	S/N	H1-TT-DT
17-20/AGO/1960	DIANA	H1
06-07/JUL/1964	NATALIE	DT
09-17/SEP/1966	HELGA	DT
26-29/SEP/1966	KIRSTEN	TT-DT
30 AGO-02 SEP/1967	KATRINA	H1-TT
06-14/OCT/1967	OLIVIA	H3-H3-H1
17-21/AGO/1968	HYANCINTH	TT-DT
26 SEP-10 OCT/1968	PAULINE	TT
30 SEP- 06 OCT/1972	JOANNE	TT
25 SEP- 01 OCT/1976	LIZA	H1-H3
23 SEPT/1986	NEWTON	H1
25 SEP- 5 OCT/1989	RAYMOND	TT
20 -24/AGO/1992	LESTER	TT
26 AGO/1993,	HILARY	TT DT
12-15/SEP/1995	ISMAEL	TT
14 SEPT/1996,	FAUSTO	H1-TT
25 SEPT/1997,	NORA	TT
03 SEPT/1998,	ISIS	TT
30 SEPT-02 OCT/2001,	JULIETTE	DT
22 SEPT/2003,	MARTY	H1-TT-DT
19 SEPT/2004,	JAVIER	DT
30 AGO - 6 SEP/2007,	HENRIETTE	H1-TT
25 AGO/2008,	JULIO	TT-DT
12 OCT/2008	NORBERT	H1
29 AGO-4 SEPT 2009	JIMENA	H1

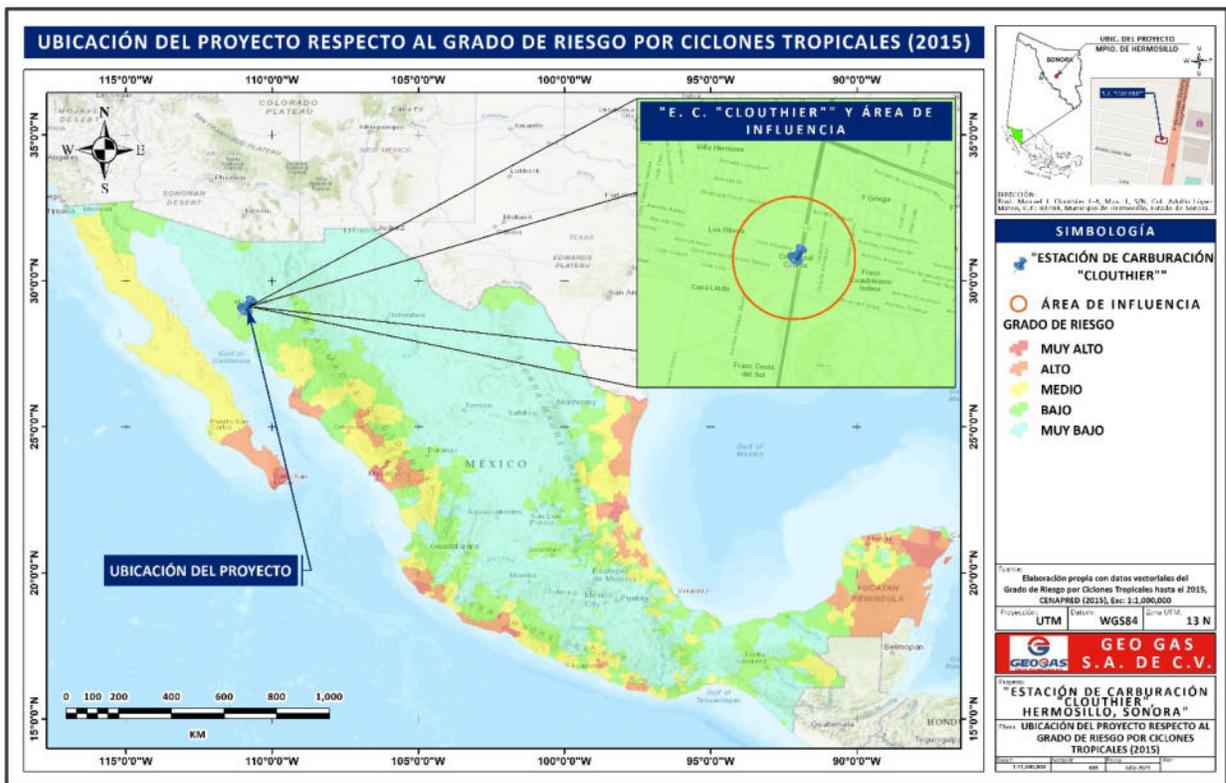
En un período de 1949 hasta el 2013, se tiene el registro de cuatro ciclones tropicales que han cruzado el territorio Hermosillense, los cuales han ocurrido a partir de la segunda quincena del mes de agosto. De los cuatro fenómenos meteorológicos de este tipo, tres fueron como Depresión Tropical y uno como Tormenta Tropical, es decir, hasta el momento no existe un

registro de que se indique que el municipio de Hermosillo haya tocado o cruzado con el grado de Huracán de acuerdo con la escala SaffirSimpson.

De las últimas tormentas tropicales que han tenido consecuencias adversas en el municipio de Hermosillo fue el Huracán “Henriette”, al tocar tierra sonorense como Tormenta Tropical el 5 de septiembre del 2007, generando inundaciones en varias localidades del municipio.

De acuerdo con el mapa de peligro por ciclones tropicales elaborado por la CENAPRED (2015), el proyecto y su All se ubican en una zona con un grado de peligro **Bajo** por la ocurrencia de dicho fenómeno.

Fig. 29. Ubicación del proyecto y su All con respecto al grado de peligro por ciclones tropicales.



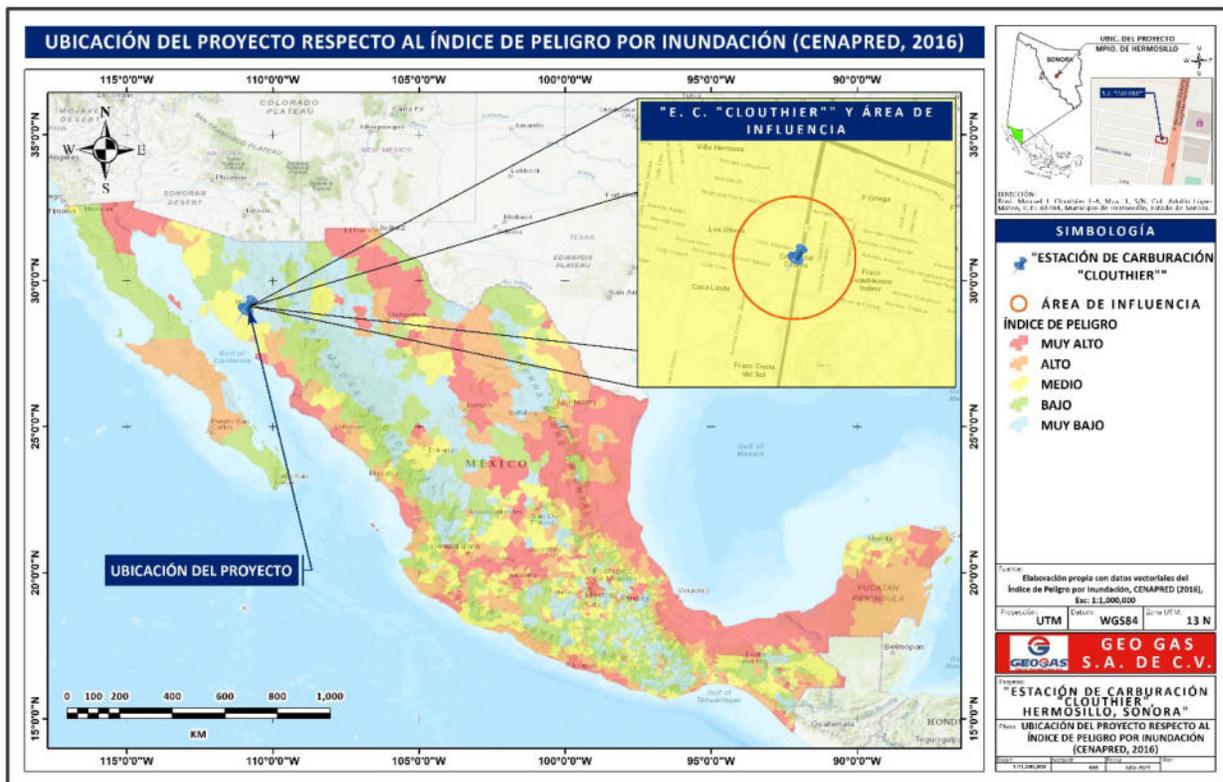
Inundaciones

Son producto de la acumulación de agua, generalmente ocurren en terrenos de topografía plana, con deficiencia en drenaje natural o en zonas urbanas con insuficiencia o carencia de drenaje artificial, además por obstrucciones de la red de drenaje pluvial. Este tipo de inundaciones son generadas por abundancia de lluvias ocurridas en periodos de tiempo relativamente cortos, también como consecuencia de una inundación fluvial, que pueden estar acompañadas de tormentas eléctricas, granizadas y fuertes vientos. Las lluvias que producen inundaciones pluviales generalmente son las llamadas “Trombas”, aunque también son producidas por efectos de tormentas tropicales y huracanes.

Los registros pluviográficos de la Comisión Nacional del Agua en Hermosillo han registrado precipitaciones de hasta 140 milímetros, lo que con mucho excede la capacidad natural del terreno de drenas esta cantidad de agua.

Las precipitaciones pluviales antes mencionadas, los asentamientos irregulares, aunado a la mala planeación urbana, el truncamiento de drenajes naturales para la construcción de nuevos asentamientos humanos incrementa la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno perturbador de esta naturaleza. De acuerdo con la ubicación del proyecto y su AII, el peligro por la ocurrencia de este fenómeno en el área es de un rango **Medio**, tal y como se puede observar en la figura siguiente.

Fig. 30. Ubicación del proyecto y su AII con respecto al índice de peligro por inundación.



Componente Socioeconómico.

El municipio de Hermosillo se localiza al centro del Estado de Sonora, en el paralelo 29°05'56" de latitud norte y el meridiano 110°57'15" de longitud oeste de Greenwich, a una altura 216 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de Pitiquito, Carbó y San Miguel de Horcasitas, al este con los municipios de Ures, Mazatán y La Colorada, al sur con el municipio de Guaymas, y al oeste con el mar de Cortés.

● Población Municipal

Según los datos del Censo General de Población y Vivienda 2010, el municipio de Hermosillo tiene una población total de **784,342 habitantes**, de los cuales 392,697 son hombres y 391,645 mujeres, observando una composición demográfica por sexo de 50% y 49%, respectivamente. Ésta se encuentra distribuida en las 1,005 localidades municipales; Hermosillo concentra el 29.4% de la población total estatal, siendo entonces el municipio más poblado de la Entidad (Plano 4.1. Distribución de población municipal). La densidad poblacional es 122.56 habitantes por kilómetro cuadrado, el índice de masculinidad es de 100.3, lo cual implica que por cada hombre hay una mujer residiendo. La población es su mayoría es joven, registrando una edad mediana de 26 años. La población indígena que tiene el municipio abarca el 9.6% del total de la población

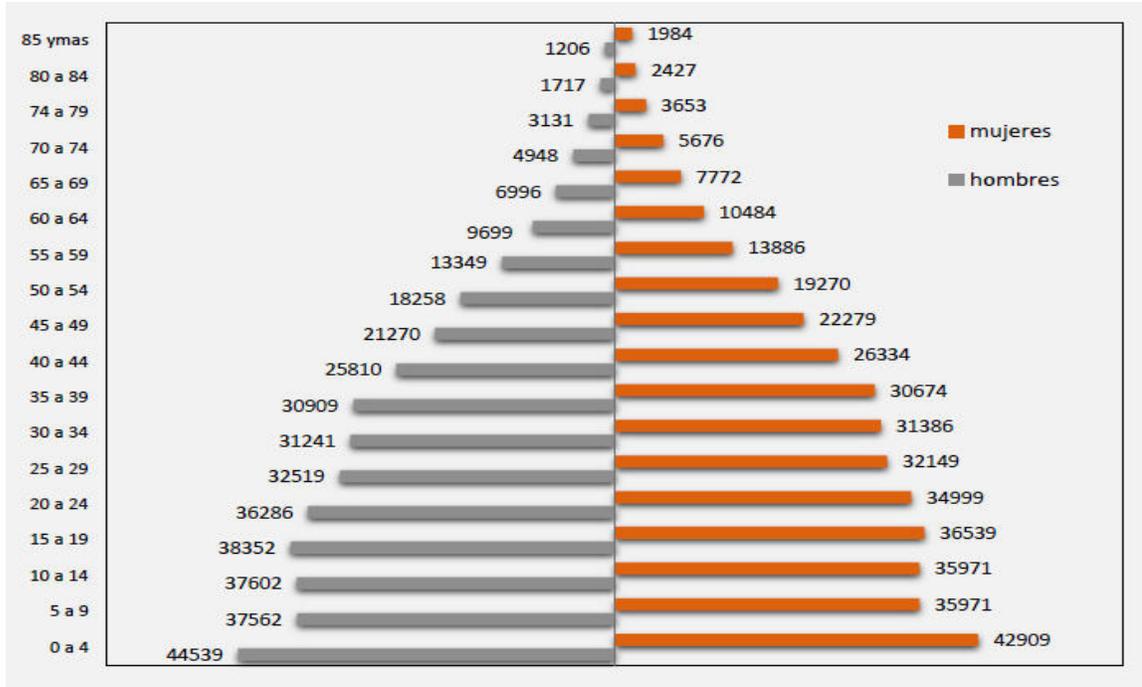
● Distribución de la población por edad y sexo

La distribución de la población por grupos de edad es el siguiente: la población de 0 a 4 años representa el 11.1% y de 5 a 9 el 9.3%; esto significa un mayor número de nacimientos en el Municipio con respecto a los datos que se obtuvieron el 2005; la personas que pertenecen a los grupos de 10 a 14 y de 15 a 19, abarcan el 9.4%, la población joven de los rangos de 20 a 29 años, el 8.6%, los grupos que abarcan de los 30 a los 44 años de edad, el 22.3%, de 45 años a 59 el 13.8%, y la población adulta mayor de 60 años y más representa el 7.1% del total de la población (Plano 4.2. Distribución de población por AGEB para la ciudad de Hermosillo).

El promedio de hijos nacidos vivos de una mujer es de 2, aspecto que expresa la tendencia nacional de la reducción de la natalidad y del proceso de envejecimiento de la población, como consecuencia de una mayor sobrevivencia en edades mayores.

La tasa de crecimiento poblacional entre 2005 y 2010 fue de 2.4% lo que representa un crecimiento superior en 0.1% con respecto a la tasa de crecimiento estatal que fue de 2.3%, situación estrechamente relacionada a mayores oportunidades de educación, empleo, salud y servicios que tiene el Municipio.

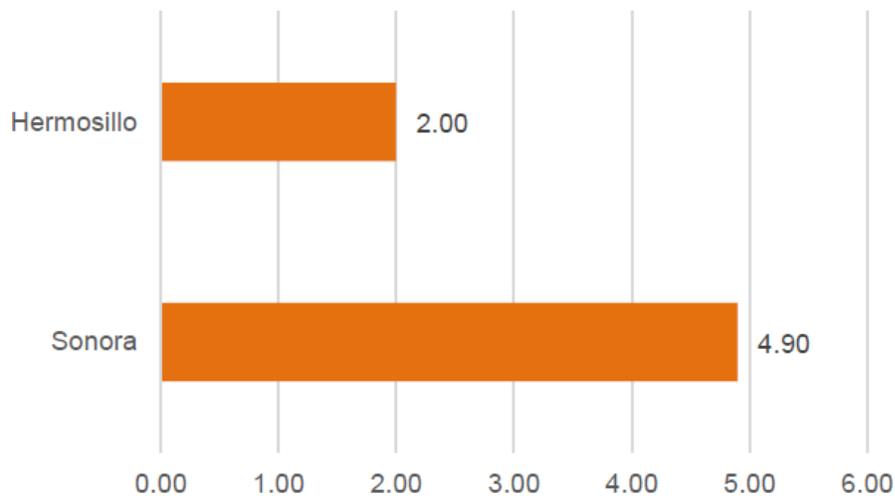
En base a los datos obtenidos de las Estadísticas Vitales, de la Dirección General de Estadística de INEGI, se tiene que desde 1990 al 2010 el registro de 3,831 defunciones; de las cuales el menor rango se tiene registrado en el año 1994, mientras que el mayor durante 2010.



Gráfica 7. Pirámide de edad de la población municipal por sexo.

📍 Población indígena

En Hermosillo para el año 2010 se registraron 15,668 personas indígenas que representan el 2% de la población total, cabe mencionar que en el Estado de Sonora el total de población indígena es de 130,448 que representa el 4.09% del total de la población en el estado. De acuerdo con lo anterior, el municipio de Hermosillo concentra el 12% del total de población indígena del Estado de Sonora.



Gráfica 8. Porcentaje de población indígena, 2010.

④ **Educación**

Los Municipios en vías de desarrollo requieren de infraestructura adecuada para satisfacer los requerimientos de educación, Hermosillo, cuenta con los diferentes niveles de educación necesarios para atender a la población, la infraestructura se compone por 999 planteles.

En cuanto a las características educativas de la población existen en el Municipio 11,631 personas analfabetas, sólo el 2.9%. El grado promedio de escolaridad es de 10.3 años tanto en hombres como en mujeres, que implica un nivel educativo hasta el primer año de preparatoria en promedio. De la población joven entre 12 y 24 años, el 94.8% asiste a la escuela.

Tabla 19. Infraestructura educativa presentes en el Municipio de Hermosillo.

Infraestructura educativa	No.
Educación especial	82
Educación preescolar	325
Escuelas primarias	356
Escuelas secundarias	118
Profesional medio	19
Bachillerato	85
Universidades	14

Fuente: *Secretaría de Educación y Cultura.*

④ **Vivienda y servicios**

En el Municipio de Hermosillo se registra un total de 267,856 viviendas particulares, de éstas 78.5% están habitadas, 15.9% deshabitadas y un 5.4% son viviendas particulares de uso temporal. El promedio de habitantes por vivienda es de 3.6 personas. Del total de viviendas particulares habitadas el 99% de ellas cuentan con energía eléctrica 97% de cuentan con agua entubada a la red pública dentro de la vivienda, 96.5% con drenaje y el 93% con todos los servicios básicos.

Tabla 20. Clasificación de la vivienda según su uso.

Total de viviendas particulares	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares deshabitadas	Viviendas de uso temporal
267,856	210,402	42,738	14,716

Fuente: *XIII Censo de población y vivienda, 2010, INEGI.*

Del total de viviendas particulares habitadas el 99% de ellas cuentan con energía eléctrica 97% de cuentan con agua entubada a la red pública dentro de la vivienda, 96.5% con drenaje y el 93% con todos los servicios básicos.

Tabla 21. Disponibilidad de servicios básicos públicos.

Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada a la red pública y drenaje
210,402	1,996 (1%)	6,450 (3%)	7,646 (3.5%)	13,336 (7%)

Fuente: XIII Censo de población y vivienda, 2010, INEGI.

En relación con las características de las viviendas 95% tiene piso de mosaico, piso de cemento o algún recubrimiento, el restante 5% tiene piso de tierra.

Tabla 22. Viviendas particulares con piso de tierra.

Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	Viviendas particulares con piso diferente a tierra
210,402	9,679	199,900

Fuente: XIII Censo de población y vivienda, 2010, INEGI.

● Servicios de Salud

La atención médica con la que cuenta el Municipio es a través de distintas instituciones oficiales como el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado, mismas que cuentan con hospitales y clínicas adecuadas para brindar el servicio al derechohabiente. La población con derecho a uno de estos servicios médicos es de 77.4% (IMSS, ISSSTE, PEMEX, ISSFAM y Seguro Popular), el resto de la población, es decir, el 22.6%, no cuenta con ningún tipo de servicio de salud.

Tabla 23. Condición de acceso a servicios de salud de los habitantes del Municipio de Hermosillo

Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010										
Población total		Condición de derechohabiencia								
		Derechohabiente							Sin derecho	No específica
		Total	IMSS	ISSSTE	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular	Privada	Otra		
Hombres	392,697	287,444	185,421	22,311	38,160	1,894	19,019	3,327	99,982	5,271
Mujeres	391,645	308,937	187,268	27,336	48,338	1,753	19,067	3,319	77,658	5,050
Total	784,342	596,381	372,689	49,647	86,498	3,647	38,086	6,646	177,640	10,321

④ Marginación

La desigualdad social que caracteriza nuestro país se percibe mejor conforme se desagrega geográficamente la marginación, al pasar de entidades federativas a municipios, luego a localidades y finalmente a AGEB urbanas. Las AGEB urbanas se encuentran en localidades de 2500 habitantes o más, o en una cabecera municipal, aunque cuando no con esta población, se agrupan de 25 a 50 manzanas. A continuación, se presentan los diferentes grados de marginación que se presentan en Hermosillo, presentados por CONAPO, donde se puede observar que el grado de marginación muy bajo es el que predomina en toda el área. Principales actividades económicas en la zona.

Tabla 24. Grado de marginación registrado por la CONAPO para el Municipio de Hermosillo.

Hermosillo	Total	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
AGEB Urbanas	377	22	15	72	87	181
Población	709,197	11,023	27,953	159,598	193,723	316,900

④ Pobreza

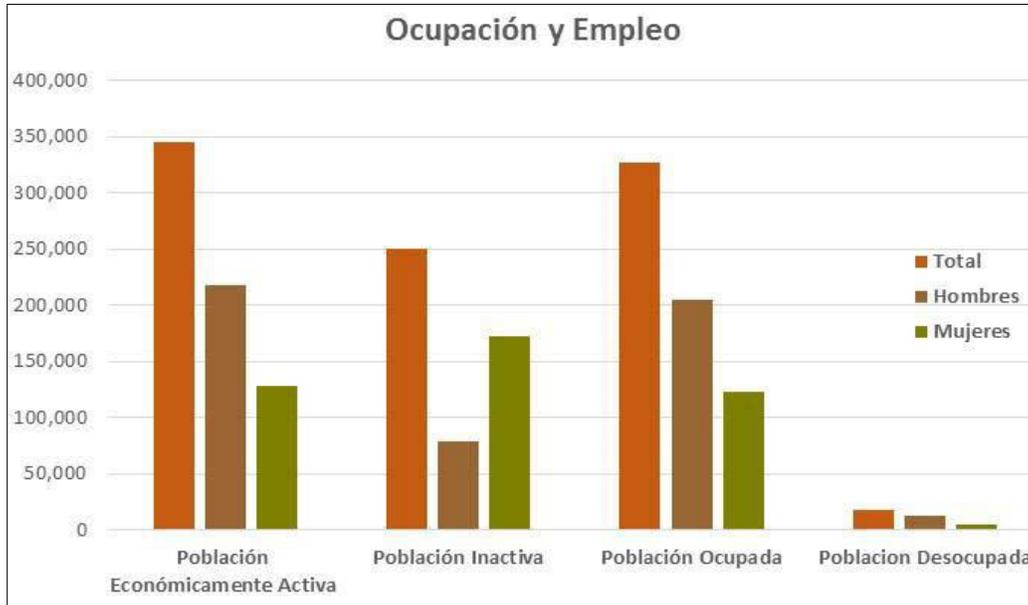
En el municipio de Hermosillo durante el año 2010 se registraron 200,364 personas en situación de pobreza que representan el 25.4% de la población total, de las cuales el 22.4% se encuentran en una situación de pobreza moderada y el 3% se encuentran en pobreza extrema, de acuerdo con el CONEVAL se considera pobreza extrema cuando la población cuenta con tres o más carencias de las seis posibles dentro del Índice de Privación Social y además se encuentran por debajo de la línea de bienestar mínimo.

Tabla 25. Grado de marginación registrado por la CONAPO para el Municipio de Hermosillo.

Entidad/municipio	Personas		
	Pobreza	Pobreza extrema	Pobreza moderada
Sonora	902,637	141,923	760,714
Hermosillo	200,364	23,809	176,555

④ Economía

Según datos obtenidos del XIII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010, la población económicamente activa (PEA) es de 345,709 personas, de ésta, la población ocupada es de 97.7%, es decir que un 2.3% está desocupado. El total de hogares es de 210,402, de los cuales el 26.3% son hogares con jefatura femenina, es decir, que 220,756 personas dependen del ingreso de una mujer.



Gráfica 9. Población económicamente activa en el municipio de Hermosillo.

En la tabla siguiente se presenta la distribución de la población ocupada por sector económico, y la distribución de las actividades económica por unidades económicas, siendo el sector de comercio, hoteles y restaurantes es el que más peso tiene en la economía hermosillense.

Tabla 26. Población económicamente activa por sector de actividad en el Municipio de Hermosillo.

Sector de Actividad	Hermosillo		Hermosillo % del Estatal
	Número	%	
Población Ocupada	333,759	100.00	28.61
Sector Primario¹	4,218	1.26	2.91
Sector Industrial	90,294	27.05	28.37
Industria Extractiva y de la Electricidad	5,318	1.59	21.00
Industrias Manufactureras	53,567	16.05	26.09
Construcción	31,409	9.41	35.83
Sector Servicios	237,610	71.19	34.91
Comercio	71,169	21.32	31.75
Restaurantes y servicios de alojamiento	20,382	6.11	32.97
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	12,518	3.75	31.06
Servicios profesionales, financieros y corporativos	36,488	10.93	43.43
Servicios sociales	32,738	9.81	34.67
Servicios diversos	43,115	12.92	35.84
Gobierno y organismos internacionales	21,200	6.35	38.14
No especificado	1,637	0.49	7.29

1/ Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza

Fuente: INEGI, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. I Trimestre del 2012, ENOE

Paisaje

Para fines de este estudio, el paisaje es definido como la percepción que se posee de la ubicación del proyecto, considerando sus componentes bióticos (tipos de vegetación y fauna), y abióticos (topografía, hidrología y clima), así como las interacciones naturales o humanas que actúan sobre dicho proyecto.

Para evaluar el componente paisaje, se determinó el valor intrínseco de éste y su grado de vulnerabilidad ante los componentes del proyecto, por lo que se consideraron las siguientes variables:

- I. **Visibilidad:** entendida como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.
- II. **Calidad paisajística:** incluye tres elementos de percepción: características intrínsecas de la trayectoria del proyecto (morfología, vegetación, hidrología), calidad visual del entorno inmediato (entre 300 y 600 m a partir del polígono del proyecto) y la calidad del fondo escénico o fondo visual.
- III. **Fragilidad del paisaje o vulnerabilidad visual:** entendida como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una obra o actividad sobre él y es evaluada a través de la capacidad que tenga el paisaje de absorber visualmente modificaciones de su calidad visual (Capacidad de absorción visual).

Dentro del AI delimitada para el proyecto, se encuentran planicies y bajadas con vegetación de tipo mezquital.

En general no se observan variaciones en la vegetación, uso de suelo y relieve dentro del Área de Influencia del proyecto, por lo que para evaluar el componente paisaje se se identificaron dos unidades paisajísticas principales, una denominada como " **Zonas Urbanas** " y otra como " **Mezquital** ".

Tabla 27. Descripción de las unidades de paisaje identificadas para el AI del proyecto.

Unidad de paisaje	Ubicación	Características
Zonas Urbanas	Se distribuye en el sureste y centro del AI.	Zona con actividad uso habitacional, comercial e industrial donde se han perdido en su mayoría los elementos naturales de la vegetación y el suelo
Mezquital	Abarca aproximadamente más del 15% del área del AI del proyecto. Cubre porciones de la parte sur, este, norte y oeste.	Superficies cubiertas por vegetación características de mezquital xerófilo, en las que las actividades de desarrollo urbano ya han afectado significativamente la estructura y funcionalidad de estos ecosistemas.



Foto 16 Se presenta una vista de un sitio característico de mezquital, en particular de mezquital xerófilo, en donde se nota el impacto que presenta por la actividad humana.



Foto 17. Se presenta una típica zona urbana representativa de esta unidad paisajística.

○ **Visibilidad**

Los componentes que determinan los rasgos dominantes del paisaje (características de textura, variabilidad cromática y altura) en el polígono del proyecto y el área de influencia son la vegetación, edafología y la topografía (Bronchalo-González, 2002), por lo que la visibilidad se describió de acuerdo con la unidad de paisaje identificada para el polígono del proyecto.

En áreas más alejadas del proyecto y dentro del área de influencia de este se puede observar superficies cubiertas con vegetación por lo que las tonalidades verdes dominan en estas zonas. El suelo es otro factor que define el área de influencia ya que se presentan suelo ya sea desnudos (tierra) o pavimento, esto como se ha mencionado antes por el crecimiento de la Zona Urbana.

Tabla 28. Descripción de la visibilidad en cada unidad de paisaje.

Unidad de Paisaje	Ubicación	Visibilidad del SA
Zonas Urbanas	Se distribuye en el sureste y centro del AII.	La visibilidad en esta unidad paisajística es muy corta, menor a unos 500 m de distancia, ya que está ocupada por un escenario modificado densamente lleno de elementos visuales no naturales.
Mezquital	Abarca aproximadamente más del 15% del área del AI del proyecto. Cubre porciones de la parte sur, este, norte y oeste.	La visibilidad en esta unidad paisajística es de mediana longitud de entre 1 a 2 kilómetros, la cual presenta elementos visuales atractivos y alternativos que producen una amplia gama de tonalidades.

○ **Calidad visual del entorno**

Este nivel de percepción se considera como de transición entre la calidad intrínseca del polígono del proyecto y del fondo escénico. Se analizó en función de cubierta vegetal y asentamientos humanos.

En general se puede afirmar que una parte significativa del AII del proyecto está constituida por mezquital. Como puede apreciarse en las fotos 8 y 9, la calidad visual del entorno urbano es completamente diferente y presenta escenarios visuales más cerrados en los que predominan estructuras artificiales que en la mayoría de los casos se convierten en contaminantes visuales.

Tabla 29. Calidad visual dentro del proyecto.

Unidad de paisaje	Ubicación	Calidad visual del entorno
Zonas Urbanas	Se distribuye en el sureste y centro del AII.	Las superficies que ocupan estas zonas urbanas o semi urbanas manifiestan como rasgo particular la modificación total del entorno paisajístico original, generando un escenario visual propio en el que predominan las infraestructuras de comunicación (carreteras y calles) y el equipamiento urbano (servicios)

Unidad de paisaje	Ubicación	Calidad visual del entorno
<p>Mezquital</p>	<p>Abarca aproximadamente más del 15% del área del AI del proyecto. Cubre porciones de la parte sur, este, norte y oeste.</p>	<p>La calidad visual de estos sitios es alta debido a que presentan elementos naturales que dan valor estético y cambios continuos en los fondos del paisaje y los colores que integran la escena visual. Todo esto genera un paisaje con una calidad visual muy buena.</p>

Por lo antes expuesto, queda claro que la calidad visual del entorno inmediato donde se desarrolla el proyecto presenta una estructura paisajística media, dado que la vegetación que se presenta en el área genera un confort a la vista por la combinación de colores que muestra, a pesar de que algunas áreas presentan deterioro de las condiciones naturales de la cubierta vegetal.

- **Calidad del fondo escénico**

Dentro del fondo visual se observa que de forma cercana al polígono del proyecto se encuentran caminos pavimentados y de terracería que comunican a la zona urbana del municipio y otras localidades de la zona. En general no existe una continuidad del ecosistema natural, esto derivado a la cercanía de los asentamientos humanos y producto de las actividades que desde hace muchos años se practican en la zona, que han dejado un ecosistema modificado.

d) Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI.

La funcionalidad ambiental en la evaluación ambiental se define como la condición natural del territorio expresada en su función ecosistémica, donde se pueden tener áreas biodiversas pero que a su vez permiten el funcionamiento de procesos y ciclos biológicos que conserven la salud del ecosistema (Romero et al. 2011), y que presten servicios ecosistémicos en pro de la sostenibilidad del **AI**.

De acuerdo con lo descrito en los incisos anteriores el proyecto se desarrolló en un área que presentaba un alto grado de perturbación, en el cual los componentes bióticos (principalmente y perceptibles) y abióticos fueron transformados para dar paso a actividades agrícolas y urbanización, el propio predio es un elemento representativo de los efectos de la presión antrópica para el desarrollo de zonas adecuadas para el establecimiento del ser humano.

La carencia de elementos bióticos de relevancia dentro de **AI** nos indica el desarrollo del proyecto no pone en riesgo su equilibrio y por tanto su funcionalidad.

- e) **Diagnóstico Ambiental: Se desarrollará un análisis sobre las condiciones ambientales del AI, remitiendo las conclusiones que justifiquen el estado de deterioro y/o conservación del ecosistema en donde incidirá el proyecto.**

Las características del **AI** estudiado, refieren un ambiente con un grado de perturbación, tanto en su composición florística como en su riqueza faunística, así como en los componentes de usos de suelo que se ve reflejada en las características ambientales que prevalecen en la zona, el nivel de perturbación es evidente ya que en **AII** la presencia de áreas con vegetación original es baja, además de que su estructura se encuentra altamente impactada por el desarrollo de la mancha urbana.

El **AII** corresponde a un paisaje en proceso de urbanización, con áreas de mezquital xerófilo en donde se nota gran impacto por el desarrollo de la mancha urbana, ocasionando su fragmentación y afectación es su estructura y composición, de manera que la funcionalidad recurre al aprovechamiento sustentable del territorio ya perturbado para seguir con una dinámica de crecimiento que no afecte territorios en donde aún se tienen áreas con vegetación original.

De esta manera el proyecto al desarrollarse en un predio totalmente perturbado minimiza los efectos negativos de los potenciales impactos ambientales y sus efectos sobre el **AI** delimitada.

Aunque ya se describieron los distintos componentes ambientales del AI, a continuación, se señala un análisis de la problemática ambiental lo que permitirá evidenciar los problemas que afectan la integridad funcional del ecosistema de esta zona y la relevancia real de los impactos que el proyecto puede ocasionar.

Resulta claro que casi la totalidad de la superficie delimitada ha perdido la cobertura vegetal original y consecuentemente componentes ambientales relacionados a la misma, la fauna sea escasa al carecer de hábitats adecuados para su desarrollo (ausencia de sitios de comida, refugio).

Por lo anterior y con base en el trabajo de campo y evidencia fotográfica es claro que el proyecto no afecta a componentes ambientales como flora y fauna silvestre y en estatus, bien conservados, ya que éstos, o no existen o se encuentran altamente degradados y fragmentados por las razones explicadas en el presente capítulo.

III.5. e) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.

a) Método para evaluar los impactos ambientales.

Para construir el escenario modificado es necesario reconocer que la ejecución de sus actividades produce impactos ambientales negativos y positivos, de manera igual que cualquier actividad productiva humana que incide directamente sobre el ambiente., estos impactos ambientales, son diversos, adversos, temporales, puntuales, mitigables y reversibles, de acuerdo con criterios que se definirán más adelante, de tal manera que el impacto ambiental que se está generando desaparece o disminuye a su mínima expresión con el simple hecho de dejar de realizar la actividad que lo produce o al aplicar una medida de mitigación, ejemplos serian; la afectación de la calidad del aire por la generación de polvos.

De acuerdo con la caracterización del **AI** corresponde a un sistema ambiental con un grado de perturbación en el que prácticamente los componentes ambientales se encuentran alterados y modificados y que de acuerdo con las tendencias de desarrollo del Municipio no se prevé la recuperación de los ecosistemas originales en el corto o largo plazo.

En congruencia con estas características ambientales que presenta el **AI**, la planeación para la instalación de la Estación de Carburación seleccionó un predio con estado de perturbación y los componentes ambientales modificados de sus condiciones originales de manera que el componente biótico que se encontraba presente eran pastos y hierbas anuales propias de áreas perturbadas, así como algunos arbustos. El componente faunístico es nulo debido principalmente a la presencia del ser humano en sus colindancias, de forma que la inserción de la infraestructura que comprende el proyecto no modificó de forma significativa las condiciones ambientales que prevalecen en el **AI**; asimismo, dado que el predio en donde se planea construir el proyecto presenta un alto grado de perturbación, por lo que los efectos negativos para las etapas de Operación y Mantenimiento, se estiman de poco relevantes o poco significativos.

Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Para identificar las fuentes de cambio (interacción actividades del proyecto - componentes ambientales y sus efectos), en primera instancia se utilizará una lista de chequeo con el fin de identificar las interacciones que tendrán cada una de las actividades a desarrollar con los componentes ambientales, ya sea desde el aspecto biótico, abiótico, cultural, económico.

Esta es una técnica muy eficaz, y se constituye como un primer filtro para identificar que actividades tienen un potencial efecto sobre los componentes ambientales.

Tabla 30. Interacciones de cada una de las actividades a desarrollar con los componentes ambientales.

Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
Etapa de Construcción (reacondicionamiento).		
1. Limpieza del Predio.	Suelo	1. Inadecuado manejo de residuos de manejo especial (escombros, pedacearía de infraestructura de acero (laminas, varillas, restos de perfiles) que al estar expuestos a la acción de los agentes meteorológicos se degradan arrastrando el viento y agua partículas de estos ocasionando la contaminación del suelo.
	Aire	2. Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria para recoger escombros en caso de ser necesario.
	Agua	Ninguna
	Flora	Ninguna
	Fauna	Ninguna
2. Habilitación de oficinas y sanitarios (construcción de muros y techumbre.	Suelo	3. Generación de Residuos, sólidos urbanos y aguas residuales.
	Agua	Ninguna.
	Aire	4. Incorporación de gases de combustión, a la atmósfera por la operación de vehículos con automotores base gasolina o diésel, contribuyendo a la disminución de la calidad del aire.
	Flora	Ninguna.
	Fauna	Ninguna
3. Instalación de obras mecánica, eléctrica y de seguridad.	Suelo	5. Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos y aguas residuales
	Agua	Ninguna
	Aire	6. Incorporación de gases de combustión, a la atmósfera por la operación de vehículos con automotores base gasolina o diésel, contribuyendo a la disminución de la calidad del aire.
	Flora	Ninguna
	Fauna	Ninguna
Etapa de Operación		
4. Recepción de Pipas.	Aire	7. Generación de Gases Combustión 8. Generación de Ruido
	Socioeconómico	9. Generación de Empleo
5. Trasiego a tanque de Almacenamiento.	Aire	10. Generación de Gases Combustión 11. Generación de Ruido
	Socioeconómico	12. Generación de Empleo
6. Trasiego a suministro vehículos automotores.	Aire	13. Generación de Gases Combustión 14. Generación de Ruido
	Socioeconómico	15. Generación de Empleo
	Suelo	16. Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos

Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
7. Actividades de mantenimiento General.	Socioeconómico	17. Generación de Empleo
8. Actividades administrativas.	Suelo	18. Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	19. Generación de Empleo
Etapa de Abandono.		
9. Desmantelamiento, retiro de escombros, maquinaria, equipo y Abandono del predio.	Aire	20. Generación de Ruido
	Suelo	21. Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	22. Generación de Empleo
	Paisaje	23. Disminución de la calidad Paisajista

Indicadores de Impacto Ambiental y Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental.

Para realizar una estimación cualitativa de los potenciales cambios que se generarán sobre el AI, utilizaremos como indicador ambiental la vegetación, que se constituye como un buen parámetro para calificar su calidad ambiental.

De manera que tenemos un elemento de suma importancia bastante confiable a fin de establecer un indicador que nos señalara el grado de degradación originado por la presión antrópica para aprovechamiento de espacios destinados a la urbanización.

La vegetación es parte fundamental de un ecosistema, ya que refleja tendencias de cambio, es un indicador de perturbación, por la importante relación que establece con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio, registra los cambios en la funcionalidad del sistema como consecuencia de la alteración en la estructura vegetal, además, retarda la erosión, e influye en la cantidad y calidad de agua, así como el mantenimiento de microclimas, y atenuación del ruido

La calidad ambiental del AI en función de la Vegetación se puede definir de acuerdo con lo siguiente:

Tabla 31. Rangos de la calidad ambiental del AI.

Calidad Ambiental	Muy Buena.	Buena.	Moderada	Mala	Muy Mala.
Rango.	1,0 0,9	0,8 0,7	0,4 0,3	0,2 0	0,1
Características.	<p>a) Áreas donde las características originales de la vegetación no han sido alteradas en su distribución y abundancia.</p> <p>b) El sistema posee una reproducción propia.</p> <p>c) Ausencia completa de especies indicadoras de perturbación.</p>	<p>a) Áreas donde las características originales de la vegetación predominan en su distribución y abundancia.</p> <p>b) El sistema posee una reproducción propia.</p> <p>c) Se perciben algunos individuos indicadores de perturbación, pero las especies originales dominan.</p>	<p>a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido modificadas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia.</p> <p>b) El sistema puede ser subsidiado mediante procesos de reforestación y recuperarse.</p> <p>c) El sistema presenta organismos primarios jóvenes de talla baja, y secundarios en la misma proporción.</p>	<p>a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido alteradas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia.</p> <p>b) El sistema está muy deteriorado y recuperarlo llevara mayor tiempo mediante estrategias de recuperación del hábitat.</p> <p>c) El sistema presenta organismos secundarios dominantes, y algunos elementos primarios</p>	<p>Áreas donde las características originales de la vegetación han sido modificadas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia</p> <p>b) El sistema presenta una ausencia total de individuos originales.</p> <p>c) Etapa sucesional primaria donde predominan las especies pioneras como las gramíneas</p>

Fuente: Elaboración propia en base a los atributos que caracterizan a los distintos ecosistemas

Este indicador cumple con los siguientes requisitos:

Es representativo. Permiten conocer el estado de naturalismo actual en el área de interés y evaluar las dimensiones de las alteraciones producidas.

Relevante. La información que aporta es representativa sobre la gravedad del impacto.

Cuantificable. Por medio del levantamiento de datos en campo.

De fácil Identificación. Porque es posible su percepción en el sitio de interés a primera vista.

Con base en lo anterior podemos determinados que la calidad ambiental del AI delimitado es Mala, ya que presenta las siguientes características:

- a) **Áreas donde las características originales de la vegetación han sido alteradas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia.**

- b) El sistema está muy deteriorado y recuperarlo llevara mayor tiempo mediante estrategias de recuperación del hábitat.
- c) El sistema presenta organismos secundarios dominantes, y algunos elementos primarios

En congruencia con esto estimamos que los cambios que ocasionados con la realización del proyecto en el **AI** fueron poco perceptuales y no modificaron sustancialmente las condiciones ambientales que actualmente prevalecen ya que la mayoría de las interacciones de las actividades con los componentes ambientales son poco significativas.

Técnicas para identificación y evaluación de impactos.

Los impactos ambientales que se pueden presentar durante el desarrollo del proyecto están en función de las características propias de la dimensión del proyecto y de los componentes ambientales ubicados dentro del predio así como el **AI**, todas las actividades tendrán impactos sobre el ambiente y sus componentes ambientales en diferente nivel, los cuales podrán ser de carácter positivo o benéficos, entiéndase como obras o actividades que favorecerán la estabilidad del medio, o negativos o adversos, que representarán afectaciones a algún(os) componente(s) ambiental(es) o proceso(s). La identificación y valoración, tanto cualitativa y/o cuantitativa, de los mismos, así como las medidas ambientales propuestas para mitigarlos, prevenirlos, compensarlos y/o restituirlos dará a la autoridad competente las herramientas para determinar la factibilidad del desarrollo del proyecto.

Para identificar los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo de las obras y/o actividades que conforman un proyecto se han creado numerosas técnicas de evaluación de impactos ambientales. Estas técnicas, además de servir para identificar los impactos ambientales potenciales, también determinan los factores ambientales que deben incluirse en una descripción del medio afectado, para proporcionar información de la predicción y evaluación de los impactos específicos, así como para permitir una evaluación sistemática de las alternativas posibles y una selección de las medidas ambientales a implementar.

Para la identificación de los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto se utilizó una combinación de métodos, en concordancia a lo antes referido, cuya secuencia de aplicación se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 32. Etapas del proceso de identificación y evaluación

Etapas del proceso de identificación y evaluación	Técnica empleada.
Identificación de interacciones entre acciones del proyecto y elementos ambientales.	Lista de chequeo.
Jerarquización de impactos ambientales significativos.	Valorización y cribado y descripción de los impactos

Con la información recabada de los capítulos anteriores, se pueden identificar, tipificar, valorar y evaluar determinar los posibles impactos que se producirán por el Proyecto, lo cual lo realizaremos con la metodología de **V. Conesa Fernández – Vitora** se podrán evaluar la importancia de cada impacto y determinar si el Proyecto es viable.

Metodología de evaluación por V. Conesa Fernández – Vitora 1996.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto; la importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

La metodología consiste en la elaboración de matrices de doble entrada donde se intersecan los factores a afectar y las acciones del proyecto que afectan dichos factores, teniéndose así la identificación de los impactos ambientales.

En la elaboración de las matrices de impacto es necesario comparar los factores ambientales potenciales de sufrir impacto con las acciones causales; esto se realiza en una matriz de doble entrada en la que cada casilla de cruce se le denomina elemento tipo, el cual dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

La importancia del impacto se mide con relación al grado de manifestación cualitativa del efecto y está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida; la caracterización del impacto se realizará con base en la naturaleza del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación:

Criterios y Metodologías de Evaluación.

A continuación, vamos a describir el significado de los criterios que conforman la *importancia del impacto (I)*, de una matriz de valoración cualitativa o *matriz de importancia*.

Signo.

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al Proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

NATURALEZA	
Impacto Beneficioso	+
Impacto Perjudicial	-

Intensidad (I)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El índice de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima.

Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Intensidad (I) Grado de destrucción.	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy Alta	8
Total	12

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 considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades 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 posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al Proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Extensión (E) (Área de Influencia)	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+ 4)

Momento (MO).

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así pues, 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 de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Momento (MO) (Plazo de Manifestación)	
Largo Plazo	1
Mediano Plazo	2
Inmediato	4
Critico	(+ 4)

Persistencia (PE).

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Persistencia (PE)	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Reversibilidad (RV)	
Corto Plazo	1
Mediano Plazo	2
Irreversible	4

Recuperabilidad (MC).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos	
Recuperable de manera inmediata.	1
Recuperable a mediano plazo.	2
Mitigable	4
Irrecuperable.	8

Sinergia (SI).

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. 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 el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Sinergia (SI) Regularidad de la Manifestación	
Simple (sin sinergia)	1
Sinérgico	2
Muy Sinérgico	4

Acumulación (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Acumulación (AC) Incremento Progresivo	
Simple	1
Acumulativo	4

Efecto (EF).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. 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 éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Efecto (EF) Relación Causa – Efecto.	
Indirecto	1
Directo	4

Periodicidad (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien 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 de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Periodicidad (PR). Regularidad de la manifestación.	
Irregular, aperiódico, discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

Importancia del Impacto (I): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

El resultado obtenido se valora de acuerdo con la tabla mostrada a continuación:

TIPO DE IMPACTO		VALORES
Irrelevante		< 25
Moderado		25 a 50
Severo		50 a 75
Crítico		> 75

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Este método comprende valores dentro del intervalo **de 13 a 100**. Los que se mantienen con valores **inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles**. Los **impactos moderados** son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre **26 y 50**, y considera **impactos**

severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números **51 y 75** y **críticos** a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea **superior a 75**.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará: las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

La suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

La importancia de los impactos correspondientes a los efectos producidos por dos acciones sobre dos factores expresa simplemente que la importancia del primer efecto es mayor o menor que la del segundo, pero con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican.

Una vez comprendidos los conceptos bajo los cuales se pueden tipificar los impactos, se cuenta con los elementos necesarios para poder hacer una valoración, tipificación y evaluación de los impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto.

Para el presente proyecto tenemos **que no se tendrá una etapa de preparación y las actividades durante la etapa de construcción corresponden únicamente a la habilitación del edificio de oficinas y sanitarios y el remozamiento de la infraestructura existente, esto significa que componentes ambientales como suelo y flora ya han sido previamente impactados y las actividades que se desarrollan no tendrán interacciones con los mismos**, lo que se traduce a que los impactos ambientales potenciales se reducen a la etapa de operación y mantenimiento; y dado que la actividad principal corresponde al movimiento de insumos mediante vehículos y maquinaria, y actividades administrativas que generan residuos sólidos urbanos y de manejo especial y aguas residuales grises y sanitarias; los componentes ambientales que tendrán una interacción con las actividades son aire y suelo.

Considerando todo lo antes descrito, y considerando las actividades del proyecto, así como las interacciones con los componentes ambientales se **seleccionaron 9 acciones**, las cuales generarían 23 impactos que tendrían un efecto sobre los componentes ambientales, para su ponderación, tipificación y valorización.

Tabla 33. Matriz de identificación de impactos.

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS																	
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SUMA	TIPO
PREPARACIÓN DEL SITIO																	
1. Limpieza del predio (Retiro de residuos de manejo especial)	Suelo	Propiedades	Físicas y químicas	1. Potencial contaminación del suelo por el inadecuado de residuos de manejo especial (escombros, pedacearía de infraestructura de acero (laminas, varillas, restos de perfiles) que al estar expuestos a la acción de los agentes meteorológicos se degradan arrastrando el viento y agua partículas de estos ocasionando la contaminación del suelo.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Aire	Propiedades	Calidad	2. Incremento de la presencia de contaminantes por la aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	6	2	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante
CONSTRUCCIÓN																	
2. Habilitación de oficinas y sanitarios	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	3. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos o de manejo especial.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	4. Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
3. Instalación de obras mecánica, eléctrica y de seguridad.	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	5. Potencial contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	6. Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	6	2	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS																	
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SUMA	TIPO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
4. Recepción de Pipas	Aire	Calidad	Físicas y químicas	7. Disminución de la calidad del aire por la aportación de emisiones fugitivas (hidrocarburos no quemados) durante las operaciones de trasiego.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	8. Generación de Ruido por la operación de motores	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Socioeconómico	Población	Bienestar Social	9. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
5. Trasiego a tanques almacenamiento	Aire	Calidad	Físicas y químicas	10. Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	11. Generación de Ruido por la operación de motores.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Socioeconómico	Población	Bienestar Social	12. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante
6. Trasiego a suministro vehículos automotores	Aire	Calidad	Físicas y químicas	13. Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	14. Generación de Ruido por la operación de motores.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Socioeconómico	Población	Bienestar Social	15. Generación de Empleo.	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
7. Actividades de mantenimiento General	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	16. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Socioeconómico	Población	Bienestar Social	17. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
8. Actividades administrativas.	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	18. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y aguas residuales y grises.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Socioeconómico	Población	Bienestar Social	19. Generación de Empleo.	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	1	19	Irrelevante
ABANDONO																	
9. Desmantelamiento de las instalaciones y su retiro	Aire	Calidad	Físicas y químicas	20. Incremento de la presencia de contaminantes por la aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS																	
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SUMA	TIPO
como residuos de acuerdo con su clasificación.				diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.													
			Ruido	21. Generación de ruido por la operación de motores y actividades de demolición y/o desmontaje de equipos.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	22. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Paisaje	Calidad del Paisaje	Imagen	23. Contaminación visual por el abandono de instalaciones	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante

De la tipificación anterior se puede determinar que el Proyecto causará impactos que son irrelevantes, esto en gran medida se debe a que el **AP y AI** presentan perturbación, lo que origina que los efectos de los impactos no afecten significativamente las condiciones actuales de los componentes ambientales.

La inserción del proyecto no provocará un cambio en la escenografía del área de estudio, su aporte como un elemento transformador de las condiciones actuales del sitio, es mínimo, ya que el área directamente a afectar se encuentra perturbada y los impactos severos que se hubiesen podido generar, ya se habían ocasionado previamente.

Identificación de los impactos ambientales generados.

Como resultado de la matriz de identificación y valorización de impactos, determinamos que la identificación de los impactos se realizará en orden de importancia (el nivel de afectación sobre el componente) y de acuerdo con los resultados de la matriz de impactos, a continuación, se describen aquellos impactos identificados como de mayor relevancia.

Impactos Generados.

Impacto Potencial - Contaminación del Suelo

Durante la operación de la Estación de Carburación se generan residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos mismos que no ser manejados adecuadamente podrían constituirse como una fuente de contaminación que alteraría la composición química del suelo, asimismo estar expuestos a la intemperie promoverá la generación de lixiviados (por la lluvia, rocío por la mañana, por líquidos que contengan aun los residuos) acumulándose y contaminando capas más profundas del suelo.

Misma situación se presentaría con el inadecuado manejo de las aguas residuales sanitarias y grises, ya que si estas no son enviadas al sistema de drenaje podrían constituirse como una fuente de contaminación que alteraría la composición química de las capas superficiales del suelo.

Se pueden minimizar su generación y potenciales efectos negativos con la aplicación de medidas de prevención, como es la capacitación al personal para la adecuada separación de residuos, contenedores adecuados y rotulados para su almacenamiento temporal y su adecuada disposición final.

El impacto generado se considera adverso, baja intensidad, extensión parcial, sus efectos se presentan en el mediano plazo, temporal, reversible, mitigable, no genera sinergia, acumulativo en el largo plazo, de efectos directos e indirectos en el largo plazo y continuo y alcanza un valor de 22 puntos, es decir, irrelevante.

Impacto Potencial - Contaminación del Agua.

La continua generación de los lixiviados por los residuos de todo tipo promoverá que estos se infiltren hasta llegar a los niveles freáticos contaminada el agua.

Misma situación se presentaría con el inadecuado manejo de las aguas residuales sanitarias y grises, ya que si estas no son enviadas al sistema de drenaje podrían constituirse como una fuente de contaminación que alteraría la composición química de las capas superficiales del suelo y su acumulación daría paso a una fuente de contaminación continua que podría infiltrarse hasta lo niveles freáticos contaminado el agua.

El impacto generado se considera adverso, de extensión parcial, se manifestaría en el mediano plazo, reversible, mitigable, no genera sinergia ni acumulación, los efectos son directos, se presentaría de forma irregular; alcanza un valor de 22 puntos, es decir, irrelevante.

Componente Atmosfera.

Calidad del aire.

Las actividades de recepción y suministro de Gas L. P. implican el uso de equipo, camiones y vehículos generarán gases de combustión que se incorporarán a la atmosfera y tendrán un impacto en la calidad del aire.

El impacto generado se considera adverso, media intensidad, extensión parcial, sus efectos se presentan en el mediano plazo, temporal, reversible, mitigable, no genera sinergia ni acumulación, de efectos indirectos y continuo y catalogado como irrelevante.

Sus efectos serán mediano plazo ya que las emisiones se presentan durante toda la etapa de operación y la alta capacidad de dilución en la atmósfera.

Su intensidad puede ser mitigable minimizando los efectos con la aplicación de medidas de prevención que deben implicar acciones que permitan garantizar que la emisión de gases de combustión se encuentre dentro de límites máximos permisibles de acuerdo con la norma aplicable.

Impactos acumulativos.

Son llamados así cuando diversas actividades económicas se desarrollan sobre una misma área geográfica y sus efectos se agravan en el tiempo incrementando su intensidad o grado de destrucción o cambio.

Dadas las características del **AII** no se presentan impactos acumulativos.

Impacto residual.

Los impactos residuales son aquellos que permanecen a pesar de la implementación y aplicación de las medidas mitigación.

Dadas las características del **S.A.** no se presentan impactos residuales.

Conclusiones.

Con base en lo anterior expuesto se concluye que la ejecución del proyecto no ocasionará impactos ambientales significativos, de hecho, solo no se identificaron impactos moderados, todos son puntuales, temporales y mitigables, por lo que son poco significativos.

Lo anterior se debe principalmente a:

- ⦿ Dimensiones del proyecto.
- ⦿ El grado de perturbación del sistema ambiental.
- ⦿ La temporalidad de las actividades.

Medidas de Mitigación y prevención de los potenciales impactos ambientales

Como se ha descrito, en todas las etapas del proyecto se llevan a cabo en menor o mayor medida acciones que modifican los componentes o sus factores de forma permanente o temporal, la mayoría de ellas son adversas, considerando que cualquier alteración de las condiciones de los componentes ambientales impactan de forma adversa al **AI**, por mínima que sea la afectación y pueden ser aún más si no se establecen acciones que reduzcan o mitiguen sus efectos, ya sea antes, durante y posterior a la ejecución del mismo.

Para llevar a cabo la identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas de control ambiental se consideraron las actividades del proyecto, la legislación y normatividad ambiental vigente, el diagnóstico ambiental y la identificación evaluación de los impactos ambientales potenciales. En este apartado se describen acciones de control ambiental, es decir, las medidas de mitigación, compensación y prevención para minimizar o de ser posible evitar los impactos sobre los componentes ambientales. En este contexto las medidas mencionadas, tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

Es importante señalar que las medidas propuestas, se presentan de acuerdo con su importancia, siendo las “*preventivas*” las medidas más adecuadas para evitar impactos ambientales; mientras que las de “*mitigación*” pueden disminuir impactos ambientales negativos. El éxito de estas medidas depende básicamente del seguimiento, valoración y corrección oportuna, para poder reducir los efectos adversos que se generaran sobre los componentes ambientales del AII derivados del desarrollo de proyecto.

A continuación, se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el proyecto que nos ocupa. Es importante señalar que existe un conjunto de medidas que son generales, y que se enfocan a la prevención de acciones que potencialicen los efectos de los impactos.

Tabla 34. Principales medidas de prevención a aplicar para el proyecto.

Medida de Seguimiento y supervisión	Clasificación.	Medida ambiental
Contratista	Prevención.	La contratista, deberá elaborar e implementar el Plan de Vigilancia Ambiental para regular el manejo de la basura, residuos de obra y de conservación de la flora y fauna silvestre
Contratista	Prevención.	Se instrumentará un Programa de Capacitación a fin de que todas las personas que laboren directamente en campo y en oficinas conozcan cada una de las etapas del proyecto y de las medidas de mitigación, prevención y compensación que se aplicaran en cada una.
Contratista	Prevención.	Para el desarrollo de las actividades se utilizará la infraestructura existente, en ninguna circunstancia se abrirán nuevos caminos de acceso, o se utilizarán áreas fuera del predio para realizar las actividades o la instalación de infraestructura temporal, o almacenamiento de materiales o equipo.
Contratista	Prevención.	Se implementará un Programa de capacitación para todo el personal enfocado a la identificación, clasificación y manejo de los residuos generados.

Tabla 35. Medidas de prevención y/o mitigación.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generara.	Medida de prevención y/o mitigación
Etapa: Preparación			
Suelo	Retiro de una capa superficial de suelo.	1. Potencial contaminación del suelo por el inadecuado de residuos de manejo especial (escombros, pedacearía de infraestructura de acero (laminas, varillas, restos de perfiles)) que al estar expuestos a la acción de los agentes meteorológicos se degradan arrastrando el viento y agua partículas de estos ocasionando la contaminación del suelo.	Todos los residuos generados serán debidamente separados y clasificados conforme a la normatividad aplicable. Una vez realizado, el escombros será retirado por medio de camiones de volteo que lo trasladaran al sitio que la autoridad local determine. En el caso de restos de materiales metálicos estos serán llevados a centros de recolección (venta por kilo), para su reciclaje.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	2. Disminución de la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal la generación de gases de combustión se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
Etapa: Construcción			
Suelo	Generación de Residuos Sólidos Urbanos	3. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos.	En caso de ser necesario se instalarán Sanitarios portátiles para evitar la contaminación por la disposición inadecuada de aguas residuales del tipo sanitarias, mismos que serán limpiados periódicamente y los residuos generados serán retirados por una empresa debidamente acreditada en la materia. Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que todos los residuos generados sean clasificados y separados, almacenados temporal y posteriormente retirarlos por medio del servicio de limpia del municipio.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	4. Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal la generación de gases de combustión se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generara.	Medida de prevención y/o mitigación
Suelo	Generación de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	5. Potencial contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que todos los residuos generados sean clasificados y separados, almacenados temporalmente y posterior a retirarlos por medio del servicio de limpia del municipio.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	6. Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal la generación de gases de combustión se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
Etapa: Operación y Mantenimiento.			
Aire	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	7. Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal las generaciones de gases de combustión se encuentren dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
Aire	Generación de Ruido.	8. Contaminación auditiva en la zona.	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.
Aire	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	10. Disminución de la calidad del aire	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.
Aire	Generación de Ruido.	11. Contaminación auditiva en la zona.	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.
Aire	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	13. Disminución de la calidad del aire	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.
Aire	Generación de Ruido.	14. Contaminación auditiva en la zona.	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generara.	Medida de prevención y/o mitigación
Suelo.	Generación de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	16. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y aguas residuales y grises.	Los residuos sólidos urbanos y orgánicos serán almacenados en recipientes debidamente rotulados y posteriormente serán retirados por el servicio de limpia municipal. En lo que respecta a las aguas residuales sanitarias y grises serán canalizadas al drenaje de la estación que a su vez serán canalizadas al alcantarillo municipal.
Suelo.	Generación de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	18. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y aguas residuales y grises.	Los residuos sólidos urbanos y orgánicos serán almacenados en recipientes debidamente rotulados y posteriormente serán retirados por el servicio de limpia municipal. En lo que respecta a las aguas residuales sanitarias y grises serán canalizadas al drenaje de la estación que a su vez serán canalizadas al alcantarillo municipal.
Etapa Abandono.			
Aire	Generación de Gases Contaminantes	20. Disminución de la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal las generaciones de gases de combustión se encuentren dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
	Generación de Ruido.	21. Presencia de contaminación auditiva	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores de los autotanques que se ocupan para el llenado del tanque de almacenamiento, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.
Suelo	Generación de residuos por las actividades de desmantelamiento que por sus características se consideran peligrosos (estopas impregnadas por solventes, pinturas, aceites o hidrocarburos), o de Manejo especial.	22. Potencial contaminación del suelo por un manejo inadecuado de estos residuos.	Selección y clasificación de materiales, equipos y residuos. Los materiales, equipos, accesorios y residuos, que se generen por el desmantelamiento, serán separados, clasificados, y tipificados, para su correcta disposición. Descontaminación. Los materiales que hayan estado en contacto con hidrocarburos serán descontaminados con sustancias no tóxicas y orgánicas, de manera que sean clasificados y tipificados para su correcta disposición final. La descontaminación se realizara mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos,

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generara.	Medida de prevención y/o mitigación
			<p>reduciendo al máximo su presencian, en estos momentos es innecesario señalar que sustancias, ya que las tecnologías que existan en su momento se desconocen, en todo caso se en su momento se notificara a la autoridad de la actividad, métodos, técnicas y sustancias a utilizar, asimismo los residuos generados por este lavado serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente y aplicable.</p> <p>Los contenedores que se destinen para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos deberán estar debidamente rotulado a fin de permitir su identificación de forma clara.</p> <p>El personal deberá conocer e identificar con claridad los contenedores instalados los cuales deberán tener una capacidad adecuada y debidamente rotulados, para la clasificación y separación de los residuos orgánicos, de manejo especial y que presenten residuos con características inflamables o toxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final.</p>
Paisaje	Abandono de instalaciones	23. Contaminación Visual por instalaciones abandonadas	Una vez retirada toda la infraestructura se ejecutará acciones para restaurar el predio a las condiciones originales

III.6. f) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto

Se ha integrado en cada uno de los capítulos del presente Informe Preventivo.

III.7. g) Condiciones Adicionales.

De acuerdo con los resultados de obtenidos de las metodologías empleadas no se requieren de condiciones adicionales para el presente proyecto.

III.8. h) Identificación de los elementos técnicos que sustentan la información del Informe Preventivo.

ANEXOS

Anexo 1. Documentos Legales del Promovente y del Responsable del Estudio.

Anexo 2. Dictamen, Planos y memorias Técnicas.

Anexo 3. Cartografía Temática.

Anexo 4. Permisos obtenidos.

Anexo 5. Hoja de Seguridad.

Anexo 6. Planes de Ordenamiento aplicables Recurso Electrónico.

Bibliografía.

Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra y O. García, 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of environmental management 53, 91-99.

DOF.2010. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.

García Leyton, L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Catalunya.

Duinker, P.N. & Beanlands, G.E. Environmental Management (1986) 10: 1. doi:10.1007/BF01866412.

Programa de Ordenamiento General del Territorial.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).

Programa Regional de Ordenamiento Territorial UTB Hermosillo (PROT).

Programa Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT) de Hermosillo 2018.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo (Modificación 2014).

Programa de Desarrollo Metropolitano de Hermosillo.