

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Eléctrico

“CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA Y TÉRMICA DE LA EMPRESA POLÍMEROS Y
DERIVADOS S.A. DE C.V., LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE
LEÓN, GUANAJUATO”

Elaborado para:



**POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE
C.V.**

Bld. Hidalgo 2150
Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200



Elaborado por:

ISA AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

Lázaro Cárdenas 2321 Pte. 3er piso
Col. Residencial San Agustín
San Pedro Garza García, NL. C.P. 66260
Tel: (81) 8266.2373
contacto@isaambiental.com

Febrero 2018

Your EHS Consulting Associate.

Aviso de Propiedad

La información contenida en este documento es para uso exclusivo de la empresa y la institución a la que se dirige y puede contener información confidencial y/o privilegiada. Queda prohibida la reproducción parcial o total, la edición, impresión y cualquier otra forma de uso por personas diferentes a las mencionadas en el documento.

Índice de Contenido

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I. Datos generales del proyecto, promovente, y responsable del estudio de impacto ambiental.....	2
I.1 Proyecto.....	2
I.1.1. Nombre del proyecto	2
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	4
I.1.4. Presentación de la documentación legal	5
I.2 Proyecto.....	8
I.2.1. Nombre o razón social	8
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	8
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	9
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones.....	9
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental ...	10
I.3.1. Nombre o razón social	10
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	10
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	10
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	11

Índice de Tablas

TABLA I.1 DATOS GEOGRÁFICO	4
----------------------------------	---

Índice de Anexos

Anexo 1

- Escritura Pública No. 6,833 Acta Constitutiva de la empresa POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.
- Escritura Pública 8,127 Contrato Compra Venta
- Escritura Pública No. 9,013 Cambio de Razón Social
- Escritura PÚBLICA 10,622 Protocolización de prórroga de Duración de Sociedad
- Escritura Pública 57,505 Otorgación de Poderes
- Identificación Oficial del representante legal
- Escritura Pública No. 69,227 Segunda prórroga duración de sociedad
- Registro Federal de Contribuyentes
- Ficha de Regularización y número oficial de la empresa
- Carta Declaratoria del Prestador de Servicios

Anexo 2

- Mapas de localización
- Plano levantamiento topográfico
- Plano arreglo general y sistema de drenaje sanitario
- Plano de ubicación de almacén de Residuos
- Mapas INEGI
- Sobreposición de Mapas

Anexo 3

- Diagrama de Flujo de Proceso
- Diagrama de Tubería e Instrumentación gas natural

Anexo 4

- Manifiestos Basura
- Manifiestos RME valorizables
- Manifiestos RPS
- Registro descarga SAPAL El Carmen
- Convenio descarga El Carmen
- Factura de Abastecimiento de agua

Índice de Anexos

- Factibilidad Agua
- Factibilidad de energía eléctrica
- Factibilidad Gas natural
- Oficio Resolutivo Licencia Ambiental Única

Anexo 5

- Estudio Mecánica de Suelos

Anexo 6

- Hojas de Datos de Seguridad

Anexo 7

- Resultados de Dispersión de Polvos

Anexo 8

- Matrices de Impacto Ambiental
 - Construcción
 - Instalación, Operación y Mantenimiento

Anexo 9

- Programa de Mantenimiento de motogenerador
- Ficha técnica motogenerador
- Resumen financiero

Anexo 10

- Resumen Ejecutivo

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



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

I.1 Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

“CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA Y TÉRMICA DE LA EMPRESA POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V., LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO”

I.1.2. Ubicación del proyecto

La ubicación física donde se localizará la planta de generación de energía eléctrica y térmica es la siguiente:

Blvd. Hidalgo 2150
Predio San José del Consuelo
León, Guanajuato
C.P. 37200

En el **Anexo 1** se muestra la ficha de Regularización de Nomenclatura y Numeración oficial del domicilio.





En el **Anexo 2** se presentan los croquis que señalan las características de ubicación del proyecto.

Las coordenadas del proyecto se muestran a continuación:



Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM	
Latitud Norte	21°9'34.22"N	Y	2342126.14 m N
Longitud Oeste	101°39'56.08"O	X	223190.76 m E

Altitud sobre el nivel del mar
1 830 msnm (metros sobre el nivel del mar)

Tabla I.1 Datos geográficos					
Vértice	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas		Altitud
	Longitud X	Longitud Y	Latitud	Longitud	
PREDIO (Superficie 100,084 m ²)					
1	223213.0378 m E	2342245.681 m N	21°9'38.09"N	101°39'55.38"O	1 828msnm
2	223406.4759 m E	2342146.6615 m N	21°9'35.02"N	101°39'48.63"O	1 829msnm
3	223408.8137 m E	2342150.8423 m N	21°9'35.15"N	101°39'48.57"O	1 829 msnm
4	223579.8875 m E	2342076.949 m N	21°9'32.80"N	101°39'42.60"O	1 828 msnm
5	223445.4198 m E	2341841.675 m N	21°9'25.09"N	101°39'47.11"O	1 825 msnm
6	223097.488 m E	2342042.180 m N	21°9'31.43"N	101°39'59.28"O	1826 msnm
ÁREA DE PROYECTO (Superficie 260.45 m ²)					
A	223219.3847 m E	2342157.5940 m N	21°9'35.25"N	101°39'55.10"O	1827 msnm
B	223228.8250 m E	2342152.2012 m N	21°9'35.05"N	101°39'54.77"O	1827 msnm
C	223216.9644 m E	2342131.4355 m N	21°9'34.40"N	101°39'55.17"O	1827 msnm
D	223207.4797 m E	2342135.7538 m N	21°9'34.57"N	101°39'55.50"O	1827 msnm

En el Anexo 2 se presenta el croquis en coordenadas UTM.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se desglosa por etapas, tal como se describe a continuación:

Etapas de construcción, instalación: 231 días

Etapas de operación y mantenimiento: -



La etapa de construcción, se llevará a cabo en un periodo de 7 meses como máximo, a partir de mediados del mes de febrero 2018 a inicios de agosto 2018.

La presente evaluación de impacto ambiental cubre las etapas de construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta de generación de energía eléctrica y térmica dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, localizada en el municipio de León, Guanajuato.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Acorde a la Escritura Pública No. 6,833, a los veintitrés días del mes de febrero del 1965, en la ciudad de León en el estado de Guanajuato, ante el Lic. Luis Ernesto Aranda, Notario Público Número 12, comparecieron los señores Ingenieros Mario Orozco Obregón, señora doña Luz de Lourdes Arena de Orozco, Doña Luz Obregón viuda de Orozco, señora Luz María Orozco de Palacios y Don Luis Rafael Palacios Villa, para hacer constar la constitución de la sociedad denominada **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A.**

Asimismo, la duración de la Sociedad será de veinte años, contados a partir de la fecha de firma de este instrumento, es decir, 23 de febrero de 1965.

De acuerdo a la Escritura Pública 8,127, a los ocho días del mes de Marzo de 1982, ante el Licenciado Luis Ernesto Aranda Villalobos, Titular de la Notaría Pública No. 41, comparecieron por una parte, la señora doña Luz Obregón Torres, viuda de Orozco, y por otra parte el Señor Ingeniero Don Mario Orozco Obregón, en su carácter de Administrador Único de la Sociedad Mercantil denominada POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A., el contrato de Compra venta de un lote terreno con una superficie de 100,084 m².



En la Ciudad de León, Estado de Guanajuato, a los dos días del mes de febrero de 1984, ante el Lic. J. Francisco Fernández Regalado, Notario Público No. 32, se hace consta ante el señor Contador Público Daniel Granja Vázquez, la transformación bajo el régimen de SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, según consta en la Escritura Pública 9,013.

Posteriormente, de acuerdo a la Escritura Pública 10,622, en la ciudad de León, Guanajuato, el día 1º primero del mes de Noviembre de 1985, ante el Licenciado J. Francisco Fernández Regalado, Notario Público no. 32, hace constar la Protocolización de la Prórroga de Duración de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** por 50 años contados a partir del día 23 de Febrero de 1965, fecha de su Constitución.

Se acordó otorgar al señor Contador Público José Daniel Granja Vázquez, un Poder General para Pleitos y Cobranzas, Poder General para Actos de Administración y la facultad de otorgar y suscribir Títulos y de Créditos de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, según lo acredita en la Escritura Pública No. 57,505, en la ciudad de León, Estado de Guanajuato el día 18 de Noviembre de 2010 ante el Lic. J. Francisco Fernández Regalado.

Se prorrogó por medio de la Escritura Pública 69,227 la duración de la compañía por un plazo de 50 años a partir del día 23 de Febrero de 2015, por medio de un acuerdo de la Asamblea realizada el día 18 de mes de Febrero de 2015, en la misma ciudad de León en el estado de Guanajuato, ante el Lic. José Francisco Fernández Regalado, titular de la Notaría Pública No. 32.

En el **Anexo 1** se presenta la siguiente documentación:

- Escritura Pública 6,833 Acta Constitutiva
- Escritura Pública 8,127 Contrato de Compraventa
- Escritura Pública 9,013 Cambio de Razón Social



-
- Escritura Pública 10,622 Protocolización de prórroga de la duración de la Sociedad
 - Escritura Pública 57,505 Otorgación de Poderes a José Daniel Granja Vázquez
 - Escritura Pública 69,227 Segunda Protocolización de Prórroga de Duración de la Sociedad



I.2 Proyecto

I.2.1. Nombre o razón social

POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.

Acorde a la Escritura Pública No. 6,833, a los veintitrés días del mes de febrero del 1965, en la ciudad de León en el estado de Guanajuato, ante el Lic. Luis Ernesto Aranda, Notario Público Número 12, comparecieron los señores Ingenieros Mario Orozco Obregon, señora doña Luz de Lourdes Arena de Orozco, Doña Luz Obregon viuda de Orozco, señora Luz María Orozco de Palacios y Don Luis Rafael Palacios Villa, para hacer constar la constitución de la sociedad denominada **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A.**

Asimismo, la duración de la Sociedad será de veinte años, contados a partir de la fecha de firma de este instrumento, es decir, 23 de febrero de 1965.

En la Ciudad de León, Estado de Guanajuato, a los dos días del mes de febrero de 1984, ante el Lic. J. Francisco Fernández Regalado, Notario Público No. 32, se hace consta ante el señor Contador Público Daniel Granja Vázquez, la transformación bajo el régimen de SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, según consta en la Escritura Pública 9,013.

En el **Anexo 1** se presentan copia de la Escritura Pública 6,833 Acta Constitutiva y la Escritura Pública 9,013 Cambio de Razón Social.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Clave de R.F.C.: **PDE840202R11**

En el **Anexo 1** se presenta copia de la cédula de identificación fiscal de la empresa, así como el Registro Federal de Contribuyentes.



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

JOSÉ DANIEL GRANJA VÁZQUEZ

Se acordó otorgar al señor Contador Público José Daniel Granja Vázquez, un Poder General para Pleitos y Cobranzas, Poder General para Actos de Administración y la facultad de otorgar y suscribir Títulos y de Créditos de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, según lo acredita en la Escritura Pública No. 57,505, en la ciudad de León, Estado de Guanajuato el día 18 de Noviembre de 2010 ante el Lic. J. Francisco Fernández Regalado.

En el **Anexo 1** se presenta la copia de Escritura Pública 57,505 Otorgamiento de Poderes a José Daniel Granja Vázquez.

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

La dirección para recibir u oír notificaciones es la siguiente:

Blvd. Hidalgo 2150
Predio San José del Consuelo
León, Guanajuato
C.P. 37200

Con atención a Ing. Manuel Aranda Mena
Correo electrónico: maranda@polimeros.com
Tel: (477) 214 2400 ext. 2440
Fax: (477) 214 2401

Página web: www.polimeros.com



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

I.3.1. Nombre o razón social

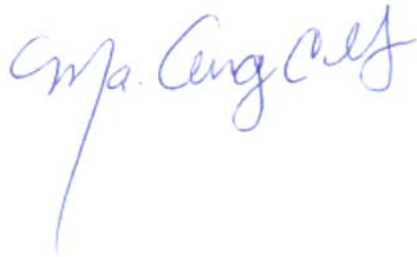
ISA AMBIENTAL S.A. DE C.V.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

R.F.C.: IAM060802-AB5

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Firma del responsable técnico del estudio.



Ing. María Angelina Cerda Gámez

Responsable técnico de la elaboración del estudio
ISA AMBIENTAL, S.A. de C.V.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

ISA AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

Ave. Lázaro Cárdenas 2321 Pte.

Col. Residencial San Agustín

San Pedro Garza García, N. L. 66260

México

Tel/Fax: 52 (81) 8266-2373 (Monterrey, N.L.)

Tel/Fax: 52 (55) 5697-5150 (Cd. de México, D.F.)

Correo electrónico: acerda@isaambiental.com



Índice de Contenido

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II. Descripción del proyecto	1
II.1 Información general del proyecto.....	1
II.1.1. Naturaleza del proyecto	1
II.1.2. Selección del Sitio	19
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	22
II.1.4. Inversión requerida	26
II.1.5. Dimensiones del proyecto	27
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	28
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	33
II.2 Características particulares del proyecto.....	36
II.2.1. Programa general de trabajo	36
II.2.2. Preparación del Sitio	37
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	38
II.2.4. Etapas de construcción	39
II.2.5. Etapas de operación y mantenimiento	49
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto	59
II.2.7. Etapas de abandono de sitio	60
II.2.8. Utilización de explosivos	63
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	63
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	68

Índice de Tablas

TABLA II.1 EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN ELÉCTRICA POR PARTE DE CFE.....	6
TABLA II.2 EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN ELÉCTRICA POR SECTOR	6
TABLA II.3 EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	9
TABLA II.4 RESIDUOS PELIGROSOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	13
TABLA II.5 RESIDUOS PELIGROSOS EN LAS ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	13
TABLA II.6 RESIDUOS NO PELIGROSOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	14
TABLA II.7 RESIDUOS NO PELIGROSOS EN ETAPA DE INSTALACIÓN.....	15
TABLA II.8 EMISIONES DE RUIDO EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	16
TABLA II.9 VISTAS Y COLINDANCIAS DEL SITIO DE ESTUDIO	23
TABLA II.10 SUPERFICIE TOTAL DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO SEGÚN USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.....	28
TABLA II.11 HIDROLOGÍA DEL MUNICIPIO DE LEÓN	30
TABLA II.12 LISTA DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	34
TABLA II.13 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	36
TABLA II.14 EQUIPO PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	41
TABLA II.15 LISTA DE MATERIAS PRIMAS DE LA ETAPA CONSTRUCCIÓN	42
TABLA II.16 LISTADO DE EQUIPOS DE PROCESO.....	52
TABLA II.17 VALORES ESTIMADOS DE GASES DE COMBUSTIÓN.....	64
TABLA II.18 RESIDUOS NO PELIGROSOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	65
TABLA II.19 RESIDUOS PELIGROSOS EN LAS ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	65

Índice de Gráficas y Figuras

FIGURA II.1 USOS DE SUELO DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO	29
FIGURA II.2 CUERPOS DE AGUA DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO.....	31

CAPÍTULO II. Descripción del proyecto



II. Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto bajo estudio consiste en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta de generación de energía eléctrica y térmica, misma que operará regularmente a partir de dos motogeneradores. Dicha planta de generación se localizará dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** con una superficie total de 260.45 m² y será utilizada para las necesidades de abastecimiento de energía eléctrica.

La cogeneración es el procedimiento mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil a partir de un mismo combustible. La ventaja de la cogeneración es su mayor eficiencia energética ya que se aprovecha tanto el calor como la energía eléctrica de un único proceso, en vez de utilizar una central eléctrica convencional.

En un área de 260.45 m² se desarrollará la ingeniería de detalle, diseño, construcción, pruebas y puesta en operación de un proyecto de generación conformado por dos motogeneradores a gas natural y una caldera dúplex de recuperación de gases de escape de combustión.

Es importante señalar que el Sistema de Generación será capaz de generar y proporcionar los siguientes servicios:

Energía eléctrica a entregar por cada uno de los motogeneradores en el proceso:

- Motogenerador CAT G3520H= 2.1765 MW
- Motogenerador CAT G3520H=2.1765 MW
- **Total de energía eléctrica= 4.353 MW**

Desde el punto de vista ambiental, y de acuerdo al Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Fracción II, el sector al que pertenece el proyecto es al de Industria Eléctrica. Conforme



al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Capítulo II, Artículo 5, apartado (K), Fracción IV, el subsector al que pertenece el proyecto es el de “Planta de autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW”. La Planta de Generación de energía eléctrica tendrá una capacidad total de generación en el sitio de 4.353 MW condiciones (ISO estándar).

El proyecto no contempla la realización de obras o actividades asociadas a cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como de selvas y zonas áridas, desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros, obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, obras y actividades en humedales, manglares lagunas, ríos, lagos, esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Marco Histórico de la Generación de Energía Eléctrica, asociado a Proyectos de Autoabastecimiento

La operación, legislación y regulación de la industria eléctrica nacional a través de la historia, se ha llevado a cabo en función de las realidades tecnológicas que imperaban en cada momento.

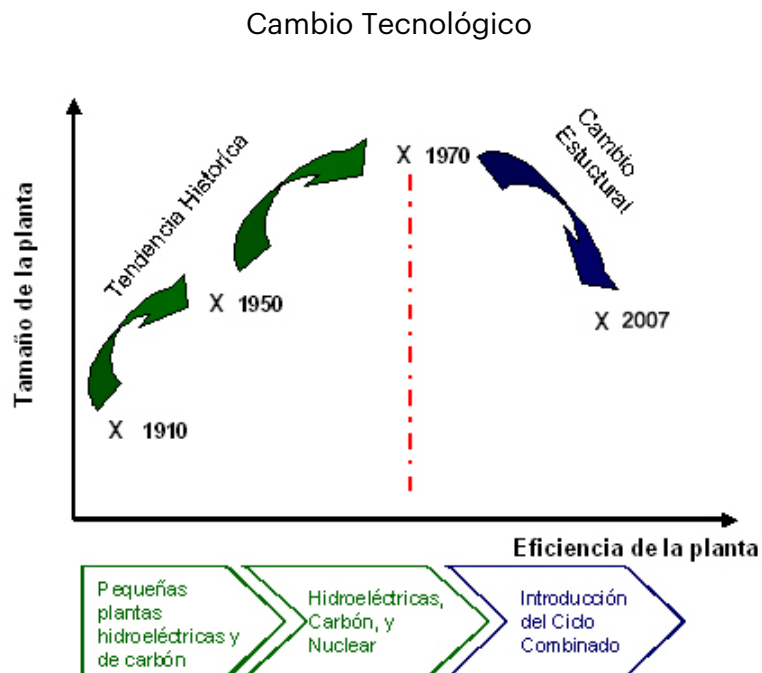
Es así, que a principios del siglo pasado, la industria eléctrica estaba constituida por empresas particulares que buscaban satisfacer las necesidades propias de las industrias textil y minera. La electricidad era distribuida de manera regional, por lo tanto se habían constituido un centenar de empresas monopólicas verticalmente integradas que atendían las necesidades de los principales centros de consumo del país. La creciente demanda por electricidad, rápidamente superó la capacidad de las pequeñas plantas generadoras, propiciando la formación de empresas suministradoras de electricidad.

La ausencia de un marco normativo e institucional capaz de regular la producción, transmisión y distribución de electricidad, se reflejó en un suministro desigual que prácticamente excluía a las zonas rurales de los beneficios de la energía eléctrica. Desde 1934, respondiendo a las



necesidades en regulación, el H. Congreso de la Unión cuenta entre sus facultades, la relativa a la legislación en materia de energía eléctrica, con lo que en 1937, atendiendo a la necesidad de ampliar el servicio eléctrico a las zonas donde no existía alta rentabilidad en proyectos, se crea la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Durante la década de los cuarenta y cincuenta se observa una clara tendencia hacia la consolidación de monopolios regionales, como consecuencia de las economías de escala de las centrales eléctricas que a medida que aumentaban su tamaño, incrementaban su eficiencia. Aunado a lo anterior, no se contaba con los sistemas de informática y de computo que permitieran llevar a cabo mediciones en tiempo real necesarios para que más de una empresa de generación pudiera operar en una misma red de transmisión por lo que las empresas optaron por adquirir a otras, fusionarse o ser adquiridas.



Las economías de escala implicaban una integración horizontal y las limitaciones en los sistemas de medición, ocasionaban una nula transparencia en el accionar del sector, por ello, resultaron evidentes las



ventajas de realizar igualmente una integración vertical. De esta manera, los distintos sistemas se fueron complementando por lo que el Gobierno Federal decidió comprar las acciones de las empresas privadas, y en 1960 nacionalizó la industria eléctrica formando un monopolio vertical, el cual respondía a las realidades tecnológicas de la época, lo que constituía una forma de organización industrial más eficiente para el sector.

Cambios tecnológicos registrados a partir de los años ochenta cambiaron la percepción de que sólo existiera un proveedor del servicio de electricidad. Por un lado, los avances en la resistencia al calor de los materiales de las centrales generadoras, facilitaron la introducción de turbinas de ciclo combinado a base de gas natural, con altos niveles de eficiencia, además de una disminución tanto en el tamaño óptimo de dichas centrales como en el tiempo para su construcción, montaje y amortización de la inversión; permitiendo así, que empresas de menor tamaño pudieran competir en un mismo sistema.

Aunado a lo anterior, los avances en tecnología de comunicaciones han logrado que las mediciones de flujo de energía en tiempo real permitan despachar en una misma red a varias empresas de generación. Es así, que hoy en día, pueden operar varias empresas de generación y distribución, y con ello los usuarios pueden elegir el suministro eléctrico que mejor se adapte a sus necesidades.

Atendiendo a estos cambios tecnológicos y a la necesidad de satisfacer la demanda creciente por electricidad, se hicieron reformas a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica en 1992 y 1993. En virtud de esas reformas, los particulares pudieron participar en la generación de energía eléctrica a través de esquemas de autoabastecimiento, cogeneración y producción independiente de energía eléctrica y térmica.

En la actualidad, ya operan de manera cotidiana un número importante de empresas de generación en el Sistema Eléctrico Nacional. De este modo, encontramos que el proceso de reestructuración en el país ya existe, pese a lo cual es necesario tener avances más concretos en las facultades y participación de los agentes del sector.

La provisión del servicio de energía eléctrica en gran escala consta principalmente de las siguientes actividades: generación, despacho, transmisión, distribución y comercialización. Estas actividades, por



disposición de ley son competencia exclusiva de Comisión Federal de Electricidad (CFE), cuando tengan por objeto la prestación del servicio público. CFE tiene a su cargo la prestación del servicio público de energía eléctrica en todo el territorio nacional. Actualmente este organismo público atiende a 25 millones de usuarios.

Entre el periodo 2004-2014, se incrementó el consumo nacional de energía eléctrica a una tasa promedio de 2.9% anual, para ubicarse en 244,673.1 GWh en 2014, mientras que la economía mexicana presentó un crecimiento de 2.5 %. Del total de ventas de energía eléctrica del año 2014, el sector industrial concentró el 58.2 % (121,129.6 GWh), vinculado al crecimiento de las grandes y medianas industrias a consecuencia de los impulsos económicos que se han presentado.

Al final de 2014, el SEN tenía una capacidad instalada eléctrica de 65,451.8 Megawatt (MW). El 83.1% pertenecía a la CFE (54,366.9 MW), 8.9 % por autoabastecimiento, 5.4 % cogeneradores y el restante 2.7% por otros auto cogeneradores.

En 2014, la generación total de energía se ubicó en 301,462.0 GWh, incluyendo la generación reportada de los permisos, de los cuales el 85.6% provino del servicio público. A lo largo de diez años, la generación mediante fuentes fósiles como el carbón, gas natural, combustóleo, entre otros, presentaron una reducción en la participación de generación bruta con tres puntos porcentuales, para concentrar 82.1% del total, mientras que la generación mediante fuentes no fósiles fue de 17.9%.

Al cierre de 2014, la red de transmisión y distribución alcanzó una longitud de 879,692.0 kilómetros (km), lo que representó un aumento de 14.8 km, respecto al año anterior. Esta red está constituida por líneas de 230-400 kilovolts (kV) con 51,184 km (5.8% del total), 5.8% corresponde a las líneas entre 69 y 161 kV, 12.5% a líneas entre 23 y 34.5 kV y, 35.2% a menores de 13.8 kV.

En la siguiente tabla se muestra el aumento en la capacidad de generación de energía eléctrica por parte de CFE.



Tabla II.1 Evolución de la capacidad de generación eléctrica por parte de CFE

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Capacidad (MW)	CFE	38,422	37,325	37,470	38,404	38,474	38,926	39,704	39,270	39,362
	PIE'S	7,265	8,251	10,387	11,457	11,457	11,457	11,906	11,906	12,417
	Total	45,687	45,576	47,857	49,861	49,931	50,383	51,610	51,176	51,779
Generación (TWh)	CFE	159.53	170.07	162.47	157.51	157.16	154.14	163.05	170.42	175.8
	PIE'S	45.85	45.56	59.43	70.98	74.23	76.5	78.44	84.26	81.73
	Total	205.39	215.63	221.90	172.95	231.39	230.64	241.49	254.68	257.53

Del total de la capacidad disponible en México, el 65.8% se concentra en las regiones de control Oriental, Occidental y Noreste, el 26.7% en las regiones de control Central, Noroeste, Norte y Península y el 7.5 % en los sistemas aislados de Baja California, Baja California Sur y Mulegé. Adicionalmente, existen 285.8 MW de capacidad asociada a las unidades móviles de combustión interna y turbogas de la CFE que no tienen ubicación permanente.

Tabla II.2 Evolución de la capacidad de generación eléctrica por sector

Tecnología	Capacidad 2014	Capacidad 2015	TCA (%)
Convencional	47,438	48,778	2.8
Ciclo combinado	23,456	24,043	2.5
Termoeléctrica convencional	12,657	12,711	0.4
Carboeléctrica	5,378	5,378	0.0
Turbogas	4,214	4,904	16.4
Combustión interna	1,152	1,163	1.0
Lecho fluidizado	580	580	0.0
Limpia	18,014	19,266	6.9
Renovable	15,364	16,406	6.8
Hidroeléctrica	12,458	12,489	0.2
Eólica	2,036	2,805	37.7
Geotérmica	813	926	13.8
Solar	56	56	0.7
FIRCO y GD	0.3	131	42,754.4
Otras	2,650	2,859	7.9



Tabla II.2 Evolución de la capacidad de generación eléctrica por sector

Tecnología	Capacidad 2014	Capacidad 2015	TCA (%)
Nucleoeléctrica	1,400	1,510	7.9
Bioenergía	685	760	11.0
Cogeneración eficiente	559	583	4.4
Frenos regenerativos	7	7	0.0
Total	65,452	68,044	4.0

Hoy en día la expansión y modernización del sector eléctrico nacional radica prácticamente en los ingresos públicos disponibles. A su vez, dichos ingresos públicos tienen una relación estrecha con el Producto Interno Bruto (PIB), ya que la disponibilidad de recursos públicos guarda una dependencia significativa con el desempeño económico del país.

El crecimiento de la demanda por electricidad ha crecido históricamente a un ritmo considerablemente mayor al del PIB y al de los ingresos públicos, por lo tanto la capacidad del sector público para asignar los recursos que demanda el sector eléctrico, así como su capacidad para garantizar deuda, son cada vez menores. Por ello, el Gobierno Federal en materia de electricidad estableció como su objetivo principal suministrar el servicio de energía eléctrica con la calidad requerida y a precios competitivos a toda la sociedad, impulsando el uso eficiente de la energía mediante la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por los combustibles fósiles tradicionales.

El Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) 2007 que se autorizó para el sector eléctrico fue de una inversión de 57, 440.6 millones de pesos, superior en 13.3% real a la ejercida en 2006. Del total, 27,393.4 millones de pesos corresponden a inversión financiada (proyectos PIDIREGAS) y 30,047.2 millones de pesos a inversión presupuestaria; de esta última cantidad 25,633.1 millones de pesos son de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y 4, 414.1 millones de pesos de Luz y Fuerza del Centro (LFC).

Bajo el análisis del escenario mostrado anteriormente, resulta justificable que se aliente a las empresas mexicanas, a invertir en proyectos de generación y autoabastecimiento de energía eléctrica, cubriendo los



supuestos del marco regulatorio aplicable al sector. En el caso particular del presente proyecto, las etapas de operación y mantenimiento, contribuirán a reducir el consumo de energía eléctrica de Comisión Federal de Electricidad, en 4.353 MW (ISO estándar).

La construcción de esta planta presenta el objetivo fundamental de generar energía eléctrica, a partir de una fuente común de energía, como lo es la combustión de Gas Natural.



Atributos ambientales

a) Emisiones a la atmósfera

Etapa de construcción

Las actividades que se llevarán a cabo durante esta etapa serán de manera temporal, sin embargo, por el uso de vehículos en circulación que utilizarán diésel y/o gasolina como combustible que generen emisiones a la atmósfera, deberán cumplir con los límites establecidos en las Normas NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-041-SEMARNAT-2006, respectivamente.

Asimismo, toda actividad llevada a cabo durante la etapa de construcción para el acarreo de materiales, perforación del terreno (excavación), las emisiones generadas de partículas sólidas totales y PM₁₀ deberán cumplir con los límites establecidos por las Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, la cual establece los límites de protección a la salud.

En la siguiente Tabla se muestra la estimación de las emisiones a la atmósfera por el uso de la maquinaria:

Tabla II.3 Emisiones a la atmósfera en etapa de Construcción				
Nombre de la sustancia	Actividad que la emitirá	Equipo	Cantidad	Horas de emisión por día
Polvo	Maquinaria	retro excava	5 lts	8 hrs
Humo	Maquinaria	retro excava	20 lts	8 hrs
Humo	Maquinaria	grúa	20 lts	8 hrs

Etapa de Operación y Mantenimiento

Las plantas termoeléctricas son consideradas fuentes importantes de emisiones atmosféricas y pueden afectar la calidad del aire en el área local o regional. La combustión que ocurre en los proyectos termoeléctricos emite dióxido de sulfuro (SO₂), óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de



carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y partículas (que pueden contener metales menores).

Las cantidades de cada uno dependerán del tipo y el tamaño de la instalación y del tipo y calidad del combustible, y la manera en que se queme. La dispersión y las concentraciones de estas emisiones, a nivel de la tierra, son el resultado de una interacción compleja de las características físicas de la chimenea de la planta, las cualidades físicas y químicas de las emisiones, las condiciones meteorológicas en el sitio, o cerca del mismo durante el tiempo que se requiere para que las emisiones se trasladen desde la chimenea hasta el receptor a nivel de la tierra, las condiciones topográficas del sitio de la planta y las áreas circundantes, y la naturaleza de los receptores.

Los Óxidos de Nitrógeno se forman a partir de tres mecanismos fundamentales. El principal mecanismo de la formación de NO_x, en motores de combustión de Gas Natural, es el NO_x térmico. El mecanismo de formación del NO_x térmico, ocurre a través de la disociación térmica y subsecuente reacción de moléculas de Nitrógeno (N₂) y Oxígeno (O₂) en el aire de combustión. La mayoría de los NO_x formados a través del mecanismo NO_x térmico, ocurre en las regiones de alta temperatura en el cilindro, donde el aire de combustión se ha mezclado lo suficiente con el combustible para producir la temperatura pico de la interface aire/combustible.

El segundo mecanismo, llamado NO_x rápido, ocurre a través de reacciones tempranas de moléculas de nitrógeno en el aire de combustión y los hidrocarburos radicales del combustible. Estas reacciones rápidas de NO_x, ocurren dentro de la flama y son usualmente despreciables, comparadas con el nivel de NO_x formado en el mecanismo térmico.

El tercer mecanismo, el NO_x combustible, proviene de la reacción de compuestos de nitrógeno residual con oxígeno. El gas natural contiene cantidades despreciables de nitrógeno residual combustible (aunque existan moléculas de nitrógeno presentes).

Esencialmente todo el NO_x formado en la combustión de motores reciprocantes para gas, ocurre a través del mecanismo térmico. La formación de NO_x a través del mecanismo rápido podrá ser significativa



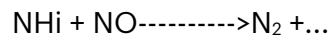
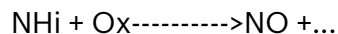
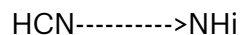
solamente en situaciones estrictamente controladas de supresión del mecanismo de reacción del NOx térmico.

La velocidad de formación del NOx a través del mecanismo térmico, es altamente dependiente de la relación estequiométrica, temperatura de combustión y del tiempo de residencia a la temperatura de combustión.

La máxima formación del NOx ocurre a través del mecanismo térmico, cercano a las condiciones estequiométricas para la mezcla aire/combustible, a temperaturas superiores a la requerida para la combustión de la mezcla; siendo que a temperaturas superiores a la requerida para la combustión de una mezcla determinada aire/combustible, se tendrá una mayor generación de NOx.

El NOx del combustible se forma a partir de los átomos de nitrógenos directamente ligados a las moléculas que forman que forman el combustible. Como el hidrógeno y el carbón son oxidados durante la combustión, todos los átomos de nitrógeno del combustible son liberados como átomos inestables. Una fracción del nitrógeno del combustible se transforma en NOx y el restante se recombina como nitrógeno molecular.

Las fórmulas que rigen la reacción son las siguientes:



Por lo tanto, combustibles con un elevado contenido de nitrógeno ligado a ellos, producirán cantidades importantes de NOx.

En lo que respecta a emisiones de CO y VOC's, ambos son resultado de una combustión incompleta. El CO se forma cuando existe un insuficiente tiempo de residencia a alta temperatura para completar la etapa final de la oxidación del hidrocarburo. En motores recíprocantes (que serán utilizadas en el presente proyecto), las emisiones de CO pueden indicar un quencheo temprano de los gases de combustión en las paredes del cilindro o en la superficie de válvulas. La oxidación de CO a CO₂ es una reacción lenta comparada con la mayoría de las reacciones de oxidación de los hidrocarburos.



Los gases de combustión de los motogeneradores están compuestos principalmente por óxidos de nitrógeno (NOx), Monóxido de Carbono (CO) y Compuestos Orgánicos Volátiles en menor grado (VOC's). La formación de óxidos de nitrógeno está exponencialmente relacionada a la temperatura de combustión. Los otros contaminantes (CO y VOC's), son principalmente el resultado de una combustión incompleta. La emisión de partículas contempla trazas de metales, materiales no combustibles inorgánicos y condensados y compuestos semivolátiles orgánicos que resultan de la volatilización del aceite lubricante. Los óxidos de azufre son muy bajos debido a que los compuestos de azufre son removidos del gas natural de las plantas de proceso o en las estaciones de compresión y bombeo. Sin embargo, trazas de azufre se añaden al gas natural para olorizarlo, con el propósito de detectar posibles fugas.

Es importante enfatizar que las emisiones pueden variar en referencia a las cantidades deseadas, dependiendo de las condiciones de operación de los motogeneradores; esto es debido a que los usuarios establecen diferentes condiciones de aire/combustible, tiempo de ignición, torque, velocidad, temperatura ambiente, humedad, otros.

La combustión que ocurrirá en los equipos motogeneradores del presente proyecto emitirá Óxidos de Nitrógeno, Monóxido de Carbono, dióxido de carbono y Compuestos Volátiles Orgánicos (COV's); sin embargo, es importante señalar que durante la combustión del gas será de quema pobre con exceso de aire para mantener bajos niveles de emisiones, sin requerir de filtrar emisiones antes de emitir a la atmósfera.

A pesar de que los motogeneradores serán los que generen estos gases, no serán conducidos a la atmósfera sino que pasarán directamente hacia la caldera de recuperación de calor para su funcionamiento, por lo cual, las emisiones del motor serán las mismas que los motores o a un nivel menor ya que al entrar al proceso de la caldera la temperatura de las emisiones bajarán considerablemente antes de salir a la atmósfera. De esta manera, las emisiones producidas no rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos considerados en la NOM-085-SEMARNAT-2011 (Contaminación atmosférica por fuentes fijas) y por la NOM-043-SEMARNAT-1993 (Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas).



b) Generación de Residuos Peligrosos

Etapa de construcción

En lo que respecta a la generación de residuos peligrosos en la etapa construcción se espera generar como parte inherente del mantenimiento de la maquinaria y camiones de carga, así como por actividades de aplicación de recubrimiento a equipo y tuberías.

Tabla II.4 Residuos Peligrosos en la etapa de Construcción			
Nombre del Residuo	Generación Mensual		Características CRETIB
	Cantidad	Unidad	
Aceite gastado de maquinaria y equipo pesado	5	L	Tóxico
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	1	Kg	Tóxico

Etapa de Operación y Mantenimiento

Por operaciones de mantenimiento o de reemplazo de partes del sistema de lubricación, en donde sea necesario drenar las líneas del sistema, o bien reemplazar aceite que haya sido contaminado, se estima tener una generación de 1,080 litros anuales de aceite contaminado (RPNE1.1/03 clave O1), que serán almacenados temporalmente dentro de las instalaciones para posteriormente ser enviadas a confinamiento.

La siguiente tabla resume la generación de residuos peligrosos durante la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla II.5 Residuos Peligrosos en las Etapas de operación y Mantenimiento			
Nombre del Residuo	Generación Anual		Características CRETIB
	Cantidad	Unidad	
Aceite contaminado RPNE1.1/03	1080	L	Tóxico
Tropos contaminados	1	Kg	Tóxico



Tabla II.5 Residuos Peligrosos en las Etapas de operación y Mantenimiento

Nombre del Residuo	Generación Anual		Características CRETIB
	Cantidad	Unidad	
Refrigerante	310	L	Tóxico
Filtros de aceite contaminados	64	Piezas	Tóxico

Para el almacenamiento temporal de estos residuos, se utilizará el almacén temporal de residuos peligrosos que cuenta la empresa actualmente de conformidad con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento.

El manejo de los residuos se sujetará a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y en las Normas Oficiales Mexicanas Aplicables.

c) Generación de Residuos No Peligrosos

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción se estima una cantidad temporal por las actividades de las obras en lo que dura esta etapa de construcción:

Tabla II.6 Residuos no peligrosos en etapa de Construcción

Actividad o Proceso donde se genera	Cantidad (kg)	Estado físico	Nombre del residuo	Forma de almacenamiento	Disposición temporal	Disposición final
Demolición	5	Sólido	Estopa	tambo	Almacén	Recolectora
Demolición	3000	Sólido	Escombro	-	Área	Recolectora
Demolición	200	Sólido	Acero	-	Área	Recolectora
Excavación	2000	Sólido	Escombro	-	Área	Recolectora
Construcción	300	Sólido	Concreto	-	Área	Recolectora
Construcción	50	Sólido	Madera	tarimas	Almacén	Recolectora



Etapas de Instalación, Operación y Mantenimiento

Durante las actividades que se llevarán a cabo por la instalación de obra mecánica así como el montaje de estructura, se espera las siguientes estimaciones de residuos no peligrosos:

Tabla II.7 Residuos no peligrosos en etapa de Instalación						
Actividad o Proceso donde se genera	Cantidad (kg)	Estado físico	Nombre del residuo	Forma de almacenamiento	Disposición temporal	Disposición final
Instalación	10	Sólido	PVC	Tarimas	Almacén	Recolectora
Instalación	30	Sólido	Cobre	Tarimas	Almacén	Recolectora
Instalación	300	Sólido	Acero	Tarimas	Almacén	Recolectora

En cuanto a la etapa de Instalación, Operación y Mantenimiento se espera que se genere un volumen de 3 metros cúbicos por mes de basura no peligrosa, originada en oficinas y de material de empaque de área de mantenimiento. El tipo de residuo es el siguiente:

- Pedacería de cartón
- Pedacería de tarimas madera
- Flejes y clavos
- Sobrante de bolsas de polietileno
- Material de empaque
- Contenedores de plástico vacíos
- Latas de aluminio de bebidas gaseosas (refrescos)
- Papelería de oficina
- Papel sanitario
- Material aislante

Es importante mencionar que durante las etapas de construcción, instalación, operación y mantenimiento la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, se encargará de la disposición correcta temporal de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos. Asimismo, se contratará proveedores para el manejo, transporte y disposición final.



Las empresas encargadas de los residuos no peligrosos no valorizables será "REINMEX", mientras que la empresa dedicada a los residuos no peligrosos valorizables será "Lambsol (Antonio Villalobos)". La empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** actualizará los Manifiestos de cada tipo de Residuos de acuerdo a la cantidad generada que se presentarán en dichas etapas.

En el **Anexo 4** se localizan los Manifiestos de Residuos Peligros así como los de Residuos de Manejo Especial que cuenta actualmente la empresa como evidencia del cumplimiento de su responsabilidad del manejo, transporte y disposición final de estos residuos.

d) Generación de emisiones de ruido

Etapa de Construcción

La generación de ruido durante la etapa de Construcción se describe en la siguiente tabla:

Tabla II.8 Emisiones de Ruido en etapa de Construcción				
Fuente generadora	Intensidad en Decibeles	Duración	Método de medición	Dispositivos de control (Ubicación y descripción)
Rompedor	90 db	2 hrs	Decibelímetro	Conchas acústicas EPP
Retroexcavadora	93 db	8 hrs	Decibelímetro	Conchas acústicas EPP
Martillo neumático	113 db	6 hrs	Decibelímetro	Conchas acústicas EPP
Generador	90 db	8 hrs	Decibelímetro	Conchas acústicas EPP
grúa	90 db	8 hrs	Decibelímetro	Conchas acústicas EPP

Cada uno de los equipos utilizados durante esta etapa usará conchas acústicas como dispositivos de control para que la intensidad no rebase los 99dB (A), esto con el fin de cumplir con los parámetros establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 (vehículos automotores).



Etapas de Instalación, Operación y Mantenimiento

La operación de los motogeneradores sin una cubierta acústica puede ocasionar que se rebasen los 110 decibeles en cuanto a emisión de ruido se refiere. Para este caso en particular, los equipos se instalarán sobre losa de concreto y se montarán los equipos en contenedores acústicos, formado por perfiles y láminas de acero, con material acústico (lana mineral y forrado con lámina perforada a un 33%).

Este contenedor está diseñado para lograr la reducción del ruido a un promedio de 10 a 11 decibeles. El único propósito de la adquisición de este contenedor, es garantizar que no se rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

e) Generación de descargas de agua residuales

Es importante señalar, que el agua residual generada durante las actividades de construcción será de origen sanitario. Así mismo, no se utilizarán sanitarios portátiles; sin embargo, la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** prestará sus servicios de sanitarios fijos a los trabajadores que laborarán durante estas actividades del proyecto.

En cuanto a las etapas de operación y mantenimiento, el agua residual generada será por la descarga de purga de la caldera de recuperación de calor, la cual se someterá por el proceso de decantación y enfriamiento a temperatura ambiente para posteriormente ser canalizada al drenaje municipal. Si la purga de la caldera será del 10 % del total del consumo de agua requerida durante el proceso, entonces se esperaría una descarga de 0.360m³/h.

Asimismo, durante estas etapas del proyecto, también se generarán aguas residuales de origen sanitario. La cantidad máxima de trabajadores que laborarán será de 4 personas (1 supervisor en horario mixto y 1 operador para cada turno). Estas aguas residuales de origen sanitario serán canalizadas a la red de drenaje municipal, cumpliendo con los límites establecidos en el Reglamento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) y en la Norma NOM-002-SEMARNAT-1996.



La empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** cuenta con No. de registro de descarga **195**, de acuerdo al Oficio GCA 703/15 del Registro de descargas residuales.

En el **Anexo 4** se presenta el Registro de descargas residuales con Número de Oficio GCA 703/15 así como el Convenio con el sistema de agua Potable y Alcantarillado de León.

Como conclusión a este apartado puede decirse que cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada, se estará operando con sustentabilidad, autoabastecimiento sin amenazar ninguno de los elementos ambientales.



II.1.2. Selección del Sitio

Criterios considerados para la selección de la ubicación del sitio de estudio

La selección de sitios para la industria incluye consideraciones en cuanto al ambiente natural y social, y la aceptación de las comunidades que pueden ser afectadas, ya sea positiva o negativamente.

La construcción de esta planta de generación de energía eléctrica y térmica, presenta el objetivo fundamental de generar energía eléctrica y vapor de agua, a partir de una fuente común de energía, como lo es la combustión de gas natural.

Desde el punto de vista estricto de selección del sitio, el proyecto se ubicará en las siguientes coordenadas geográficas 21°9'34.22"N; 101°39'56.08"O; debido a que es el espacio disponible dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** que presenta una buena capacidad de acogida de los atributos ambientales asociados.

La necesidad inmediata es contar tanto con energía eléctrica como la térmica a partir del sistema de cogeneración. Este sistema reduce en gran medida las emisiones a la atmósfera tanto por el consumo de gas para generación de electricidad, como por el aprovechamiento de los gases de combustión de la turbina de generación de electricidad, para la generación de vapor, sin consumo adicional de gas. Desde el punto de vista tecnológico, es el proceso más eficiente disponible en el mercado, por la muy baja generación de Óxidos de Nitrógeno y descargas de agua como proceso en sí.

La descripción de los criterios principales, considerados para la selección del sitio se describe a continuación:

a) Ambientales

Para determinar la mejor ubicación para el desarrollo del presente proyecto, fueron considerados los siguientes criterios ambientales:

- La cogeneración de energía reduce la emisión de contaminantes atmosféricos, gracias a que consume la menor cantidad de combustible para producir una misma cantidad de energía útil, lo que



hace viable el uso de este tipo de infraestructura dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**

- Los sistemas de cogeneración utilizan tecnologías avanzadas, amigables con el medio ambiente, así como combustibles limpios como lo es el gas natural. El gas natural, dentro de la gama de combustibles, es el más provechoso por su rápida disponibilidad dentro de las instalaciones del proyecto, además de ser catalogado como combustible limpio que presenta bajos niveles de contaminación.
- El sitio del proyecto no se encuentra dentro o cercano a áreas ambientalmente o históricamente frágiles, como sitios religiosos e históricos, monumentos arqueológicos, áreas protegidas, parques nacionales y santuarios, lagos naturales, entre otros.
- En el sitio del proyecto existe suficiente espacio para el almacenamiento de los desechos sólidos y el tratamiento apropiado de los mismos.
- El sitio (o los caminos de acceso) no se encuentra cerca de instituciones cuyo uso de la tierra es incompatible con las actividades que involucra el proyecto, por ejemplo, centros de salud, escuelas, áreas residenciales, entre otros.

b) Técnicos

La ubicación para el desarrollo del presente proyecto, fueron considerados los siguientes criterios técnicos:

- Las medidas de seguridad con las que dispone la planta de cogeneración, referentes a los sistemas de control que minimizan el riesgo de accidentes como:
 - Caseta principal para medición y regulación
 - Sensores de fuga de gas metano
 - Sistema de gas INERGEN para la extinción de incendios en el cuarto de interruptores de fuerza y control.
- La disponibilidad de espacio dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**



- La disponibilidad de las instalaciones existentes para proveer de manera eficiente, fuentes de energía y servicios como electricidad, combustibles, agua, entre otros.
- En el caso particular de este proyecto, la construcción y operación del mismo, contribuirá a reducir el consumo de energía eléctrica de Comisión Federal de Electricidad, en **4.353 MW** (ISO estándar).
- Al ser un parque industrial, es decir previamente impactado, la influencia que pudiera presentarse en la flora y fauna del lugar son nulos.

c) Socioeconómico

La ubicación para el desarrollo del presente proyecto, fueron considerados los siguientes criterios técnicos:

- En lo que respecta al factor socioeconómico, tanto la generación de empleos como el nivel de vida de los trabajadores, la economía local y la seguridad, se verán afectados de manera positiva al mismo tiempo que afectan de forma benéfica la calidad de vida de la población de la localidad.
- Bajo el análisis del escenario mostrado, resulta justificable que se aliente a las empresas mexicanas, a invertir en proyectos de generación de energía eléctrica y térmica, cubriendo los supuestos del marco regulatorio aplicable al sector.



II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

La ubicación física de la planta de generación de energía eléctrica y térmica es dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, la cual se localiza en:

Blvd. Hidalgo 2150, Predio San José del Consuelo, en el municipio de León, Guanajuato, C.P. 37200

El proyecto no contempla la realización de obras o actividades asociadas que sean competencia de la federación, como es el caso de cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como de selvas y zonas áridas, desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros, obras en áreas naturales protegidas, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos, esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y al artículo 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Así mismo y debido a la magnitud del proyecto, no se contempla, la construcción de obras provisionales dentro del predio, en el área de la planta de generación de energía eléctrica y térmica o fuera del área del predio del proyecto.

A continuación se describen tanto las vistas dentro y fuera del predio donde se localizará la planta de generación de energía eléctrica y térmica como las colindancias del sitio de estudio.



Tabla II.9 Vistas y colindancias del sitio de estudio
Noreste



Vista Noreste: Zona productiva conocida como “Pila Holandesa”

Tabla II.9 Vistas y colindancias del sitio de estudio

Sureste



Vista Sureste: Pared
Colindancia Sureste: Zona productiva

Suroeste



Tabla II.9 Vistas y colindancias del sitio de estudio

Vista Suroeste: Zona Calderas

Noroeste



Colindancia: Calle y zona productiva

Como se puede apreciar en la fotografías, el sitio del proyecto se encuentra en una zona impactada. Ya que la localización de la planta para el abastecimiento de energía eléctrica y térmica es dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**

Los planos de localización, topográficos y de distribución de áreas que muestran la distribución total de la infraestructura permanente que incluye el proyecto se presentan en el **Anexo 2.**

II.1.4. Inversión requerida

- a) Importe de capital total requerido (inversión + gastos de operación) para el proyecto

La inversión requerida para llevar a cabo el proyecto de una planta de generación de energía eléctrica y térmica para la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** será de 3,790,000.00 USD + I.V.A. (Aproximadamente \$68,829,620.00 MXN)

El desglose de porcentaje de la inversión para cada etapa involucrada se presenta a continuación:

- Obra civil con preparación e ingeniería: 7%
- Instalación (obra eléctrica y mecánica): 10%
- Operación y Mantenimiento: 5%

- b) Precisar el periodo de recuperación de capital

El retorno de la inversión se logrará en 36 meses, con una Tasa Interna de Retorno de 35.0%

En el **Anexo 9** se presenta el Resumen financiero del proyecto.

- c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación

Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación se encuentran contemplados en el Capítulo VII.



II.1.5. Dimensiones del proyecto

- a) Superficie total del predio o de la trayectoria en m²

Las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica se llevarán a cabo en una superficie de 260.45 m² dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, la cual se encuentra dentro de un lote con una superficie total de 100,084 m², localizado en el municipio de León, en el estado de Guanajuato.

En el **Anexo 1** se localiza la copia del contrato de Compraventa de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**

- b) Superficie a afectar en m² con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto. Indicar para cada caso su relación (en porcentaje) respecto a la superficie total

El 100% del área destinada al proyecto de 260.45 m² será ocupada por la planta de generación de energía eléctrica y térmica. En dicha área, no existe evidencia de especies animales o vegetales; no se tiene cubierta vegetal alguna, ya que el sitio del proyecto es un área previamente impactada dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**

Dado que el área ha sido impactada, no se contempla la afectación de la cubierta vegetal que cubre el área del proyecto. Así mismo, no se verá afectado ningún ecosistema de la zona o región durante las etapas de desarrollo del mismo.

- c) Superficie en m² para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje) respecto a la superficie total.

Como se mencionó anteriormente, el área del proyecto cubre una superficie total de 260.45 m² para la instalación de las obras permanentes que involucra la construcción de la planta de autoabastecimiento cogeneradora de energía eléctrica misma que será encargada de abastecer las necesidades del usuario.



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

Uso actual de suelo y tipo de suelo

El municipio de León cuenta con una superficie de 1,219.67 km², representando el 3.98% de la extensión total del estado de Guanajuato.

De acuerdo con cartografía de uso de suelo (2011), el 38.4% del municipio está ocupado por zonas agrícolas de riego, humedad y temporal, el 19.4 % por la zona urbana y asentamientos humanos, el 36.3% con algún tipo de cobertura vegetal, mientras que el 5.9 % corresponde a otras categorías.

Tabla II.10 Superficie total del municipio de León, Guanajuato según Uso de Suelo y Vegetación	
Tipo	Porcentaje de la superficie municipal
Zona agrícola de riego, humedad y temporal	38.4
Zona urbana y asentamientos humanos	19.4
Cobertura vegetal	36.3
Otras	5.9

FUENTE: Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto ambiental (SIGEIA), el uso de suelo donde se ubicará la planta de generación de energía eléctrica y térmica es de tipo zona urbana. Asimismo, se puede apreciar en la **Figura II.1** el uso de suelo predominante de acuerdo al Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos del municipio de León, Guanajuato.

La empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** cuenta con el Permiso Uso de Suelo con No. de folio 2368 para una superficie total de 200,255.00 m² para el grupo de uso de XXI Industria de Intensidad Alta.



Figura II.1 Usos de suelo del municipio de León, Guanajuato

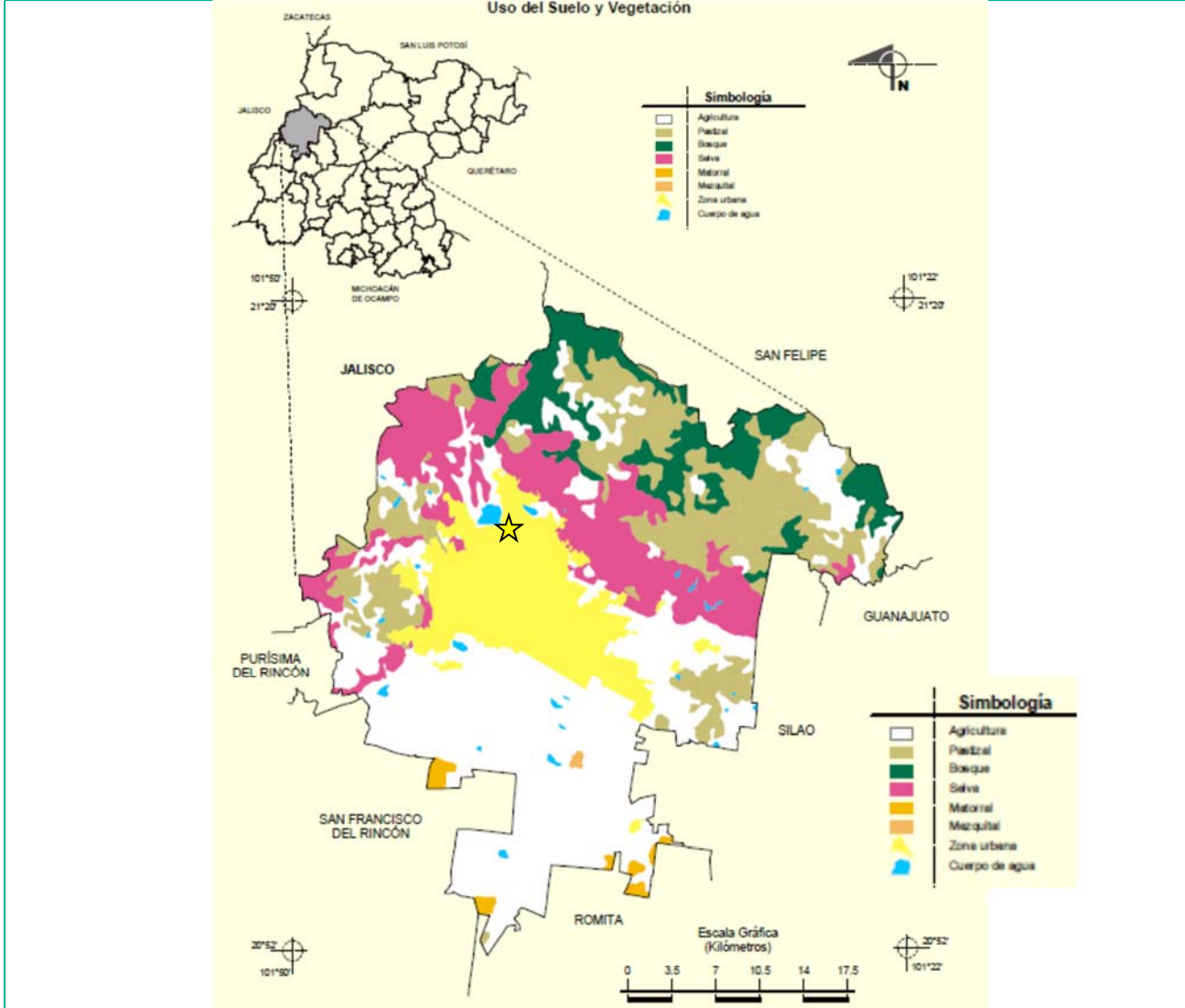


Figura:	Usos de suelo del estado de Guanajuato		
Fuente:	Prontuario de información geográfica municipal		
Sitio:	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha:	Febrero 2018	Versión: -	Escala: No a escala



Uso de cuerpos de agua

En materia hidrológica, las principales fuentes del municipio de León, Guanajuato son el Río Lerma-Salamanca, Río Laja y el Río Verde Grande.

Tabla II.11 Hidrología del municipio de León	
Región hidrológica	Lerma-Santiago (100%)
Cuenca	R. Lerma-Salamanca (93.7%), R. Laja (6.2%) y R. Verde Grande (0.1%)
Subcuenca	R. Turbio-P. Palote (55.3%), R. Guanajuato (38.4%), R. Laja-Peñuelitas (6.2%) y R. de los Lagos (0.1%)
Corrientes de agua	Intermitentes: Alfaro, Ibarrilla, Arroyo Grande y el Salto
Cuerpos de agua	Perennes (0.3%): El Palote y Presa de Duarte Intermitentes (0.5%): El Mastranzo y La Trinidad

En la **Figura II.2** se presentan las características del relieve que presenta el municipio de León, así como el trayecto de la corriente de agua que atraviesa el estado:



Figura II.2 Cuerpos de agua del municipio de León, Guanajuato

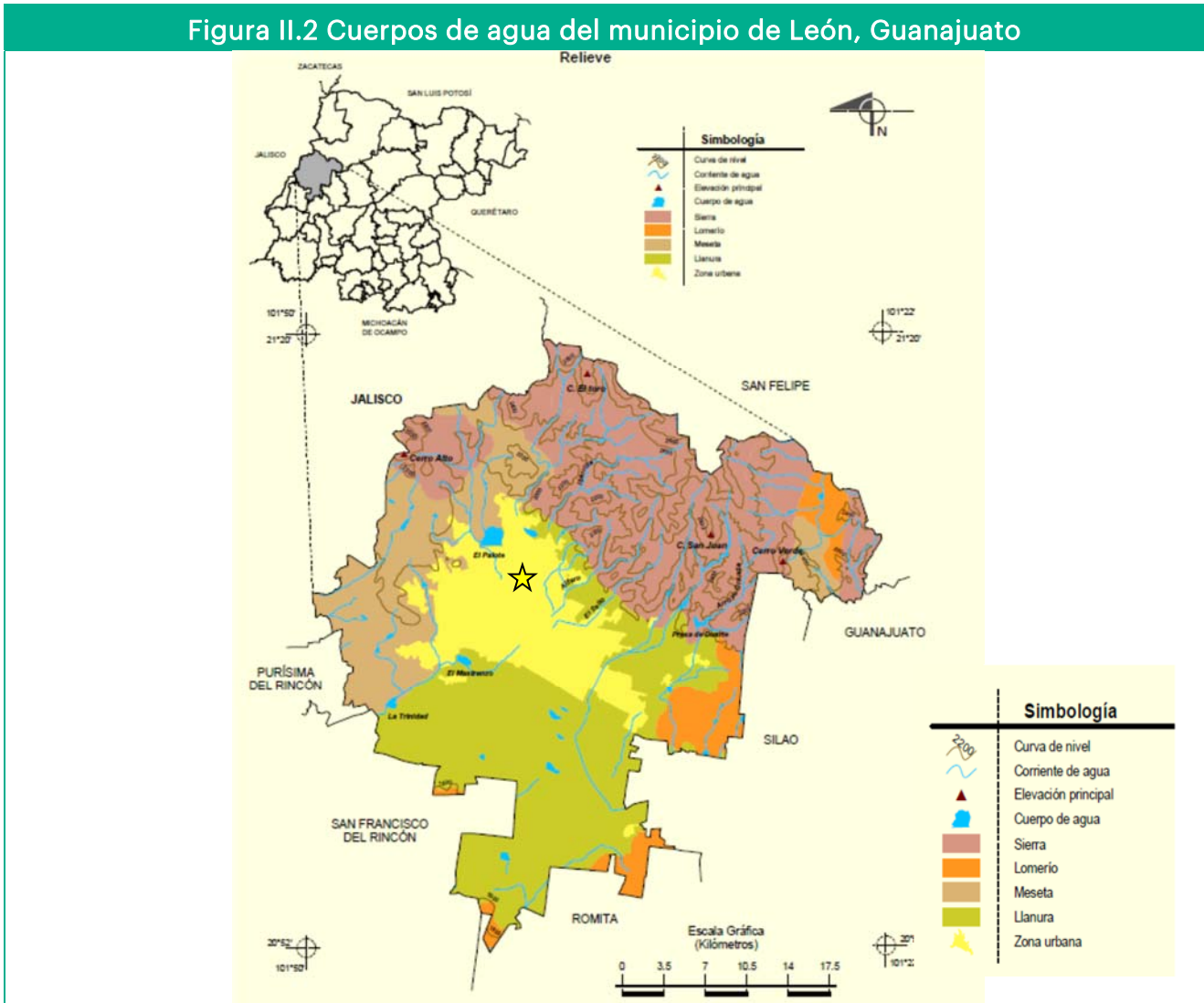


Figura:	Usos de suelo del municipio de León, Guanajuato		
Fuente:	Prontuario de información geográfica municipal		
Sitio:	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha:	Febrero 2018	Versión: -	Escala: No a escala

De acuerdo con información del sistema de agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), la principal fuente de abastecimiento del Municipio, es el agua subterránea proveniente del acuífero del Valle de León.



El acuífero denominado Valle de León se localiza en la porción occidental del Estado de Guanajuato y pertenece a la región del Bajío Guanajuatense. La delimitación del acuífero corresponde a regímenes administrativos y no físicos, cubriendo una superficie aproximada de 1,334 km², con base a los Criterios de la Comisión Estatal del Agua.

Este acuífero presenta una sobreexplotación anual de 48 millones de metros cúbicos, que implica un abatimiento anual de nivel freático de 1.6 metros.

Se puede decir que las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento del proyecto no afectarán las características de los cuerpos de agua cercanos al área donde se pretende instalar la planta de generación de energía eléctrica y térmica.

El abastecimiento de agua será esencialmente para la preparación de concretos y limpieza general. Para las actividades de construcción se espera una cantidad de uso de agua de 20 m³. En cuanto a las actividades de Operación, el consumo de agua para la caldera será de 3.6 m³ por hora, el suministro provendrá de un contratista por medio de un camión pipa.

El agua requerida para consumo humano que laborará durante la etapa de construcción es de 100 litros por día (2 L por persona). Mientras que durante la operación de la planta se hará un consumo estimado total de 8 litros diarios, donde el personal que laborará en esta etapa será un máximo de 4 personas (1 supervisor en horario mixto y 1 operador por cada turno laboral).

En el **Anexo 4** se presenta copia de la factura de compra del abastecimiento de agua por medio del camión pipa y copia de factibilidad de agua.

Además el proyecto no contempla la realización de obras o actividades asociadas que sean competencia de la federación, como es el caso de cambios de uso de suelo de áreas forestales, de selvas y zonas áridas, desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros, obras en áreas naturales protegidas, obras y actividades en humedales, manglares lagunas, ríos, lagos, esteros conectados con el mar, de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.



II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Como se mencionó anteriormente, la planta de generación de energía eléctrica y térmica se ubicará en una superficie de 260.45 m², propiedad de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, cuya ubicación física se localiza en el municipio de León, Guanajuato.

El sitio de localización del proyecto cuenta con calles de acceso directo, por lo que no se contemplará la construcción de vialidades internas o caminos de acceso.

El acceso principal para el ingreso a la empresa es por Boulevard Miguel Hidalgo en dirección hacia el Noreste.

En el **Anexo 2** se presenta el mapa de vías de acceso terrestre al sitio de estudio.

La descripción de servicios requeridos se presenta a continuación:

Etapas de Construcción

a) Electricidad

Se contempla un requerimiento de energía de 150 kVAs abastecido por la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, el cual cuenta con un suministro de energía eléctrica por parte de CFE.

En el **Anexo 4** se presenta la factibilidad de energía eléctrica que cuenta actualmente la empresa por sus actividades.

b) Combustible

Los combustibles y lubricantes requeridos para las actividades de construcción se presentan a continuación:



Tabla II.12 Lista de Combustibles y Lubricantes en Etapa de Construcción

Tipo de Combustible	Cantidad de uso	Equipo	Cantidad almacenada	Forma de almacenamiento	Fuente de Abasto	Forma de suministro interno	Forma de suministro externo
Gasolina	150 L	Compactador, Vibrador, cortadora	18 L	Bidón	Bomba manual	Bidón	Estación
Diésel	150 L	Generador, Compresor, Retro excavadora	36 L	Bidón	Bomba manual	Bidón	Estación
Aceite	100 L	Compactador, Vibrador, cortadora, Generador, Compresor, Retro excavadora	2 L	envase	envase	envase	Estación
Thiner	2 L	Almacén	2 L	Envase plástico	envase	envase	Almacén

c) Agua

El abastecimiento de agua será esencialmente para la preparación de concretos y limpieza general. Para las actividades de construcción se esperar una cantidad de uso de agua de 20 m³

El agua requerida para consumo humano que laborará durante la etapa de construcción es de 100 litros por día (2 L por persona).

Así mismo, no se utilizarán sanitarios portátiles; sin embargo, la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** prestará sus servicios de sanitarios fijos a los trabajadores que laboraran durante estas actividades del proyecto.

Etapa de Operación y Mantenimiento

a) Energía eléctrica



El sistema de Cogeneración se interconectará en paralelo con la red de la CFE (13.8kV) y alimenta las cargas hasta la capacidad máxima del sistema de generación (4.353 MW), el resto de la energía necesaria para la operación de la planta será aportada por la red de la CFE, manteniéndose así ambas fuentes disponibles y suministrando energía eléctrica en todo momento a la carga del cliente, en ningún momento se exportará potencia a la red eléctrica.

b) Gas natural

El gas natural es el combustible requerido por la planta de generación eléctrica y térmica para que pueda llevar a cabo sus actividades de producción. Durante este proyecto serán requeridos aproximadamente 270,000 GJ de gas natural al año.

c) Agua

El agua que se utilizará para la etapa de operación de la planta de generación de energía eléctrica y térmica, será agua proveniente de un proveedor, de lo cual se requiere 86.4 m³ por día, que serán recirculados. Mientras que durante la operación de la planta se hará un consumo estimado total de 8 litros diarios, donde el personal que laborará en esta etapa será un máximo de 4 personas (1 supervisor en horario mixto y 1 operador por cada turno laboral).



II.2 Características particulares del proyecto

En las secciones presentadas a continuación se describen las principales características de diseño de las obras y actividades así como su relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

II.2.1. Programa general de trabajo

En el **Anexo 9** se presenta el Programa general de trabajo de las actividades que se llevarán a cabo para las etapas de construcción, instalación y operación para la planta de generación de energía eléctrica y térmica. Así como el calendario de mantenimiento de los motogeneradores. A continuación se presenta la simplificación del programa general de trabajo:

Tabla II.13 Programa general de trabajo		
Tarea	Fecha de inicio programada	Duración (días)
CONSTRUCCIÓN		
Obra Civil	29/05/18	174
Sistemas de Ventilación	05/09/18	38
Obra mecánica	12/06/18	145
Forro térmico	16/10/18	28
Obra eléctrica	09/07/18	130
Instalación gas natural	12/06/18	152
Sistema contra incendio	15/06/18	144
Radiadores remotos	16/05/18	188
Tableros media tensión	16/05/18	189
Caldera	16/05/18	221
Generadores	16/05/18	206
Fin de Construcción	05/11/2018	
INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Sistema SCADA	12/10/18	31
Pruebas	05/08/18	10
Puesta en marcha	15/08/18	17
Inicio de Operación	03/09/18	-



II.2.2. Preparación del Sitio

El área del proyecto donde se ubicará la planta de generación de energía eléctrica y térmica se encuentra impactado, por lo que no se realizarán actividades de desmontes y despalme; consistirá básicamente en la limpieza del material resultado de la demolición de andén y rehabilitación de la estructura actual. Serán requeridos 50 trabajadores durante estas actividades junto con la etapa de construcción.

Como se mencionó anteriormente, la planta de generación de energía eléctrica y térmica se localizará dentro del predio de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, la cual cuenta con el estudio de la Mecánica de Suelos con el fin de obtener las características estratigráficas del suelo, es por ello que se realizaron 2 sondeos a cielo abierto hasta una profundidad de 3.50 m. De la superficie y hasta una profundidad de 0.20 m, se localizó una capa de suelo vegetal, y bajo esta capa hasta una profundidad de 0.70 m, se localizó un estrato de arcilla negra de mediana plasticidad CL.

En el **Anexo 5** se localiza el Estudio de Mecánica de Suelos, en el que se presenta el perfil del suelo obtenido de cada uno de los sondeos.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante la ejecución del proyecto, no se contemplarán la construcción de obras provisionales como almacenes, bodegas y/o talleres. Tampoco se contemplarán vías de acceso, ya que el sitio de estudio ya se encuentra previamente impactado.

Así mismo no se utilizarán sanitarios portátiles; sin embargo, la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** prestará sus servicios de sanitarios fijos a los trabajadores que laboraran durante las actividades ejecutadas en el proyecto.

El manejo y disposición de residuos sanitarios serán canalizados a la red de drenaje municipal, cumpliendo con los límites establecidos en el Reglamento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) y por la Norma NOM-002-SEMARNAT-1996.

En el caso de los residuos que se generaran durante cada una de las etapas del proyecto, éstos serán dispuestos de manera temporal en el almacén de residuos que cuenta la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, posteriormente un proveedor será encargado de la recolección, manejo, transporte y disposición final de estos residuos, el cual cuenta con la Autorización correspondiente.

II.2.4. Etapa de construcción

Como se mencionó en el apartado II.2.2, serán requeridos 50 trabajadores durante la etapa de construcción del presente proyecto. A continuación se describen las obras que serán llevadas a cabo durante esta etapa:

Trazo

Se realizará el trazo así como el nivelado y afine del terreno con equipo topográfico, definiendo ubicaciones de ejes, equipos y bases. La compactación de las áreas a construir se realizará con material de banco tipo tepetate en capas de 25 cm, compactado al 95% Proctor.

Obra civil

En la parte de Obra civil se realizarán excavaciones, cimbrado y colado de zapatas y para dados. Se hará el mejorado del terreno y se hará la fabricación de estructuras metálicas para su posterior montaje para levantar el cuarto donde se alojarán los equipos de los motogeneradores así como la Caldera de recuperación de calor.

Cimentaciones a base de plataforma

De acuerdo en base a resultados obtenidos del estudio de mecánica de suelos y tomando como base la nivelación de pisos terminados de la nave, se recomienda retirar la capa de suelo vegetal, compactar la capa superficial descubierta al 90% y colocar una plataforma de 75 cm de espesor como mínimo, compactada en 3 capas al 95% con material de banco tipo subrasante, para evitar expansiones y asentamientos diferenciales en las estructuras. Sobre esta plataforma se deberá colocar la losa de cimentación.

Cimentaciones a base de zapatas corridas

Para esta alternativa se recomienda la cimentación a un 1.0 m de profundidad sobre una capa de desplante con material de banco tipo sub base (mezcla de 65% de grava triturada con 25% de material de banco), en



un espesor de 30 cm compactado al 95 %, con una capa de carga admisible de 10 ton/m².

Una vez nivelada y compactada, colocar la zapata de cimentación de concreto armado. Todos los rellenos de los pisos y zapatas deberán ser con material de banco tipo subrasante.

Instalación

Obra mecánica

Para el sistema de enfriamiento y gases de escape se instalarán tuberías de acero al carbón con recubrimiento térmico (lana mineral) y acabado con lámina de acero inoxidable.

Instalación de canalizaciones eléctricas

En la parte eléctrica se realizarán cableados de fuerza y control para interconexión con la planta y equipos de comunicación y control para la generación y distribución de energía eléctrica para autoabastecimiento.

La instalación de sistema a tierras contempla una malla reticulada de cable de cobre calibre 4/0 en el terreno a una profundidad mínima de 60 cm, esta malla será unida entre sí por medio de soldaduras y los equipos (contenedores, tableros eléctricos, estructuras, generadores, caldera) se conectarán a la malla por medio de disparos de cable y conectados a los equipos con zapatas.

El 70% de las canalizaciones de fuerza y control serán subterráneas, en tuberías de PVC pesado de diferentes diámetros, encofradas en concreto.

Las trincheras en el cuarto de fuerza se realizarán para alojar cables de fuerza, con una profundidad de 2 m, construida con muros de block 11 x 14 x 28 cm, e impermeabilizará para evitar humedad en la misma.

Sistema de ventilación

Se realizará la instalación de inyectores y extractores de aire en el área.

Equipos



El equipo y herramientas que serán utilizados para las actividades de construcción se describen a continuación:

Tabla II.14 Equipo para la etapa de Construcción						
Equipo	Nomenclatura	Unidades	Etapas	Vida útil	Tiempo estimado de uso	Ubicación dentro de la planta
Retro excavadora	EMP-01	1	Excavaciones	15 años	90 días	obra
Demolidor	DEM-01	1	Demolición	10 años	90 días	obra
Generador	GEN-01	1	Energía	6 años	90 días	obra
Compactadora	ND	2	Compactación	ND	10 días	obra
Soldadoras	ND	3	Soldadura	6 años	10 días	obra
Equipo de corte	ND	2	Cortes	6 años	10 días	obra
Concreteira portátil	ND	1	Obra civil	6 años	10 días	obra
Camión revolovedor	ND	8	Obra civil	6 años	10 días	obra
Bomba concreteira	ND	1	Obra civil	6 años	50 días	obra
Vibrador para concreto	ND	2	Obra civil	6 años	90 días	obra
Taladro	ND	6	Estructuras metálicas	6 años	90 días	obra
Soldadora eléctrica	ND	4	Estructura metálicas	6 años	90 días	obra
carretilla	mn-01	6	Obra civil	6 meses	120 días	obra
marro	mn-02	5	Obra civil	6 meses	120 días	obra
cincel	mn-03	10	Obra civil	6 meses	120 días	obra
pala	mn-04	5	Obra civil	6 meses	120 días	obra
tambo	mn-05	15	Obra civil	6 meses	120 días	obra
cubeta	mn-06	15	Obra civil	6 meses	120 días	obra
Grúa	GRU-01	20 Ton	Izaje	20 años	120 días	obra
Grúa	GRU-02	100 Ton	Izaje	20 años	10 días	obra

La materia prima que se utilizará durante esta etapa se presenta a continuación:



Tabla II.15 Lista de Materias Primas de la etapa Construcción

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS	Estado físico	Tipo de envase	Etapas o procesos en que se emplea	Cantidad de Uso mensual (TON donde no se especifica unidad)
Cemento	Cemento portland	Silicato Tricálcico (3CaO·SiO ₂) (CAS # 12168-85-3) § Silicato Dicálcico (2CaO·SiO ₂) (CAS # 10034-77-2) § Aluminio Ferrito Tetracálcico (4CaO·Al ₂ O ₃ ·Fe ₂ O ₃) (CAS # 12068-35-8) § Aluminato Tricálcico (3CaO·Al ₂ O ₃) (CAS # 12042-78-3) § Óxido de Magnesio (MgO) (CAS # 1309-48-4) § Sulfato Potásico (K ₂ SO ₄) (CAS # 7778-80-5) § Sulfato Sódico (Na ₂ SO ₄) (CAS # 7757-82-6) yeso (CaSO ₄ ·2H ₂ O, CAS #13397-24-5). Cemento Portland CAS #65997-15-1	Sólido	Saco	Cimentación, albañilería	4.000
Cal	Cal hidra	Hidróxido de Calcio CAS #1305-62-0	Sólido	saco	cimentación, albañilería	0.500
Grava	triturado de roca	Carbonato de calcio 1317-65-3	Sólido	a granel	cimentación, albañilería	1.000
Arena	arena	Carbonato de calcio 1317-65-4	Sólido	a granel	cimentación, albañilería	1.000
Agua	agua	7732-18-5	Líquido	cisterna	cimentación, albañilería	1.000



Varilla #3	Varilla #3	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	a granel	cimentación, albañilería	1.000
Varilla #4	Varilla #4	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	a granel	cimentación, albañilería	0.500
Varilla #5	Varilla #5	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	a granel	cimentación, albañilería	0.500
VIGA IPR 12"	IPR 12"	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	1.000
VIGA IPR 14"	IPR 14"	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	1.000
VIGA IPR 18"	IPR 18"	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	1.000
VIGA IPR 21"	IPR 21"	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	1.000
PTR 6X6X1/4	HSS 6X6X1/4	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	0.500
PTR 8X8X3/8	HSS 8X8X3/8	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	0.500
PTR 10X10X3/8	HSS 10X10X3/8	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	0.500
Placa 3/8	PL 3/8	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	0.300
Redondo 3/4	COLD ROLL 3/4	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	0.500
Tuerca hexagonal	tuerca hexagonal	ACERO CAS#135410-20-7	Sólido	pieza	colocacion estructura	0.100
Soldadura 7018	E7018	Carbonato de Calcio CAS#1317-65-3 Fluoruros (como F) CAS#7789-75-5 Dióxido de Titanio CAS#13463-67-7 Cromo CAS#7440-47-3 Silicatos minerales CAS#1332-58-7 Manganeso y/o aleaciones y compuestos de manganeso (como Mn) CAS#7439-96-5	Sólido	kg	FABRICACION ESTRUCTURA	0.050



		Silicio y/o aleaciones y compuestos de silicio (como Si) CAS#7440-21-3 Hierro (como alambre) CAS#7439-89-6				
Soldadura 7024	E7024	Carbonato de Calcio CAS#1317-65-3 Fluoruros (como F) CAS#7789-75-5 Dióxido de Titanio CAS#13463-67-7 Cromo CAS#7440-47-3 Silicatos minerales CAS#1332-58-7 Manganeso y/o aleaciones y compuestos de manganeso (como Mn) CAS#7439-96-5 Silicio y/o aleaciones y compuestos de silicio (como Si) CAS#7440-21-3 Hierro (como alambre) CAS#7439-89-6	Sólido	kg	FABRICACIÓN ESTRUCTURA	0.050
Tanque de oxígeno	O ₂	7782-44-7	Gas	tanque verde	colocacion estructura	
Tanque de acetileno	C ₂ H ₂	74-86-2	Gas	tanque rojo oxido	colocacion estructura	
Sikaflex 1a	sikaflex1a	ND	Semilíquido	cartucho	pavimento, estructura	0.010
Losa acero	losa acero seccion 4	ND	Sólido	lamina	estructura	1.000
Perno nelson	perno nelson	ND	Sólido	pza	estructura	0.200
Malla electrosoldada	malla electrosoldada	ND	Sólido	rollo	pavimento, estructura	0.200



Tabique rojo	tabique rojo	ND	Sólido	pza	albañilería	5.000
Panel acustico	isocindu	ND	Sólido	pza	estructura	0.300
Panel muro	iso fire wall	ND	Sólido	pza	estructura	1.000
Multymuro	multymuro 2'	ND	Sólido	pza	estructura	1.000
Lamina	lamina pintro	ND	Sólido	pza	estructura	0.500
Multytecho	multytecho2"	ND	Sólido	pza	estructura	1.000
Puerta de emergencia	puerta sencilla	ND	Sólido	pza	instalaciones	0.030
Puerta de emergencia	puerta doble	ND	Sólido	pza	instalaciones	0.030
Tablaroca	panel de yeso	ND	Sólido	pza	instalaciones	0.030
Poste metalico	poste metalico	ND	Sólido	pza	instalaciones	0.200
Plafond	plafond armstrong	ND	Sólido	pza	instalaciones	0.200
Loseta de Barro	Loseta de Barro	ND	Sólido	pza	albañilería	1.000
Zoclo ceramico	Zoclo ceramico	ND	Sólido	ml	albañilería	13.200
Loseta ceramica	Loseta interceramic	ND	Sólido	m ²	albañilería	2.400
Pintura	vinimex	ND	Líquido	litro	acabados	0.500
WC	WC	ND	Sólido	pza	instalaciones	0.020
Lavabo	Lavabo	ND	Sólido	pza	instalaciones	0.020
Mingitorio	mingitoriiio	ND	Sólido	pza	instalaciones	0.020
Tubo conduit de PVC pesado de 1".	-	ND	Sólido	ml	instalaciones	108.000
Tubo conduit de PVC pesado de 2".	-	ND	Sólido	ml	instalaciones	67.200
Tubo conduit de PVC pesado	-	ND	Sólido	ml	instalaciones	18.000



de 3".						
Tubo conduit de PVC pesado de 4".	-	ND	Sólido	ml	instalaciones	24.000
Cable de aluminio de potencia	-	ND	Sólido	ml	instalaciones	48.000
Cable de cobre	-	ND	Sólido	ml	instalaciones	1170.000
Fibra Optica	-	ND	Sólido	ml	instalaciones	60.000
Tubería de Acero al Carbón	-	ND	Sólido	ml	instalaciones	77.200

Las medidas preventivas y de mitigación a realizar debido a las interacciones de las actividades de la etapa de construcción con el medio ambiente serán las siguientes:

a) Emisiones a la atmósfera

- Todo el uso de vehículos en circulación que utilizarán diésel y/o gasolina como combustible que generen emisiones a la atmósfera, deberán cumplir con los límites establecidos en las Normas NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-041-SEMARNAT-2006, respectivamente.
- Toda actividad llevada a cabo durante la etapa de construcción para el acarreo de materiales, perforación del terreno (excavación), las emisiones generadas de partículas sólidas totales y PM10 deberán cumplir con los límites establecidos por las Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, la cual establece los límites de protección a la salud.

b) Ruido

- Las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, cuyas emisiones de ruido sean superiores a los límites establecidos en la



normatividad ambiental mexicana, deberán desarrollarse en estricto horario diurno.

- Se considerará que el material de las paredes del cuarto donde se instalará la maquinaria y equipo para la cogeneración de energía será de lana mineral para la resistencia del fuego y aislamiento acústico, en esta última considerando los niveles máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

c) Agua

- Se llevará a cabo el uso del agua mínima necesaria para la fase de construcción evitando el desperdicio del vital líquido.

d) Afectación al suelo

- Toda maquinaria y equipo que se utilice para este proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes.
- El mantenimiento preventivo se debe realizar en los talleres apropiados para tal fin.
- Los materiales que puedan ser reutilizados en alguna otra obra dentro del proyecto serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.
- Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generan durante las diferentes etapas del proyecto, deberán manejarse por separado de acuerdo a sus características. Deberán depositarse en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normatividad aplicable.
- No se verterán los restos del cemento premezclado ni los residuos generados por el lavado de los camiones revolvedores en ninguna de las áreas adyacentes al predio.
- Los residuos peligrosos que se generen durante el desarrollo del proyecto (aceites, diésel, lubricantes) serán recolectados diariamente y deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.
- Se debe evitar en lo posible la sobre excavación del terreno.



-
- Se utilizará pavimento construido con materiales permeables que permitan la infiltración de agua de lluvia hacia el subsuelo.
 - El almacenamiento temporal de materiales de construcción deberá hacerse donde no se puedan presentar escurrimientos con probabilidad de ser interrumpidos o alterados en su curso.
- e) Socioeconómico/Seguridad
- En la contratación de mano de obra no calificada, se dará preferencia a los habitantes de las localidades próximas al proyecto.
 - El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la norma de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social: NOM-017-STPS-2001 referente al equipo para los trabajadores en los centros de trabajo, NOM-001-STPS-1999 relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
 - Durante la construcción de este proyecto se deberán colocar estratégicamente señales de riesgo y/o precaución, dirigidas específicamente a los trabajadores.
 - Se establecerá un programa de orden y limpieza realizar periódicamente general en todas las áreas donde se estén desarrollando las actividades que impliquen la construcción del proyecto, la cual se realizará por lo menos una vez al término de la jornada de trabajo.
 - La empresa constructora proporcionará cursos de capacitación sobre seguridad y manejo de maquinaria y equipo a sus empleados para reducir de esta manera la probabilidad de accidentes laborales.



II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

El proyecto bajo estudio consiste en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una que suministrará energía eléctrica y térmica para el autoabastecimiento de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** en el municipio de León, Guanajuato presenta como objetivo el generar energía eléctrica, a partir de una fuente común de energía como lo es el Gas Natural.

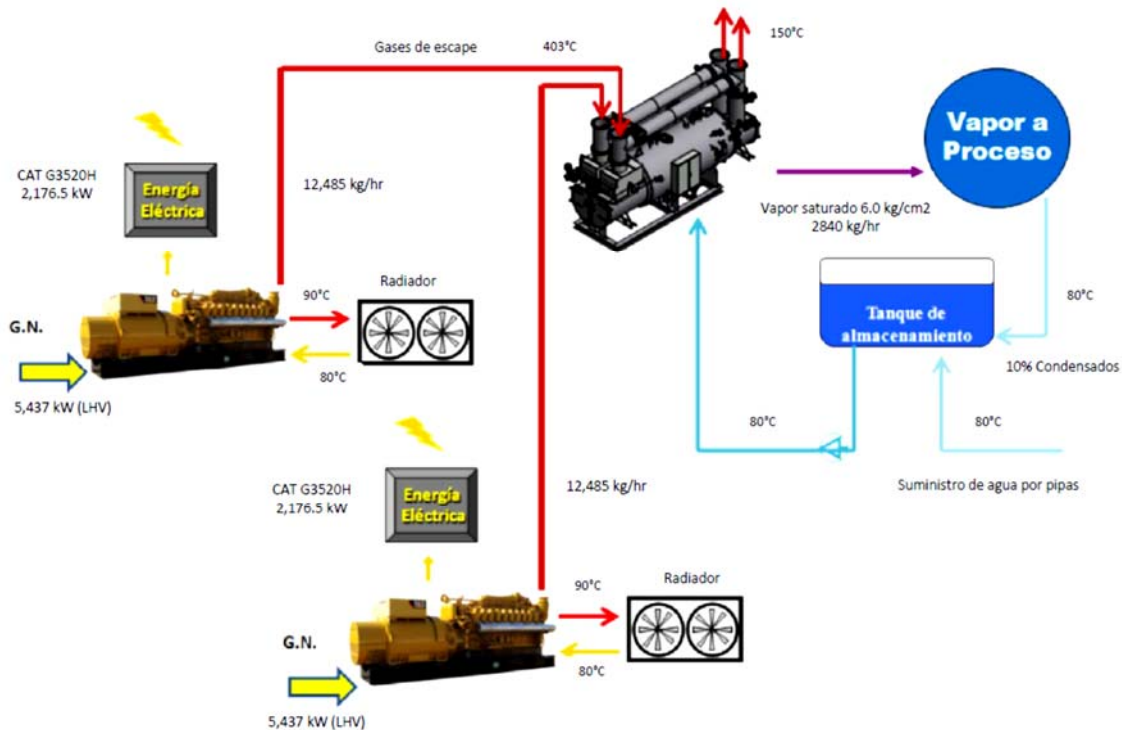
Para la etapa de operación del proceso que se llevará a cabo, se instalarán 2 motogeneradores, los cuales operaran en base a gas natural como combustible. Se contarán con dos salidas de gases de escape (una por cada motogenerador), los cuales se conectarán al equipo de la Caldera de recuperación de calor.

En el **Anexo 2** se presentan el plano de arreglo general de la planta.

A continuación se presenta una breve descripción de los procesos involucrados en el proyecto:



Diagrama de Flujo del proceso



Proceso de Generación de energía eléctrica y térmica

La central de cogeneración está integrada por 2 motogeneradores, los cuales operaran en base a gas natural como combustible, para una capacidad de generación de energía eléctrica al 100% en condiciones ISO de 2,500kW por cada equipo.

El proceso comenzará con la entrada de Gas Natural y por la aspiración de aire desde el exterior siendo conducidos a cada motogenerador.

El aire será comprimido y combinado con el gas natural en una cámara del equipo motogenerador donde se realizará la combustión, generando un flujo de gases calientes que al expandirse proporcionaran el trabajo mecánico para generar la energía eléctrica. La capacidad neta en sitio promedio por cada motogenerador será de 2,176.5 kW, por lo tanto un total de 4,353 kW (4.353 MW).



Los gases de combustión que desalojan cada motogenerador serán alimentados a la caldera de recuperación de calor. Este sistema de generación de vapor contará en su interior un intercambiador de calor de tubos por los que fluirá el agua en su interior. El agua provendrá por medio de pipas, donde se dispondrá en un tanque de almacenamiento que estará conectada a la caldera. Este proceso de operación iniciará con la apertura de la válvula de Bypass para que los gases de emisión de los grupos electrógenos ingresen a la zona de intercambio para que se alcance la presión de operación requerida de 7.5 kg/cm².

En esta caldera se extraerá la mayor parte de calor aún disponible en los gases de escape como fuente de energía con el propósito de obtener la capacidad de producir 2,760 kg/hr de vapor saturado.

Por el proceso de producción la planta de cogeneración estaría operando en promedio 130 horas por semana.

En diagrama de flujo se puede observar en el **Anexo 3**.

El listado del equipo principal involucrado en el proceso se muestra a continuación:



Tabla II.16 Listado de Equipos de proceso

Equipo principal	Nomenclatura del equipo	Características	Especificaciones	Vida útil	Tiempo estimado de uso	Localización
Motogenerador de energía	G3520H	2.1765 MW	Combustible: Gas Natural Velocidad del motor: 1500 rpm	20 años	Equipo Nuevo	Planta de Generación de energía eléctrica y térmica
Motogenerador de energía	G3520H	2.1765 MW	Combustible: Gas Natural Velocidad del motor: 1500 rpm	20 años	Equipo Nuevo	Planta de Generación de energía eléctrica y térmica
Caldera de recuperación de calor	Caldera dúplex de recuperación	2,760 kg/hr @ 7.5 kg/cm ²	Recuperación de calor con gases de escape	20 años	Equipo Nuevo	Planta de Generación de energía eléctrica y térmica

En el **Anexo 9** se presenta la ficha técnica de los motogeneradores. Por otra parte, la ubicación de la maquinaria se puede observar en el plano de arreglo general ubicado en el **Anexo 2**.

- a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones

Se realizan mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos a los equipos de la central de Cogeneración, ejemplo inspecciones visuales, mediciones de rutina, comprobaciones de niveles de fluidos, ajustes mecánicos, remplazo de piezas de desgaste.

Abastecimiento de Gas natural

Como se ha descrito anteriormente, el Gas Natural es el combustible requerido por la planta de generación eléctrica y térmica para que esta pueda llevar a cabo sus actividades de producción.



El abastecimiento del Gas Natural, a la planta de generación eléctrica y térmica contará con una alimentación individual del gas de 2 kg a una presión de 4 psi; el responsable de construir la línea interna para su consumo durante la operación será TRACSA ENERGÍA S.A. DE C.V.

Esta línea de tren de gas natural será de un diámetro interno de 2 in y contará con válvulas de mariposa, válvulas bola, válvulas de bola para vaciado, indicadores de presión, termómetros, filtros tipo Y.

El consumo de gas natural requerido al año será de 270,000.00 GJ.

En el **Anexo 3** se presenta el Diagrama de Tubería en Instrumentación de la línea de gas natural.

Abastecimiento de Energía eléctrica

En lo que respecta al servicio de energía eléctrica, la operación de la planta de generación de energía eléctrica y térmica no demandará ningún consumo adicional de electricidad, ya que utilizará la energía que esta misma genere para la operación de sus propios equipos como motores, bombas, iluminación y sistemas de control.

El sistema de Cogeneración se interconectará en paralelo con la red de la CFE (13.8kV) y alimenta las cargas hasta la capacidad máxima del sistema de generación (4.353 MW), el resto de la energía necesaria para la operación de la planta será aportada por la red de la CFE, manteniéndose así ambas fuentes disponibles y suministrando energía eléctrica en todo momento a la carga del cliente, en ningún momento se exportara potencia a la red eléctrica.

Abastecimiento de Agua

La cantidad de agua necesaria para el funcionamiento del sistema de enfriamiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica es de 3.6 metros cúbicos por hora. **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** será el responsable de proveer el agua por medio de contrato de compra de un proveedor externo para el sistema de la generación de vapor.



- b) Tecnologías que se utilizarán en relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

Como se mencionó en la descripción de proceso, los motores de combustión interna que se utilizarán para la generación de energía eléctrica emplearán como combustible gas natural, y serán de quema pobre con exceso de aire para mantener bajos niveles de emisiones, sin requerir de filtrar emisiones antes de emitir a la atmósfera.

La caldera de recuperación de calor utilizará los gases de escape de los motores, para su funcionamiento, por lo cual las emisiones del motor serán las mismas que los motores o a un nivel menor ya que al entrar al proceso de la caldera la temperatura de las emisiones bajarán considerablemente antes de salir a la atmósfera.

El residuo líquido generado será:

- Se necesitará 570 litros de Aceite lubricante por motor (2 motores). El cambio del aceite será cada 2,000 horas.
- Se requerirá 70 litros de aceite lubricante por transmisión (2 transmisiones). El cambio del aceite lubricante de transmisión será cada 4,000 horas.
- Se requerirá 1800 litros de anticongelante agua/glicol 50/50 (2 motores). El cambio del anticongelante será cada 3 años.

Las medidas preventivas y de mitigación que serán ejecutadas, debido a las interacciones de las actividades de la etapa de operación y mantenimiento con el ambiente serán las siguientes:

Emisiones a la atmósfera

- A pesar de que los motogeneradores serán los que generen estos gases, no serán conducidos a la atmósfera sino que pasarán directamente hacia la caldera de recuperación de calor para su funcionamiento, por lo cual, las emisiones del motor serán las mismas que los motores o a un nivel menor ya que al entrar al proceso de la caldera la temperatura de las emisiones bajarán considerablemente antes de salir a la atmósfera. De esta manera, las emisiones producidas no rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión



de los equipos considerados en la NOM-085-SEMARNAT-2011 (Contaminación atmosférica por fuentes fijas) y por la NOM-043-SEMARNAT-1993 (Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas).

Suelo

- Se deberá registrar ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, sujetar a los planes de manejo los residuos que se generen y que se establezcan para tal fin; así como llevar a cabo sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.
- Se realizará el manejo de residuos como lo establecen los artículos 16 del Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- La empresa se autocategorizará en los términos del artículo 44 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 42 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- La empresa actualizará periódicamente los estatus como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos y registrar todos los residuos peligrosos, así como estar sujetos a un plan de manejo de acuerdo al artículo 31 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 17,20 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Se identificará y clasificará todos los residuos peligrosos que se generen de acuerdo con los artículos 45 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 46 y 87 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- La empresa evitará mezclas de residuos con otras sustancias o con otros Residuos incompatibles en términos de los artículos 40, 41, 54, 67 fracciones IV, VI, VII y VIII de la Ley General para la Prevención y



Gestión Integral de los Residuos y 46 fracción II del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

- Se identificará, marcará o etiquetará los Residuos Peligrosos, así como su correcto envasado de acuerdo con los artículos 40 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 35, 38, 46 fracciones III y IV del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Los residuos peligrosos se almacenarán conforme a su categoría de generación los Residuos Peligrosos en áreas adecuadas para este fin y verificar el periodo de almacenamiento dentro de las instalaciones de acuerdo con los artículos 50 fracción III, 55, 56, 66, 67 fracción V, 106 fracciones I y VII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 46 fracción V, 65, 82, 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Se transportarán los residuos peligrosos a través de personas físicas y/o morales que la SEMARNAT autorice esto con base en los artículos 45, 50 fracción VI, 67 fracción I, 106 fracción XXIII, de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.
- Manejar integralmente residuos generados, manejados, almacenados de acuerdo con los artículos 51, 52 fracción II, 95, 106 fracción II, VIII, IX, XX de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos y 9, 14, 18, 129 y 46 fracción VII, 69 y 85 del Reglamento de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.
- Se mantendrán bitácoras de residuos actualizadas de acuerdo con los artículos 71, 75 fracciones I y IV, 90 y 129 del Reglamento de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.
- La disposición final adecuada de los Residuos Peligrosos será de conformidad con los artículos 42 de la Ley General para la Prevención General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103 del Reglamento de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.



- Los residuos sólidos no peligrosos, tanto industriales como los de tipo doméstico que se generen, se manejarán por separado de acuerdo a sus características.

Agua

- La descarga de aguas residuales de origen sanitario generadas durante esta etapa serán dirigidas a la red de drenaje municipal cumpliendo con los límites establecidos por el Reglamento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) y en la norma NOM-002-SEMARNAT-1996.
- Asimismo, en cuanto a la descarga de la purga de la caldera se hará previamente el proceso de decantación y enfriamiento a temperatura ambiente para posteriormente ser dispuestas a la red de drenaje municipal cumpliendo con la normatividad vigente.
- Se evitará descargar residuos peligrosos, sustancias u otro tipo de descarga que no sea estrictamente la sanitaria, en la descarga de agua sanitaria.

Socioeconómico

- Se elaborará y presentará ante las autoridades competentes, los programas de prevención de accidentes, internos y externos, conforme a las disposiciones que establezcan los ordenamientos aplicables.
- Se formularán los programas de protección civil, de contingencias, simulacros, rutas de evacuación y demás que sean necesarios para la prevención de situaciones de riesgo, así como aquellos que, conforme a las disposiciones aplicables, les requieran para tal efecto las autoridades competentes.



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

Durante la etapa de operación de e la planta de generación de energía eléctrica y térmica se llevarán a cabo los cambios de sensores, de empaques, así como el reemplazo de cabezas de cilindros de cada uno de los motores de combustión interna.

Además se realizará el mantenimiento preventivo como cambio de aceite en filtros, ajustes e inspecciones.

En el **Anexo 9** se presenta el programa de mantenimiento de los equipos de motogeneradores que se llevará cabo en la planta de generación de energía eléctrica y térmica.

d) Especificar si se llevará a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control

El sitio bajo estudio no presenta fauna ni flora ya que ha sido impactado con anterioridad. Por lo tanto, no se pretende llevar a cabo el control de malezas o fauna nociva en ninguna de las etapas involucradas.



II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no contempla la realización de obras o actividades asociadas que sean competencia de la federación referente a cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como de selvas y zonas áridas, desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros, obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, obras y actividades en humedales, manglares lagunas, ríos, lagos, esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

No se contemplan acometidas de energía eléctrica, torres o líneas de transmisión, descargas de aguas residuales, caminos u obras que alteren el entorno ambiental de la instalación.

Las únicas actividades que se llevarán a cabo son las descritas en la sección II.2.4 y sección II.2.5.



II.2.7. Etapa de abandono de sitio

Aunque se estima una vida útil de la planta de 25 años, eso no representa motivo para planear por ahora el desmantelamiento de las instalaciones al término de este período. El concepto de vida útil se toma de especificaciones del fabricante de los equipos mayores, que en este caso lo determinan los equipos. Si se siguen los lineamientos del fabricante en materia de mantenimiento, se entenderá que cada equipo mayor se mantendrá en condiciones óptimas de operación. Si al término de 15 años se ha identificado que es necesario el reemplazo de componentes, accesorios o piezas mayores de cada unidad, esto se realizará para mantener en buenas condiciones al equipo, dado que se requiere de operación continua 24 horas al día, 365 días al año, sin contar paros por mantenimiento preventivo o correctivo.

Debido a lo anterior, se considera que para propósitos de operación, la vida de la planta será permanente, aunque para propósitos técnicos o de reemplazo de partes mayores, se estime en 15 años.

El tipo de contaminante presente en el área de rehabilitación y sus características físicas y químicas determinan si un sitio requiere ser remediado y la manera en la que el contaminante debe tratarse. La localización y las características del sitio, así como el uso de suelo (en este caso industrial) afectan la meta de la limpieza y los métodos que pueden emplearse para alcanzarla.

En caso de que por cualquier circunstancia la empresa necesite abandonar las instalaciones, treinta días previos al abandono del sitio, **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** notificará tanto a SEMARNAT como a PROFEPA, cumpliendo lo establecido en los Artículos 68 a 71 del REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS y les informará del procedimiento de caracterización ambiental del terreno, para evaluar las condiciones ambientales del mismo. **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** procederá con la caracterización cuando reciba autorización de PROFEPA Y SEMARNAT para proceder. Para ello deberá presentar para su aprobación un programa con las actividades tendientes a su restauración, demolición, retiro y/o uso alternativo del área afectada por la realización del proyecto.



La caracterización consistirá en lo siguiente:

- Se realizarán cinco excavaciones en el área, cuatro en las esquinas del sitio y una en la parte central, esto con el fin de recabar muestras del suelo que posteriormente se enviarán a análisis. De las cuatro perforaciones en las esquinas, se avanzarán hasta 5 metros de profundidad, tomándose una muestra de suelo en cada metro avanzado. La perforación que se pretende realizar en la sección central, avanzará hasta 10 metros de profundidad para verificar que no haya contaminación más allá de la cubierta de arcilla usada en la etapa de nivelación del terreno.
- De cada perforación, se enviarán dos muestras para análisis en laboratorio; la primera muestra estará compuesta del primer metro de excavación, la segunda, del segundo metro de excavación. El resto de las muestras se dejarán en custodia en el laboratorio para posterior análisis, en caso de que las dos primeras muestras presenten contaminación. Los resultados de las pruebas realizadas al suelo, serán reportadas y evaluadas para verificar que las condiciones del sitio cumplan con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 y NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, que establecen los criterios para determinar la calidad del suelo y las concentraciones de remediación de suelos contaminados.
- En caso de que en algún área se detecte contaminación en el subsuelo, que rebase los niveles máximos permisibles establecidos en las NOM`s mencionadas, **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, lo hará del conocimiento de PROFEPA y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), presentándoles un plan de remediación del sitio.
- Si el Plan de remediación es autorizado, se ejecutará de acuerdo a los procedimientos establecidos, con la supervisión de PROFEPA, hasta que el terreno cumpla con los niveles máximos permisibles. Algunos de los datos del suelo, que pueden obtenerse con relativa facilidad y que controlan la eficiencia de una tecnología de remediación son: el tamaño de partícula, la heterogeneidad, la densidad aparente, permeabilidad, el pH, la humedad y la materia orgánica.



-
- El uso de una tecnología de remediación en particular dependerá, además de los factores específicos del sitio y de las propiedades fisicoquímicas del contaminante, de su disponibilidad, de la fiabilidad demostrada o proyectada, de su estado de desarrollo (laboratorio, escala piloto o gran escala) y de su costo.



II.2.8. Utilización de explosivos

No se pretende hacer uso de explosivos para ninguna actividad, en ninguna de las diferentes etapas del proyecto.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Emisiones a la atmósfera

En las actividades de la etapa de Construcción, las emisiones serán producto de las actividades de la maquinaria pesada y camiones usados para acarreo de materiales, perforación de terreno para formación de pilas, excavación. Se tendrán emisiones que no rebasarán una concentración de $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio de 24 horas según la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993 de (a) PST, (b) PM_{10} y que establece los límites de protección a la salud.

Asimismo todo el uso de vehículos en circulación que utilizaran diésel y/o gasolina como combustible que generen emisiones a la atmósfera, deberán cumplir con los límites establecidos en las Normas NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-041-SEMARNAT-2006, respectivamente.

En base a la información de la red de monitoreo atmosférico que se menciona en El Programa para Mejorar la Calidad del Aire de León (PROAIRE) 2008-2012, se ha observado que, en el municipio, cuentan con 3 estaciones meteorológicas (CICEG, T-21 y Facultad de Medicina), presentan vientos predominantes del Sur principalmente con una mayor frecuencia de vientos de 2 a 4 m/s, seguido de vientos de 1.5 a 3.3 m/s. por lo que se tomará como base el día 29 de enero del presente año (día en que se dio visita al sitio de estudio) para tener las estadísticas del Índice de Calidad del aire promedio del municipio, el cual se muestran los registros en el Capítulo IV.

Durante las etapas de operación y mantenimiento, serán generadas principalmente emisiones contaminantes a la atmósfera, derivadas de la combustión del gas natural. La combustión que ocurrirá en los proyectos emitirá Óxidos de Nitrógeno, Monóxido de Carbono y Compuestos Volátiles Orgánicos (COV's); sin embargo, es importante señalar que



durante la combustión del gas será de quema pobre con exceso de aire para mantener bajos niveles de emisiones, sin requerir de filtrar emisiones antes de emitir a la atmósfera.

Como se mencionó anteriormente, las emisiones de los gases producidos por los motogeneradores no serán conducidos a la atmósfera sino que pasarán directamente hacia la caldera de recuperación de calor para su funcionamiento, por lo cual, las emisiones del motor serán las mismas que los motores o a un nivel menor ya que al entrar al proceso de la caldera la temperatura de las emisiones bajarán considerablemente antes de salir a la atmósfera. De esta manera, las emisiones producidas no rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos considerados en la NOM-085-SEMARNAT-2011 (Contaminación atmosférica por fuentes fijas) y por la NOM-043-SEMARNAT-1993 (Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas).

En la siguiente tabla se muestran las estimaciones que se producirán durante la operación del proceso:

Tabla II.17 Valores estimados de gases de combustión		
Gases de combustión	Emisiones (g/bhp-h)	Emisiones ppm
NOx	0.50	59
CO	1.84	220
COV's	0.38	45
CO ₂	416	497

En el **Anexo 9** se presenta la ficha técnica del equipo motogenerador.

Descargas de aguas residuales

Las aguas residuales de origen sanitario que se generaran durante estas etapas serán canalizadas directamente a la red de drenaje municipal.

En cuanto a la descarga de la purga de la caldera de recuperación de calor, se hará una decantación y enfriamiento a temperatura ambiente y ser descargadas al drenaje municipal.



En el **Anexo 2** se presenta el plano del sistema de drenaje sanitario.

Generación de Residuos Peligrosos y No peligrosos

Se espera que durante la etapa de construcción se generen las siguientes clasificaciones y cantidades de Residuos No Peligrosos

Tabla II.18 Residuos no peligrosos en etapa de Construcción						
Actividad o Proceso donde se genera	Cantidad (kg)	Estado físico	Nombre del residuo	Forma de almacenamiento	Disposición temporal	Disposición final
Demolición	5	Sólido	Estopa	tambo	Almacén	Recolectora
Demolición	3000	Sólido	Escombro	-	Área	Recolectora
Demolición	200	Sólido	Acero	-	Área	Recolectora
Excavación	2000	Sólido	Escombro	-	Área	Recolectora
Construcción	300	Sólido	Concreto	-	Área	Recolectora
Construcción	50	Sólido	Madera	tarimas	Almacén	Recolectora

Tabla II.19 Residuos Peligrosos en las Etapas de operación y Mantenimiento			
Nombre del Residuo	Generación Anual		Características CRETIB
	Cantidad	Unidad	
Aceite contaminado RPNE1.1/03	1080	L	Tóxico
Tropos contaminados	1	Kg	Tóxico
Refrigerante	310	L	Tóxico
Filtros de aceite contaminados	64	Piezas	Tóxico

Asimismo, como se mencionó en la sección II.1, en la etapa construcción se espera generar como parte inherente del mantenimiento de la maquinaria y camiones de carga, así como por actividades de aplicación de recubrimiento a equipo y tuberías.



En las etapas de operación y mantenimiento se generará un volumen de 3 metros cúbicos por mes de basura No peligrosa, originada en oficinas y de material de empaque de área de mantenimiento. El tipo de residuos será el siguiente:

- Pedacería de cartón
- Pedacería de tarimas madera
- Flejes y clavos
- Sobrante de bolsas de polietileno
- Material de empaque
- Contenedores de plástico vacíos
- Latas de aluminio de bebidas gaseosas (refrescos)
- Papelería de oficina
- Papel sanitario
- Material aislante

Por operaciones de mantenimiento o de reemplazo de partes del sistema de lubricación, en donde sea necesario drenar las líneas del sistema, o bien reemplazar aceite que haya sido contaminado, se estima tener una generación de 1,080 litros anuales de aceite contaminado (RPNE1.1/03 clave O1), que serán almacenados temporalmente dentro de las instalaciones para posteriormente ser enviadas a confinamiento.

Los residuos peligrosos que serán generados en estas etapas serán clasificados de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y serán manejados conforme lo establece la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como en el Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Se contará con el servicio de una empresa autorizada para el manejo, transporte y la disposición final de los residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados durante la operación y el mantenimiento.

En las Tablas II.3 y II.4 se muestran las estimaciones de los residuos peligrosos que se espera generar durante cada una de las etapas del proceso.



Generación de emisiones de ruido

La operación de los motogeneradores sin una cubierta acústica puede ocasionar que se rebasen los 110 decibeles en cuanto a emisión de ruido se refiere. Para este caso en particular, los equipos se instalarán sobre losa de concreto y se montarán los equipos en contenedores acústicos, formados por perfiles y láminas de acero, con material acústico (lana mineral y forrado con lámina perforada a un 33%).

Este contenedor está diseñado para lograr la reducción del ruido a un promedio de 10 a 11 decibeles. El único propósito de la adquisición de este contenedor, es garantizar que no se rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.



II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En lo que respecta al manejo de los residuos no peligrosos, los aspectos que se solicitarán cubran los contratistas, se describen a continuación:

Construcción

- Los residuos de tamaño pequeño deberán ser recolectados en contenedores de 200 litros que deberán dispuestos estratégicamente, en las áreas generadoras.
- La recolección de las áreas será diariamente, para depositarlos en un contenedor de 10 o 15 metros cúbicos de capacidad un prestador de servicios que ofrezca servicios de contenedores, recolección y transporte. Este tipo de compañías ofrecen un servicio de recolección semanal del contenedor que se destine a las actividades de preparación del sitio y construcción.
- Los residuos peligrosos los manifestará el contratista en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- El contratista será responsable del manejo de los residuos no peligrosos derivados de las actividades de construcción.
- Los residuos deberán ser recolectados en contenedores de 200 litros que deberán dispuestos estratégicamente, en las áreas generadoras.
- La recolección de las áreas será diariamente, para depositarlos en un contenedor de 3 m³ de capacidad con el prestador de servicios que ofrezca servicios de contenedores, recolección y transporte.
- Los residuos no peligrosos se manifestarán en la dependencia del Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato

Operación y mantenimiento

El manejo y disposición de los residuos se sujetará a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y en las Normas Oficiales Mexicanas Aplicables.



Por lo que se deberá realizar un plan de manejo de residuos peligrosos. Correspondiente al tipo de generador correspondiente. De tal manera cumplir con el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.



Índice de Contenido

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	1
III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos aplicables en Materia Ambiental y, en su caso, con la Regulación de Uso de Suelo	1
III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico (POET)	1
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio	1
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Guanajuato.....	11
III.1.3. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial	16
III.1.4. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato	34
III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbanos Estatales y Municipales	40
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018	40
III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo de Guanajuato 2035	43
III.2.3. Plan Municipal de Desarrollo “León hacia el futuro” Visión 2040	45
III.3 Leyes y Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, así como, la Normatividad vigente	47
III.3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)	47
III.3.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	49
III.3.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	53
III.3.4. Ley de Aguas Nacionales.....	56
III.3.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	59
III.3.6. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA-EIA)	60
III.3.7. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPIR)	61

Índice de Contenido

III.3.8. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la contaminación de la atmósfera (RLGEEPA-MPCC)	65
III.3.9. Reglamento para la Protección del ambiente contra la Contaminación originada por la emisión del ruido (RPAR)	66
III.4 Normas Oficiales Mexicanas Aplicables	67
III.4.1. Residuos peligrosos y no peligrosos	67
III.4.2. Contaminación por ruido	68
III.4.3. Descarga de Aguas residuales	69
III.4.4. Emisiones a la atmósfera	69
III.5 Sistemas de Áreas Protegidas del Estado de Guanajuato	71
III.5.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP)	71
III.5.2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	74
III.5.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	76
III.5.4. Área de Importancia Internacional para la Conservación de Aves (AICA´S)	78

Índice de Tablas

TABLA III.1 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, POLÍTICAS AMBIENTALES A LAS UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS	4
TABLA III.2 CRITERIOS Y RECOMENDACIONES ECOLÓGICAS DE LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA 51 (UAB 51)	5
TABLA III.3 REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA DEL TERRITORIO DEL ESTADO	11
TABLA III.4 LINEAMIENTOS CORRESPONDIENTES A LA POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO Y SU CUMPLIMIENTO.	14
TABLA III.5 MODELO DE ORDENAMIENTO SUSTENTABLE DEL TERRITORIO DE ACUERDO A LAS POLÍTICAS APLICABLES A LA UGAT 182	19
TABLA III.6 LINEAMIENTOS CORRESPONDIENTES A LA POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO Y SU CUMPLIMIENTO.....	20
TABLA III.7 LINEAMIENTOS CORRESPONDIENTES A LA POLÍTICA DE CONSOLIDACIÓN URBANA Y SU CUMPLIMIENTO	22
TABLA III.8 CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL CORRESPONDIENTES A LA UGAT 182 Y SU CUMPLIMIENTO	28
TABLA III.9 CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL CORRESPONDIENTES A LA UGAT 13 Y SU CUMPLIMIENTO.....	36
TABLA III.10 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO	41
TABLA III.11 VINCULACIÓN CON LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	49
TABLA III.12 VINCULACIÓN CON LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	53
TABLA III.13 VINCULACIÓN CON LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES	56
TABLA III.14 VINCULACIÓN CON LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES DE LA LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	59
TABLA III.15 VINCULACIÓN CON LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES EN EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIAL DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (RLGEEPA-EIA)..	60

Índice de Tablas

TABLA III.16 VINCULACIÓN CON LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES EN EL REGLAMENTOS DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (RLGPGIR).....	61
TABLA III.17 VINCULACIÓN CON LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES EN EL REGLAMENTOS DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA (RLGEEPA-MPCC).....	65
TABLA III.18 VINCULACIÓN CON LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES EN EL REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DEL RUIDO (RPAR).....	66
TABLA III.19 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.....	71
TABLA III.20 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	74
TABLA III.21 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	76

Índice de Gráficas y Figuras

FIGURA III.1 CLASIFICACIÓN DE LAS UAB DEL POEGT	3
FIGURA III.2 POLÍTICA AMBIENTAL Y RECTOR DE DESARROLLO	4
FIGURA III.3 MAPA DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....	13
FIGURA III.4 PLANO LLAVE PARA UBICACIÓN DE LAS UGAT DEL ESTADO DE GUANAJUATO... 17	
FIGURA III.5 PLANO DE UBICACIÓN DE LAS UGAT DEL ESTADO DE GUANAJUATO.....	18
FIGURA III.6 MAPA DE ÁREAS SUJETAS A POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	21
FIGURA III.7 MAPA DE REGIONES DEL ESTADO DE GUANAJUATO	24
FIGURA III.8 MAPA DE SUBREGIONES DEL ESTADO DE GUANAJUATO.....	25
FIGURA III.9 MODELO DE RED DE CIUDADES PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO AL 2035....	27
FIGURA III.10 UGAT DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LEÓN 2015	35
FIGURA III.11 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES	73
FIGURA III.12 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	75
FIGURA III.13 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS	77
FIGURA III.14 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES	79

CAPÍTULO III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y, en su caso, con la Regulación de uso de Suelo



III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos aplicables en Materia Ambiental y, en su caso, con la Regulación de Uso de Suelo

En el presente capítulo se lleva a cabo un análisis referente a la vinculación del proyecto con la normatividad, reglamentos, leyes y estatutos que establecen los lineamientos para las posibles obras o actividades, y las diferentes etapas de ejecución. De la misma manera se muestra la relación del complejo con los diferentes sectores productivos y actividades que operan actualmente en la región.

De acuerdo con el contenido del Capítulo II, el proyecto de construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta de Generación de energía Eléctrica y Térmica de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, para su autoabastecimiento, en el municipio de León, Guanajuato, se vincula con los Planes de Ordenamiento Territorial, Programas de Desarrollo Nacional y del Estado de Guanajuato. Por su naturaleza, el proyecto se vincula con la legislación ambiental que se encuentra vinculados con el proyecto, se presenta ordenados jerárquicamente. Para la ejecución de los mismos, se debe tomar en cuenta el nivel de gobierno al que corresponden, pudiendo ser de competencia Federal, Estatal o Municipal. De igual forma, se revisará la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, en los rubros y las temáticas que competen a este análisis.

III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico (POET)

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio

El objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las



dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como, promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

De acuerdo a la ubicación del proyecto objeto del presente estudio, la clasificación del mismo recae en la UAB número 51.



Figura III.1 Clasificación de las UAB del POEGT

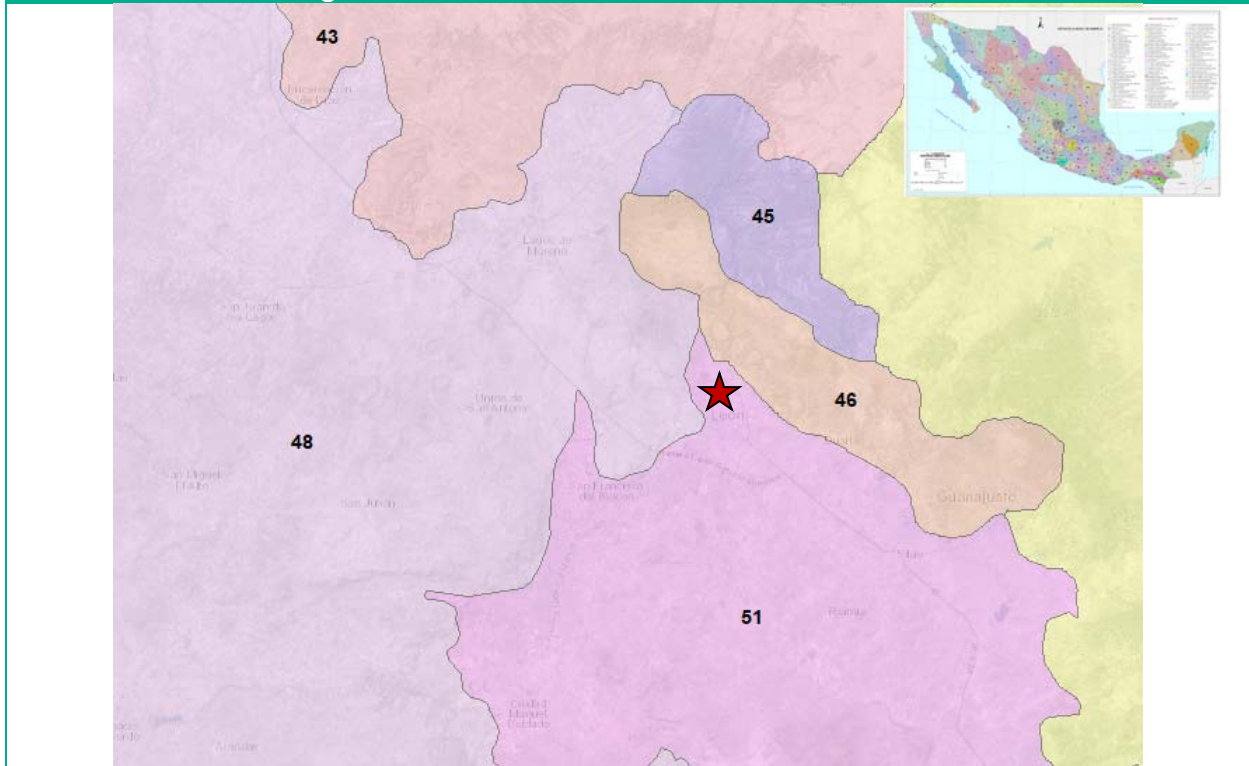


Figura:	Clasificación de las UAB del POEGT
Fuente:	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Escala: 1:2 000 000
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.
Sitio: ★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200

De acuerdo a la Clasificación de la UAB, la Política Ambiental y Rector de desarrollo aplicable al sitio de desarrollo del proyecto es la 18.2, correspondiente a Bajío Guanajuatense.

Figura III.2 Política Ambiental y Rector de desarrollo

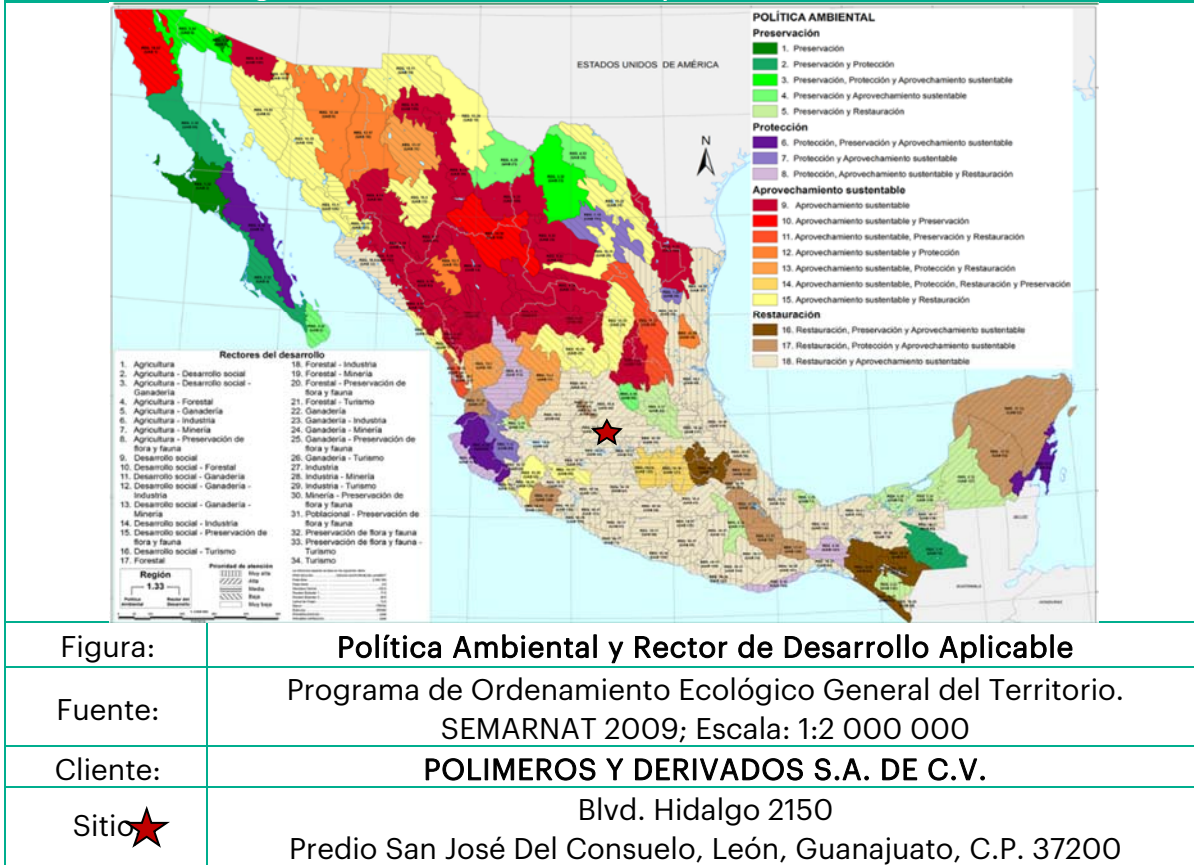


Figura:	Política Ambiental y Rector de Desarrollo Aplicable
Fuente:	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. SEMARNAT 2009; Escala: 1:2 000 000
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.
Sitio★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200

Tabla III.1 Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Políticas Ambientales a las Unidades Ambientales Biofísicas

Clave	UAB	Política	Rectores de Desarrollo	Coadyuvantes de Desarrollo	Otros Sectores de interés	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias
18.2	51 Bajo Guanajuatense	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Agricultura - Desarrollo Social	Forestal	Minería - Pemex	Alta	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44



Derivado de lo anterior, el proyecto de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento para la planta de generación de energía eléctrica y térmica se vincula con la siguiente estrategia ambiental establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio para la UAB 51.

Tabla III.2 Criterios y recomendaciones ecológicas de la Unidad Ambiental Biofísica 51 (UAB 51)

Estrategias Ambientales	Acciones vinculadas al proyecto	Argumento técnico de cumplimiento
51	Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	Durante las etapas del presente proyecto se realizará un correcto uso de los recursos naturales empleados, una conveniente utilización del agua, así como la disposición de residuos adecuada dentro de sus actividades.
		El uso de suelo del sitio de estudio fue autorizado para un giro industrial, por lo que no compete la actividad agrícola ni pecuaria.
		El uso de suelo del sitio de estudio fue autorizado para un giro industrial, por lo que no compete la actividad agrícola ni pecuaria.
		El presente proyecto no contempla un aprovechamiento de recursos forestales.
		Durante la ejecución de las etapas de del presente proyecto, se dará el cumplimiento a las disposiciones establecidas en las NOM's en materia ambiental aplicable.
		Durante las etapas del proyecto se llevan a cabo el seguimiento del establecimiento de las medidas de mitigación debido a la generación de descargas de aguas residuales, disposición de residuos y emisiones al aire, esto con la finalidad de evitar la



Tabla III.2 Criterios y recomendaciones ecológicas de la Unidad Ambiental Biofísica 51 (UAB 51)

Estrategias Ambientales	Acciones vinculadas al proyecto	Argumento técnico de cumplimiento
		alteración del lugar donde se localiza el sitio de estudio.
	13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El presente proyecto no involucra la actividad agrícola.
	14.- Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El uso de suelo del sitio de estudio fue autorizado para un giro industrial, por lo que no compete la actividad agrícola ni pecuaria.
	15.- Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	Durante las etapas del presente proyecto se realizará un correcto uso de los recursos naturales empleados, una conveniente utilización del agua, así como la correcta disposición de residuos dentro de sus actividades.
	15 BIS.- Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	No aplica, ya que el proyecto no se involucra con la industria minera.
	18.- Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	Durante la ejecución de las etapas de del presente proyecto, se dará el cumplimiento a las disposiciones establecidas en las NOM's en materia ambiental aplicable.
Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana	24.- Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El desarrollo del presente proyecto traerá como consecuencia un aumento en el trabajo de la población local y un mejoramiento de vida, debido a que se llevará a cabo la contratación de personal para las actividades de las etapas ejecutadas durante el proyecto, por lo que se generará un crecimiento industrial de la zona y se le dará el impulso del desarrollo local y regional



Tabla III.2 Criterios y recomendaciones ecológicas de la Unidad Ambiental Biofísica 51 (UAB 51)

Estrategias Ambientales	Acciones vinculadas al proyecto	Argumento técnico de cumplimiento
	25.- Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	La empresa llevará a cabo los programas de prevención de acuerdo a legislación competente.
	26.- Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	El presente proyecto tiene la finalidad de evaluar los impactos ambientales asociados por las actividades que se llevaran a cabo. Asimismo, conservará y usará de forma sustentable los recursos naturales (agua) que se emplearán en las etapas.
	27.- Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El desarrollo del presente proyecto traerá como consecuencia un aumento en el trabajo de la población local y un mejoramiento de vida, debido a que se llevará a cabo la construcción de una planta de energía eléctrica y térmica.
	31.- Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El desarrollo del presente proyecto traerá como consecuencia un aumento en el trabajo de la población local y un mejoramiento de vida, debido a que se llevará a cabo la construcción de una planta de energía eléctrica y térmica.
	32.- Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El desarrollo del presente proyecto traerá como consecuencia un aumento en el trabajo de la población local y un mejoramiento de vida, debido a que se llevará a cabo la construcción de la planta de energía eléctrica y térmica para el autoabastecimiento de la empresa POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. , por lo que generará el crecimiento industrial de la zona y se



Tabla III.2 Criterios y recomendaciones ecológicas de la Unidad Ambiental Biofísica 51 (UAB 51)

Estrategias Ambientales	Acciones vinculadas al proyecto	Argumento técnico de cumplimiento
		le dará continuidad al dinamismo e impulso del desarrollo local y regional.
	35.- Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	La empresa llevará a cabo los programas de prevención de acuerdo a legislación competente.
	36.- Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica, ya que el proyecto no involucra actividades del sector agroalimentario.
	37.- Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica, ya que el proyecto no involucra núcleos agrarios o localidades rurales.
	38.- Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El desarrollo del presente proyecto traerá como consecuencia un aumento en el trabajo de la población local y un mejoramiento de vida, debido a la contratación de personal para las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica por lo que generará el crecimiento industrial de la zona y se le dará continuidad al dinamismo e impulso del desarrollo local y



Tabla III.2 Criterios y recomendaciones ecológicas de la Unidad Ambiental Biofísica 51 (UAB 51)

Estrategias Ambientales	Acciones vinculadas al proyecto	Argumento técnico de cumplimiento
		regional.
	39.- Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	El desarrollo del presente proyecto traerá como consecuencia un aumento en el trabajo de la población local y un mejoramiento de vida, debido a la contratación de personal para las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica por lo que generará el crecimiento industrial de la zona y se le dará continuidad al dinamismo e impulso del desarrollo local y regional.
	40.- Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	El desarrollo del presente proyecto traerá como consecuencia un aumento en el trabajo de la población local y un mejoramiento de vida, debido a la contratación de personal para las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica por lo que generará el crecimiento industrial de la zona y se le dará continuidad al dinamismo e impulso del desarrollo local y regional.
	41.- Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Las actividades del presente proyecto no aplican a este punto.



Tabla III.2 Criterios y recomendaciones ecológicas de la Unidad Ambiental Biofísica 51 (UAB 51)

Estrategias Ambientales	Acciones vinculadas al proyecto	Argumento técnico de cumplimiento
Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	42.- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	El uso de suelo del sitio de estudio fue autorizado para un giro industrial de Intensidad Alta, por lo que no viola el derecho de propiedad rural.
	43.- Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	El desarrollo del presente proyecto traerá como consecuencia un aumento en el trabajo de la población local y un mejoramiento de vida, debido a la contratación de personal para las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica por lo que generará el crecimiento industrial de la zona y se le dará continuidad al dinamismo e impulso del desarrollo local y regional.
	44.- Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

La creación, desarrollo e implementación de dichos programas son responsabilidad de las Entidades Federativas y de los Municipios, por lo que, las instrumentaciones de las acciones para alcanzar el cumplimiento de la política de la UAB deberán ser promovidas por dichos gobiernos, y los cuales, en caso de ser implementados durante la Instalación, Operación y Mantenimiento de la empresa en cuestión, el proyecto estará obligado a dar Cumplimiento.



III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Guanajuato

Considerando que el deterioro de los recursos naturales y los problemas ambientales en el estado, tales como abatimiento de los acuíferos, contaminación de los cuerpos de agua superficiales, contaminación del aire y suelo, deforestación, erosión y pérdida de la biodiversidad, se han agravado en las últimas décadas, requiriéndose por lo tanto implementar medidas de restauración. No obstante, aún existen zonas que constituyen ecosistemas de gran importancia, por la disponibilidad de recursos naturales con que cuentan y los servicios y funciones que proporcionan, mismos que deben protegerse, conservarse y aprovecharse de manera sustentable.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Guanajuato se elaboró en dos niveles de precisión; el primer nivel en escala 1: 250, 000 que involucra a la totalidad del territorio estatal y el segundo nivel en escala 1: 50, 000 que considera a las áreas de atención prioritaria que corresponden a los municipios de Celaya, Irapuato, León, Salamanca y Silao.

De acuerdo a los rasgos climáticos, fisiográficos, edafológicos, bióticos y el uso actual del suelo en la entidad, se encuentra determinada la regionalización ecológica del territorio del estado, en la que se distinguen 2 zonas, 4 provincias, 9 sistemas y 65 paisajes.

Tabla III.3 Regionalización Ecológica del Territorio del Estado			
Zonas	Provincias	Sistemas	Paisajes
Árida	"Sierras y Altiplanicies de la Mesa Central Guanajuatense"	Sierras Del Norte Guanajuatense	14
		Altiplanicie Del Norte Guanajuatense	11
		Jaral De Berrios	1
Templada	"Sierra Gorda"	"Sierra Gorda"	8
	"Bajío"	Bajío de León y Silao	3



Tabla III.3 Regionalización Ecológica del Territorio del Estado			
Zonas	Provincias	Sistemas	Paisajes
	Guanajuatense"	Sierra de Pénjamo	4
		Cerro el Veinte	1
		El Gran Bajío	5
	"Sierras Volcánicas del Sureste Guanajuatense"	"Sierras Volcánicas del Sureste Guanajuatense"	18

Para llegar al establecimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Guanajuato, se considera al municipio como la unidad básica para la Gestión Ambiental (UGA), por lo que en el OETEG se señala para los 46 municipios el uso actual del suelo, el uso propuesto, las políticas, los lineamientos y los criterios de regulación ecológica definidos con base en la regionalización ecológica

De acuerdo al siguiente mapa el sitio de estudio, se encuentra dentro de la política de aprovechamiento sustentable siendo está orientada a aquellas áreas que presentan condiciones aptas para el pleno desarrollo de actividades productivas y el uso de los recursos naturales, desde la perspectiva de respeto a su integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funciones de los ecosistemas. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del Suelo, permitiéndose los usos compatibles con restricciones ligeras.



Figura III.3 Mapa del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio

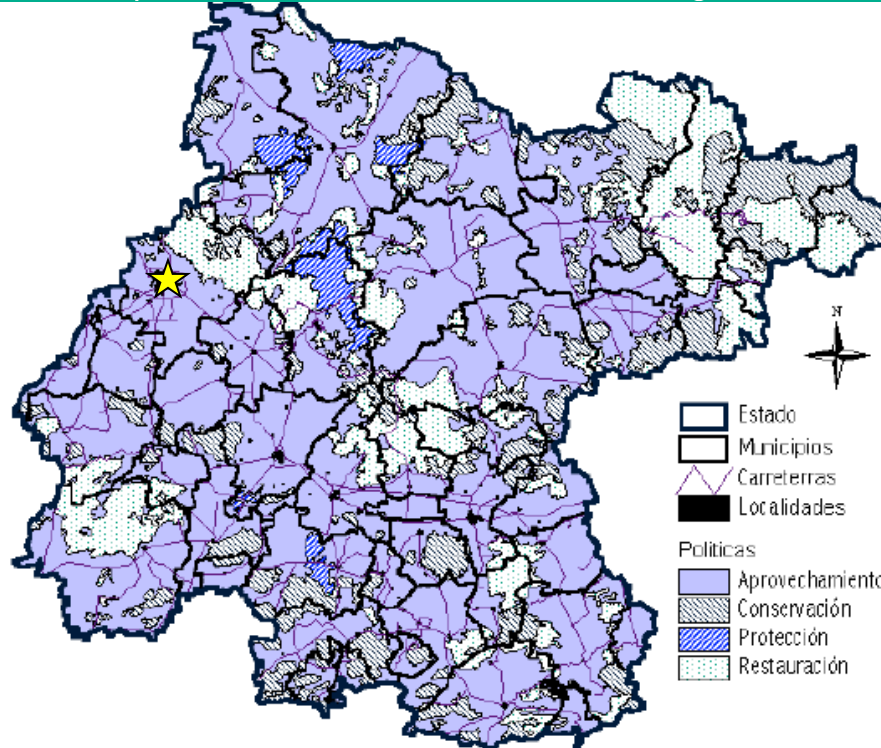



Figura:	Mapa del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio	
Fuente:	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Guanajuato	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	

Dentro de la Política de Aprovechamiento sustentable del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Guanajuato consta de lineamientos o metas ambientales a lograr para cada unidad de gestión ambiental, las acciones que serán necesarias para lograrlo y los responsables de efectuar cada una. Se hacen además algunas especificaciones asociadas a las acciones, denominadas criterios de regulación ecológica. Éstos señalan la manera en cómo se deberán efectuar aquellas que requieren de señalamientos más particulares.



En específico, al sitio del proyecto le corresponden 10 lineamientos de la política de aprovechamiento sustentable, de los cuales, en la siguiente tabla se presentan los relacionados a las características del presente proyecto.

Tabla III.4 Lineamientos correspondientes a la política de Aprovechamiento y su cumplimiento.	
LINEAMIENTO	CUMPLIMIENTO
Preservar la agricultura de riego por su elevado valor productivo.	El uso de suelo del sitio de estudio es de tipo industrial, por lo que no le compete la actividad agrícola.
Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego mejorando su productividad / Conservar los ecosistemas naturales por su importancia como sitio de refugio para especies de fauna silvestre.	El uso de suelo del sitio de estudio es de tipo industrial, por lo que no le compete la actividad agrícola.
Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego mejorando su productividad	El uso de suelo del sitio de estudio es de tipo industrial, por lo que no le compete la actividad agrícola.
Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego y de agricultura de temporal.	El uso de suelo del sitio de estudio es de tipo industrial, por lo que no le compete la actividad agrícola.
Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de temporal mejorando su productividad.	El uso de suelo del sitio de estudio es de tipo industrial, por lo que no le compete la actividad agrícola.
Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población.	En el presente estudio se presentan medidas de mitigación para reducir los impactos. Cabe señalar que la empresa cuenta con Permiso de Uso de Suelo para fábrica de materiales celulósicos, telas no tejidas y lonas plásticas con planta generadora de energía eléctrica.
Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales.	
Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de	Para lo cual se lleva a cabo el presente estudio de impacto



Tabla III.4 Lineamientos correspondientes a la política de Aprovechamiento y su cumplimiento.

LINEAMIENTO	CUMPLIMIENTO
sustentabilidad.	ambiental, donde se proponen medidas de compensación y
Desarrollar actividades industriales de manera sustentable.	prevención para mitigar los impactos ambientales.
Explotar el banco de material garantizando su restauración al fin del periodo de explotación.	No aplicable al proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades de banco de materiales.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, al sitio de estudio solo le corresponde el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Guanajuato de manera regional, siendo los lineamientos antes presentados los que se deben de tomar en cuenta.



III.1.3. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial

El PEDUOET es una herramienta de planeación donde se establecen las políticas para la consolidación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; así como la protección, la conservación y restauración del equilibrio ecológico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la realización de actividades productivas; la ejecución y evaluación de proyectos, en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio y la operación de los sistemas urbanos.

El PEDUOET contribuye a mejorar la calidad de vida de la población mediante el desarrollo sustentable y equilibrado de las regiones en el Estado, lo que implica la comprensión holística de tres sistemas: ecológico-territorial, urbano-social y económico.

En este aspecto, el ordenamiento territorial provee los lineamientos, estrategias y criterios para que los asentamientos humanos crezcan y se consoliden, realizando aquellas actividades económicas identificadas con la mayor aptitud territorial, las cuales deben llevarse a cabo de manera sostenible respetando los ciclos y reservas naturales en la entidad. Dentro de la realización de este programa se ideó un método para definir las UGAT, que toman en cuenta criterios vinculados con la planeación urbana y la planeación con enfoque ecológico. Con los grupos de UGAT identificados y considerando tanto las políticas de ordenamiento ecológico que señala el reglamento en la materia de la LGEEPA, como las políticas de ordenamiento urbano-territorial fundamentadas en el CTEMG, se procedió a redactar los lineamientos, estrategias, criterios y directrices necesarias para la gestión de dichas unidades.

El objetivo del MODELO DE ORDENAMIENTO SUSTENTABLE DEL TERRITORIO es el de zonificar el territorio en unidades de gestión ambiental y territorial (UGAT) homogéneas, con base en la aptitud territorial y los demás resultados de los análisis derivados de las etapas de diagnóstico y pronóstico, para facilitar la gestión territorial y evitar los conflictos entre usos del suelo.

De acuerdo al establecimiento de las unidades de gestión ambiental y territorial (UGAT), mismas que fueron numeradas en orden progresivo



atendiendo a la orientación geográfica norte-sur, y con ayuda de los planos llave y noreste para la ubicación de las UGAT del Estado de Guanajuato 2014, al sitio del estudio le corresponde a la UGAT 182.

Figura III.4 Plano llave para ubicación de las UGAT del estado de Guanajuato

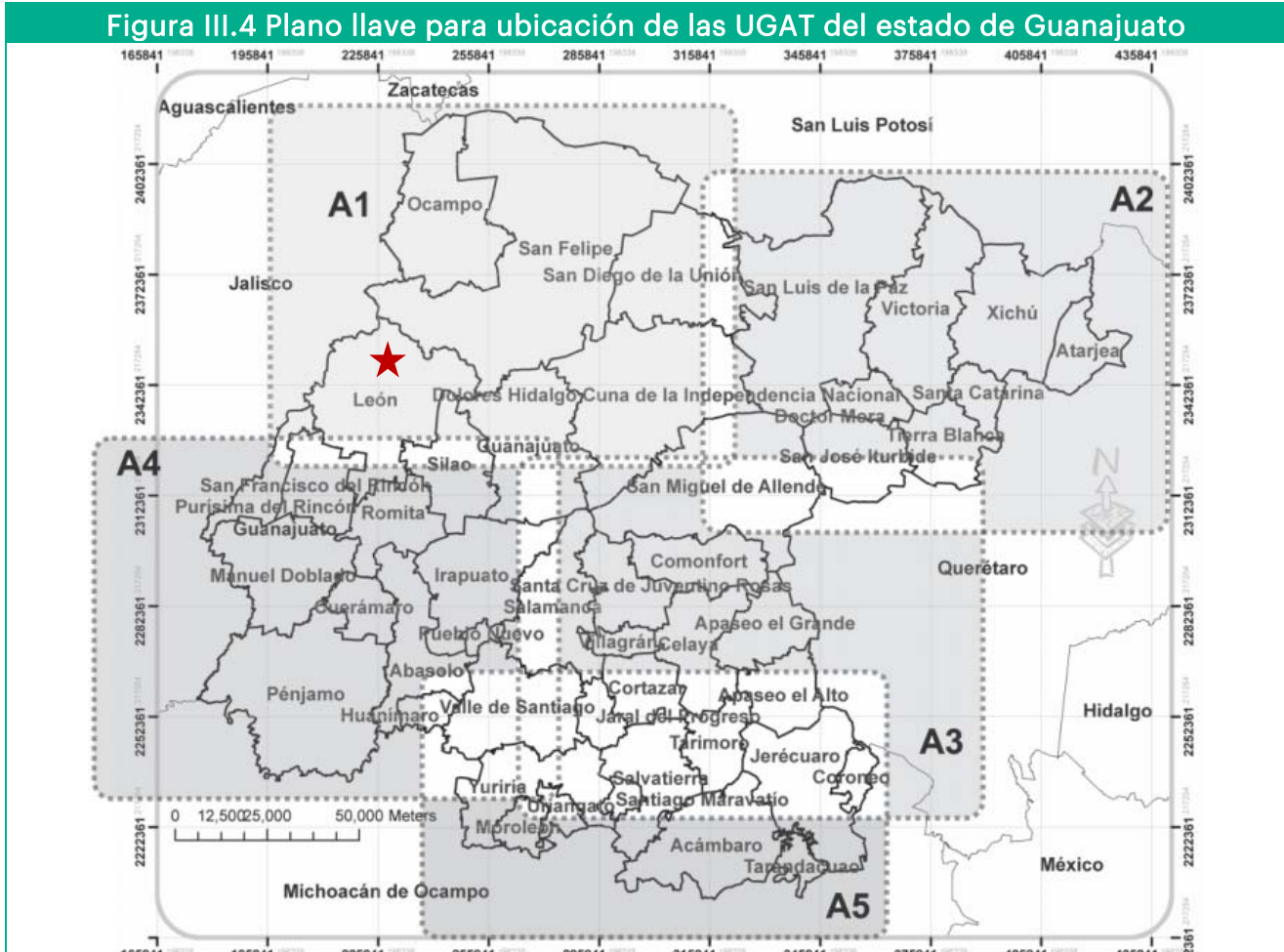



Figura:	PLANO LLAVE PARA LA UBICACIÓN DE LAS UGAT DEL ESTADO DE GUANAJUATO, 2013	
Fuente:	PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	



Figura III.5 Plano de ubicación de las UGAT del estado de Guanajuato

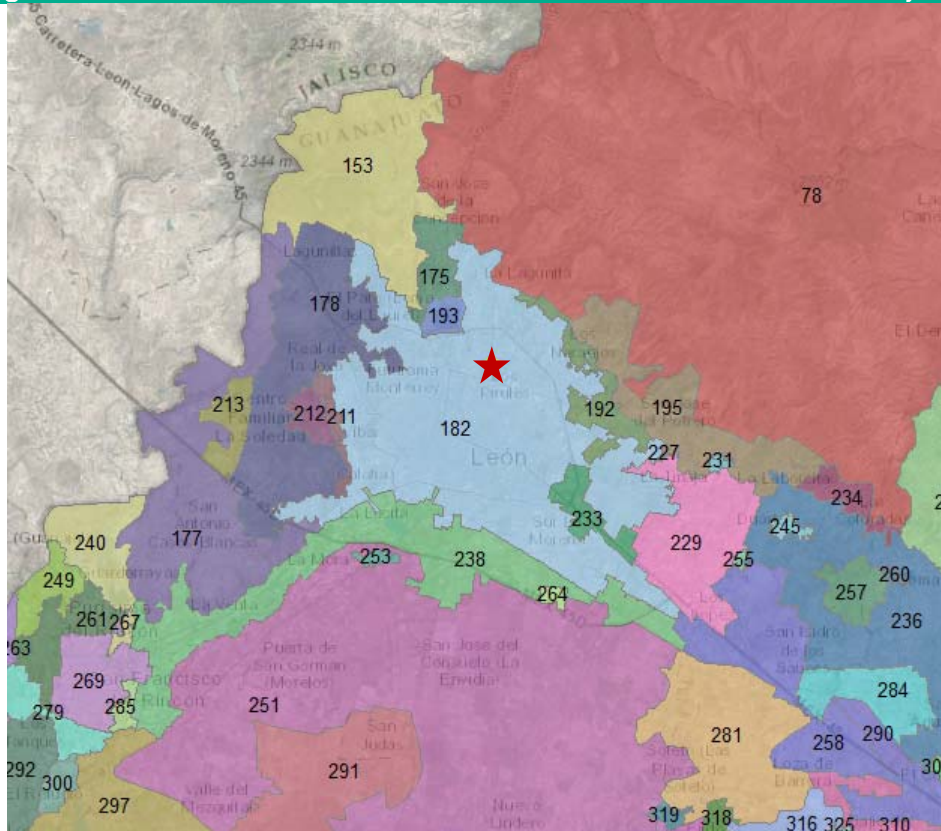



Figura:	UBICACIÓN DE LAS UGAT DEL ESTADO DE GUANAJUATO, 2014	
Fuente:	PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	

En la siguiente tabla se describen las políticas y criterio de regulación aplicables a la UGAT 182 correspondiente al proyecto.



Tabla III.5 Modelo de Ordenamiento sustentable del territorio de acuerdo a las políticas aplicables a la UGAT 182

No. UGAT	Política Ecológica	Ecosistema o actividad dominante	Criterios de regulación ambiental
182	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos	Ah06, Ah8, Ah09, Ah10, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ga06, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In11, In12

Políticas de Ordenamiento Ecológico

Como se puede observar en el Mapa de áreas sujetas a Política de Aprovechamiento Sustentable para el Estado de Guanajuato, el sitio de estudio se encuentra dentro de la política de aprovechamiento sustentable, la cual consiste en la asignación de aquellas zonas que, por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como el desarrollo urbano y las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone además que el uso y aprovechamiento actual se reoriente a la diversificación de actividades de modo que se registre el menor impacto negativo al medio ambiente.

A continuación, se presentan los lineamientos de ordenamiento aplicables para la política de aprovechamiento sustentable correspondiente a las políticas del ordenamiento ecológico.



Tabla III.6 Lineamientos correspondientes a la política de Aprovechamiento y su cumplimiento	
Clave del grupo: 4400	
Ecosistema o actividad dominante: Desarrollo Industrial Mixto	
Superficie de ecosistema existente: Mayor parte del área	
LINEAMIENTO	CUMPLIMIENTO
Desarrollar actividades industriales de manera sustentable.	Las actividades de la planta de cogeneración de la empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A DE C.V. , se desarrollarán de manera sustentable, haciendo un correcto uso de los recursos naturales empleados, una conveniente utilización del agua, así como una disposición de residuos adecuada dentro de su proceso.



Figura III.6 Mapa de áreas sujetas a política de Aprovechamiento Sustentable

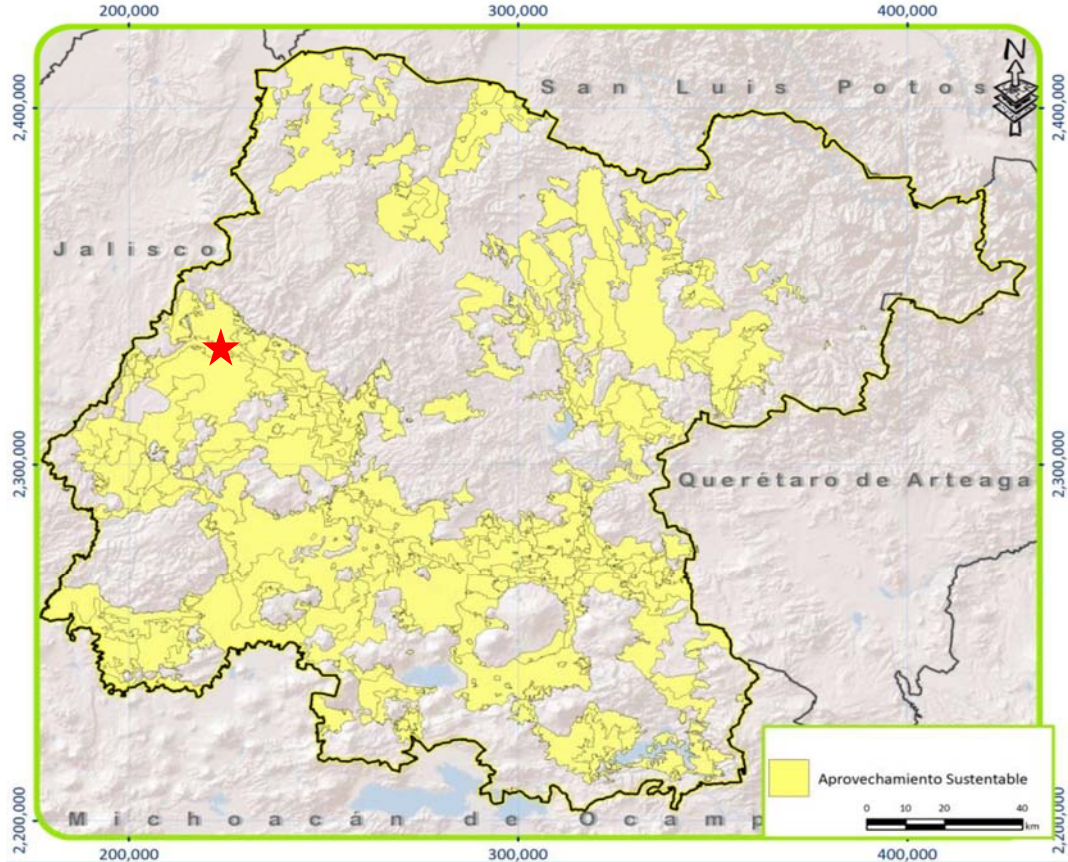



Figura:	Mapa de áreas sujetas a política de Aprovechamiento Sustentable	
Fuente:	PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	



Políticas de Ordenamiento Urbano Territorial

De acuerdo con el sistema urbano territorial propuesto, los núcleos urbanos atenderán las políticas de ordenamiento urbano-territorial, que permitirán su fortalecimiento de acuerdo a sus características y al rol especificado en el sistema de Red de Ciudades. Dichas políticas indican la orientación de las medidas que pretenden llevarse a cabo para organizar y administrar el ordenamiento sustentable del territorio. En dicho sistema se encuentran las políticas de consolidación, mejoramiento, conservación urbana y crecimiento.

El sitio de estudio se encuentra dentro de la política de consolidación urbana la cual tiene como finalidad Incrementar tanto la densidad poblacional como el coeficiente de ocupación del suelo en los inmuebles ubicados dentro de los centros de población, conforme a las disposiciones de los programas municipales.

Tabla III.7 Lineamientos correspondientes a la política de Consolidación Urbana y su cumplimiento

Clave del grupo: 6000	
Tipo de asentamiento: Zona metropolitana o conurbana	
Rango de población: >100,000	
Criterio: ciudad complementaria en zona metropolitana	
LINEAMIENTO	CUMPLIMIENTO
Incrementar tanto la densidad poblacional como el coeficiente de ocupación del suelo en los inmuebles ubicados dentro de los centros de población; fomentando tanto el aprovechamiento de espacios vacantes, lotes baldíos y predios subutilizados, como el uso eficiente de la infraestructura pública y equipamiento urbano existente.	El proyecto se llevará a cabo dentro de la propiedad donde se encuentra la empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. ; dicha área ha sido destinada al aprovechamiento urbano conforme a las disposiciones de los programas del municipio de León.



Modelo de Regionalización Estatal

Bajo el enfoque de desarrollo sustentable, el Gobierno del Estado ha buscado reorientar las políticas públicas, particularmente las sectoriales, con el fin de lograr una mejor distribución de los recursos públicos y fijar de manera puntual las prioridades de desarrollo de la entidad.

Para tal propósito, se ha optado por la regionalización de la entidad, de manera que se propicie una estrecha relación entre los sistemas político y administrativo al interior de éstas y hacia afuera, donde cada región aporte propuestas y a su vez la suma de dichas propuestas regionales se transforme posteriormente en la propuesta de desarrollo de la entidad.

Como se puede observar en las siguientes figuras, el proyecto se encuentra localizado en la Zona Centro III en la Subregión 5.

Figura III.7 Mapa de regiones del estado de Guanajuato

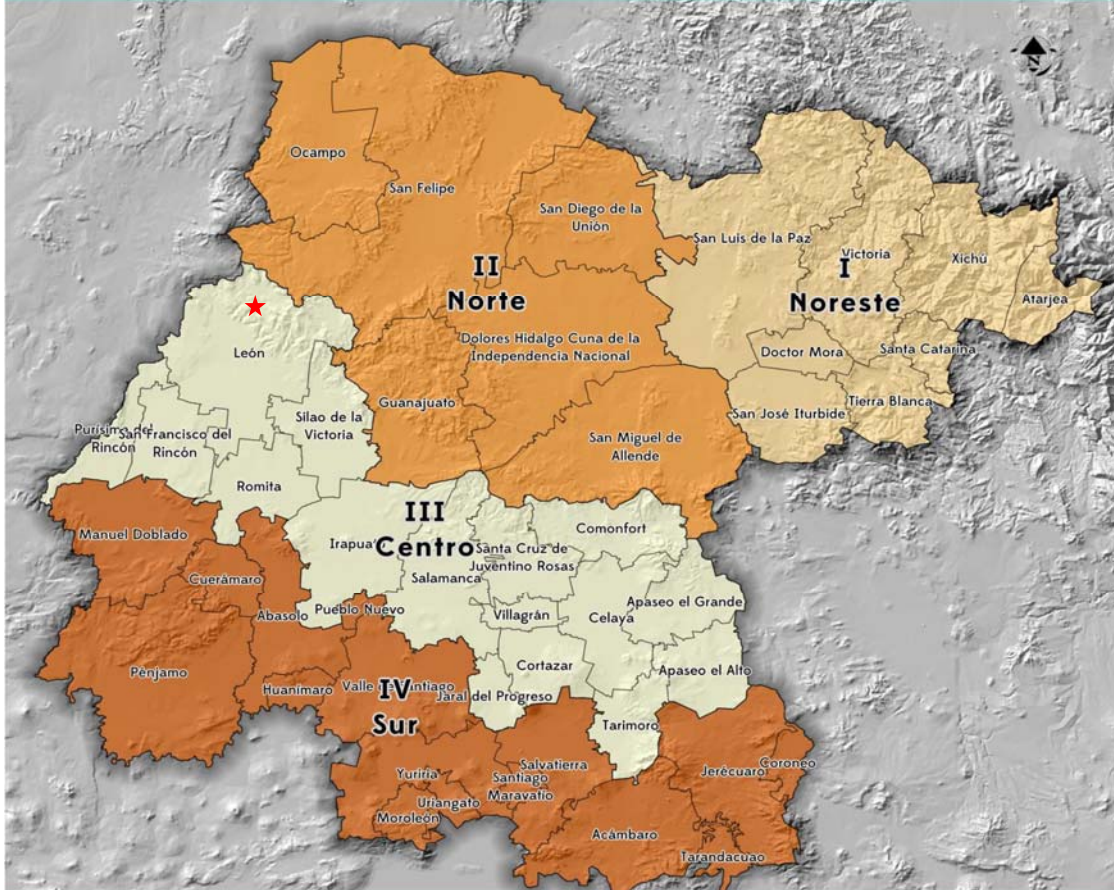



Figura:	MAPA DE REGIONES DEL ESTADO DE GUANAJUATO	
Fuente:	PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	



Figura III.8 Mapa de subregiones del estado de Guanajuato

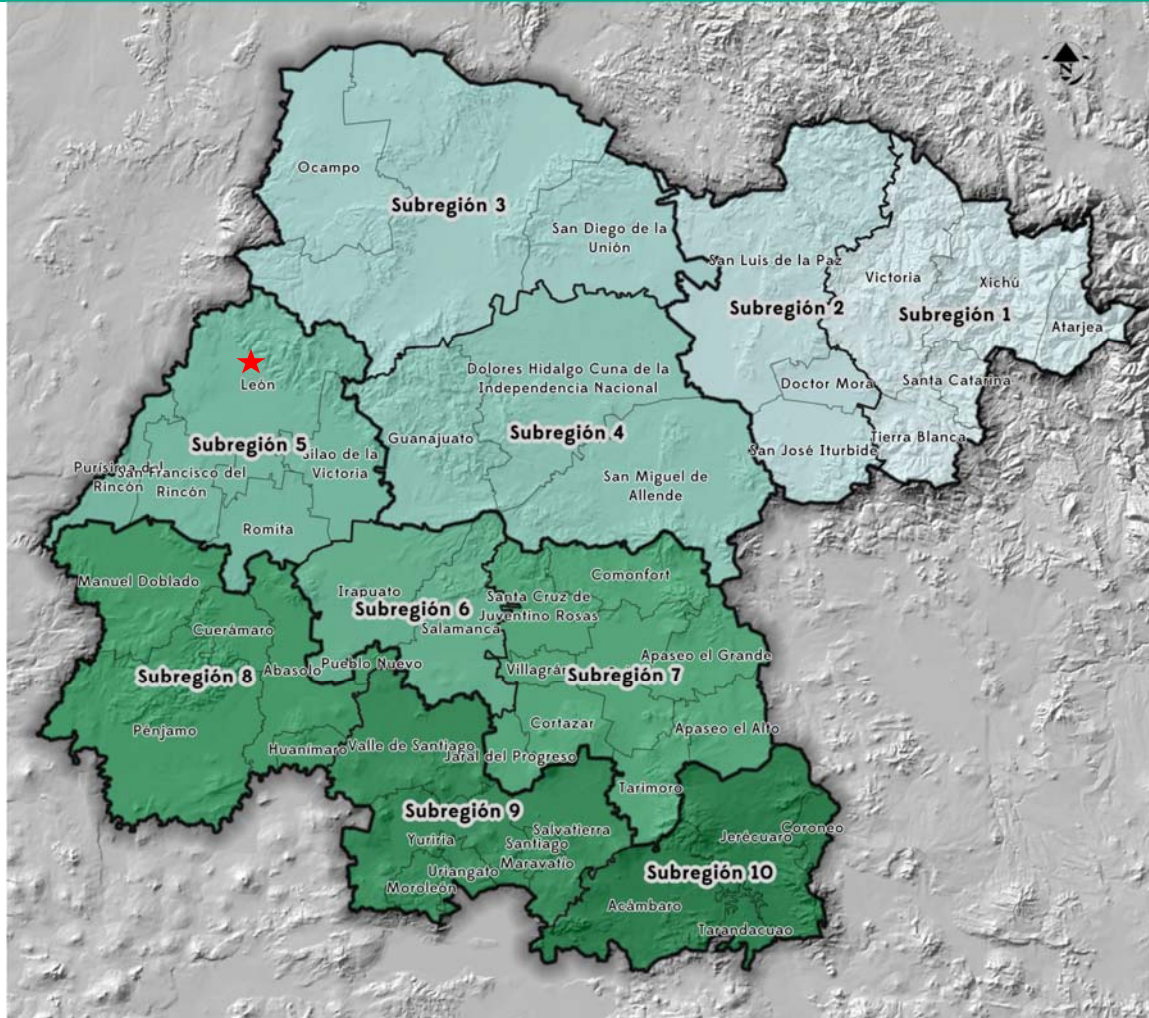



Figura:	MAPA DE REGIONES DEL ESTADO DE GUANAJUATO	
Fuente:	PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	



Cabe destacar que dentro del establecimiento de la red de ciudades la cual se realizó con fundamento en la complementariedad, sintonía cultural, localización geográfica, tamaño y perfil de los núcleos urbanos, impulso de fortalezas locales, difusión de las innovaciones e iniciativas, y mejora de la competitividad.

El sitio de estudio se encuentra dentro de una zona metropolitana del corredor urbano central considerado como el diamante del centro de México, y que cuenta con grandes infraestructuras y es el soporte de muy diversas actividades económicas; con un conjunto de atractivas ciudades medias y centros rurales, con vocación de liderar y articular diversos procesos de dinamización (sobre todo en los extensos espacios rurales del norte y sur), por lo que el siguiente modelo propone la consolidación de dicho corredor urbano central, donde se ubican las tres zonas metropolitanas más importantes del Estado.

Una concepción integradora del desarrollo urbano del corredor urbano central implica un aumento en las capacidades de las ciudades, las cuales tienen que ver con factores esenciales como rango urbano, potencial productivo, diversidad social, económica y territorial.



Figura III.9 Modelo de red de ciudades para el estado de Guanajuato al 2035

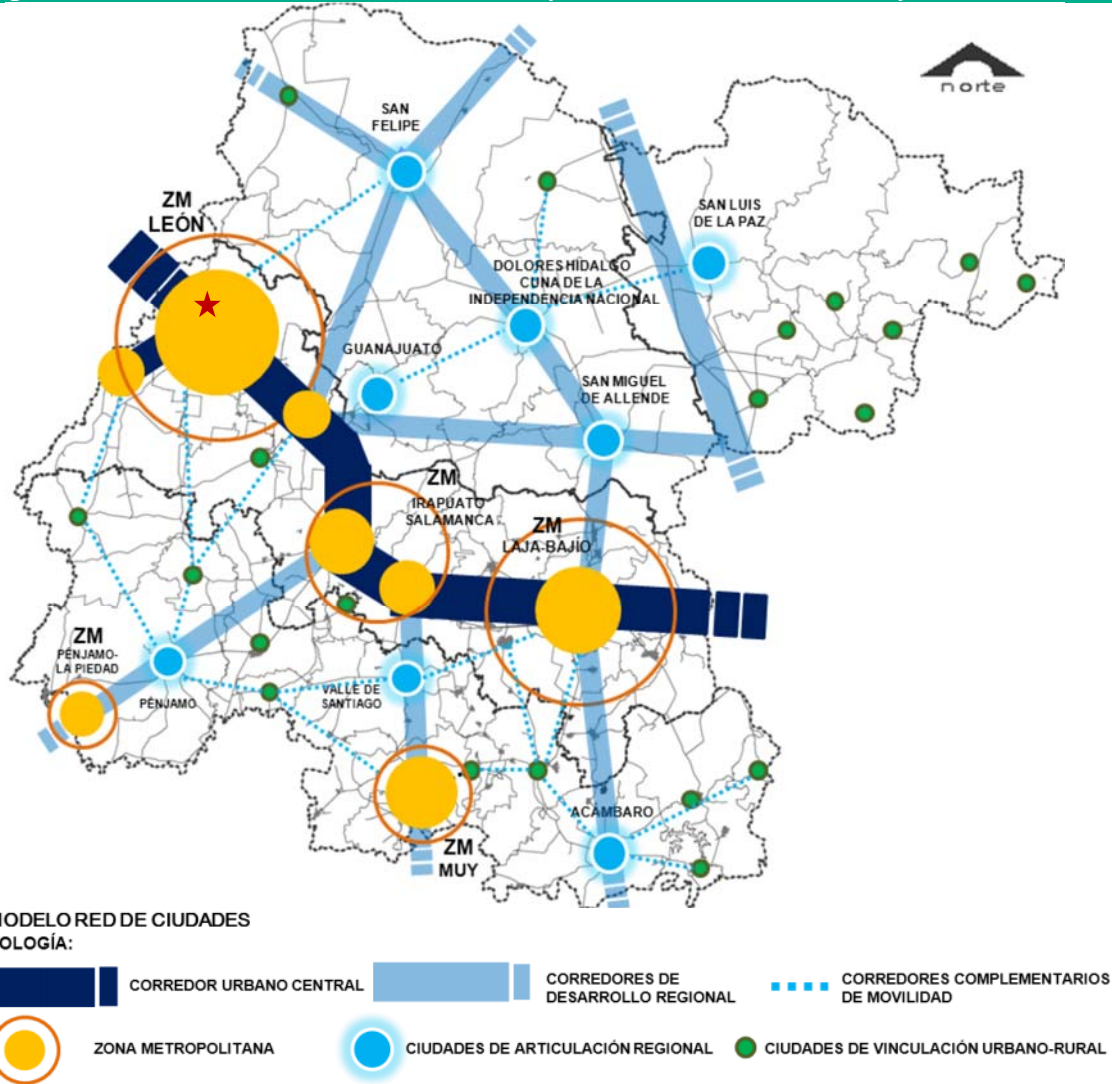


Figura:	MODELO DE RED DE CIUDADES PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO AL 2035	
Fuente:	PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Siti★:	Bld. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	



Instrumentos de Política

El CTEMG, en su artículo 41, fracción VI establece que a fin de institucionalizar, ejecutar, controlar y evaluar los resultados del PEDUOET, se deben puntualizar las medidas, mecanismos y disposiciones de orden jurídico, técnico o administrativo que hagan factible dicho proceso.

Criterios de Regulación Ambiental

Dentro de dichas medidas se encuentran los criterios de regulación ambiental que son aspectos generales o específicos de las distintas unidades de gestión ambiental y territorial, que norman los diversos usos de suelo en lo relativo a ordenamiento sustentable del territorio (OST). De acuerdo a los criterios de regulación ambiental aplicables para el proyecto se presenta la siguiente tabla:

Tabla III.8 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 182 y su cumplimiento

Criterio		Vinculación del Proyecto
Ah06	El coeficiente de urbanización de la UGAT se mantendrá por debajo del 90% y solo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.	El presente proyecto no contempla el desarrollo de asentamientos humanos.
Ah08	Las áreas verdes urbanas por los municipios se preservarán y se buscarán espacios para nuevas áreas verdes con el fin de generar espacios de esparcimiento y mejorar la calidad de vida de la población.	El proyecto no modificará las áreas verdes urbanas, ya que se localizará en una superficie previamente impactada por la presencia de la empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.
Ah09	Los asentamientos humanos con más de 2500 habitantes contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales, estimando las necesidades de cada población, a fin de que no queden obsoletas y tecnificándolas.	El presente proyecto no contemplará el uso de una Planta Tratadora de Agua. Las aguas residuales de origen sanitario del presente proyecto, así como la descarga de la purga de la caldera serán canalizadas directamente al drenaje municipal cumpliendo con los límites establecidos por el Reglamento del



Tabla III.8 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 182 y su cumplimiento

Criterio		Vinculación del Proyecto
		Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) y en la NOM-002 SEMARNAT-1996.
Ah10	Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de población.	El presente proyecto no contempla el desarrollo de asentamientos humanos.
Ah12	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinado los mismos a un centro de acopio de residuos para prevenir impactos al ambiente.	Los residuos peligrosos y no peligrosos generados durante todas las etapas del presente proyecto, serán almacenados de acuerdo a los lineamientos de la normatividad y reglamentos vigentes aplicables, y serán recolectados por una empresa autorizada por la secretaría para su transporte y confinamiento final.
Ah13	El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos.	El presente proyecto no contempla el desarrollo de asentamientos humanos.
Ah14	El número y densidad de población en esta unidad deberán ser definidos a partir de un plan director de desarrollo urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como el equipamiento necesario.	El presente proyecto no contempla el desarrollo de asentamientos humanos.
Ah15	La planeación del asentamiento urbano contemplará áreas verdes, con una	El proyecto no modificará las áreas verdes urbanas, ya que se localizará en



Tabla III.8 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 182 y su cumplimiento

Criterio		Vinculación del Proyecto
	superficie mínima de 12 m ² /habitante. Las cuales contarán preferentemente con especies vegetales nativas.	una superficie previamente impactada por la presencia de la empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.
Ga06	Las actividades pecuarias deberán desplazarse fuera de las zonas urbanizadas para evitar conflictos y reducir los riesgos a la salud.	El proyecto no contempla la realización de actividades pecuarias.
In02	Se aplicarán medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmosfera y disposición de desechos sólidos.	En el Capítulo VI del presente estudio se describen las medidas de prevención y mitigación que serán aplicadas durante cada una de las etapas del proyecto, de acuerdo a los impactos ambientales que serán generados.
In03	Se regulará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillados sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistema de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas o Normas Ambientales Estatales.	La descarga de agua de la purga de la caldera previamente se hará un tratamiento de decantación y será enfriada a temperatura ambiente para finalmente ser dispuesta directamente al drenaje municipal, asimismo, las aguas residuales de origen sanitario también serán canalizadas a la red de drenaje municipal, ambas cumpliendo con los límites establecidos por el Reglamento del Sistema de Alcantarillado de León (SAPAL) y de la NOM-002-SEMARNAT-1996.
In04	Se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera derivadas de la combustión y actividades de proceso, principalmente partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros,	Durante la etapa de construcción se generarán partículas suspendidas, mientras que en la operación y mantenimiento se generaran gases de



Tabla III.8 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 182 y su cumplimiento

Criterio		Vinculación del Proyecto
	SO ₂ , NO _X y CO _V , de acuerdo a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	combustión y partículas; durante el proyecto se tomarán las medidas necesarias para que dichas emisiones no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente aplicable.
In05	Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	Se implementará un Plan de Manejo Integral de Residuos acorde con la legislación y normativa aplicable y se realizará monitoreos periódicos de para verificar el cumplimiento de la correcta clasificación y disposición de residuos; así como la implementación de técnicas para la reducción de residuos sólidos incorporando el reciclaje.
In06	Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	Durante este proyecto no se contempla la realización de actividades riesgosas o altamente riesgosas.
In07	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.) Se instrumentarán planes de emergencias para la evaluación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con	La empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. contará, para el presente proyecto, programas para la prevención de situaciones de riesgo, así como aquellos que, conforme a las disposiciones aplicables, les requieran para tal efecto las autoridades competentes.



Tabla III.8 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 182 y su cumplimiento

Criterio		Vinculación del Proyecto
	las Normas Oficiales Mexicanas.	
In08	Las actividades consideradas riesgosas o altamente riesgosas, se mantendrán a una distancia mayor o igual a la distancia que contempla la zona de amortiguamiento, según los escenarios de riesgo, respecto de los humedales, bosques, matorrales o cualquier otro ecosistema de alta fragilidad o de relevancia ecológica, sin menoscabo de la normatividad ambiental vigente.	Durante este proyecto no se contempla la realización de actividades riesgosas o altamente riesgosas.
In11	Las zonas destinadas al desarrollo de industrias mantendrán una zona de amortiguamiento de al menos 1 km con respecto a los asentamientos humanos.	La empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. cuenta con el Permiso de Uso de Suelo para actividades industriales.
In12	Las actividades industriales que se desarrollen en zonas de crecimiento urbano contarán con un sello de industria limpia, no emitirán gases a la atmósfera molestos o dañinos para la población y el medio ambiente ni generarán residuos sólidos peligrosos, y las industrias tratarán sus aguas residuales.	La empresa POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. tomará las medidas necesarias para que dichas emisiones no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente aplicable. Asimismo, las aguas residuales generadas de origen sanitario así como la descarga de agua de la caldera (la cual previamente tendrá un tratamiento de decantación y enfriada a temperatura ambiente) del presente proyecto serán canalizadas al drenaje municipal cumpliendo con los límites establecidos de la NOM-002-SEMARNAT-1996. Los residuos peligrosos y no peligrosos generados durante todas las etapas del



Tabla III.8 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 182 y su cumplimiento

Criterio	Vinculación del Proyecto
	<p>presente proyecto, serán almacenados de acuerdo a los lineamientos de la normatividad y reglamentos vigentes aplicables, y serán recolectados por una empresa autorizada por la secretaría para su transporte y confinamiento final.</p>

Directrices Urbano-Territoriales

Las directrices en materia urbana y territorial son aspectos generales o específicos de las distintas Unidades de Gestión Ambiental y territorial, que norman el desarrollo urbano y articulación territorial de las ciudades y comunidades que forman parte de la entidad. En el caso de la UGAT 182, ninguna de las directrices corresponde a la Industria, por lo que no son aplicables al proyecto.



III.1.4. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato

El presente Programa de Ordenamiento, aprobado en agosto del 2015 define las políticas de ordenamiento ecológico y de ordenamiento urbano y territorial, para una distribución equilibrada de la población y de las actividades económicas en función de las aptitudes y vocaciones territoriales.

Así mismo, define el modelo de Ordenamiento Sustentable del territorio municipal, conformado por el modelo de unidades de gestión ambiental territorial, la carta de ordenamiento sustentable del territorio, así como los planos de zonificación y corredores que contienen los usos y destinos del municipio de León.

De acuerdo al presente Programa, el municipio se divide en 41 Unidades de Gestión Ambiental Territorial. En la siguiente figura se puede observar que la localización del proyecto corresponde a la UGAT No. 13, la cual cuenta con una política ecológica de Aprovechamiento Sustentable, y una política territorial de consolidación.

Figura III.10 UGAT del Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico de León 2015

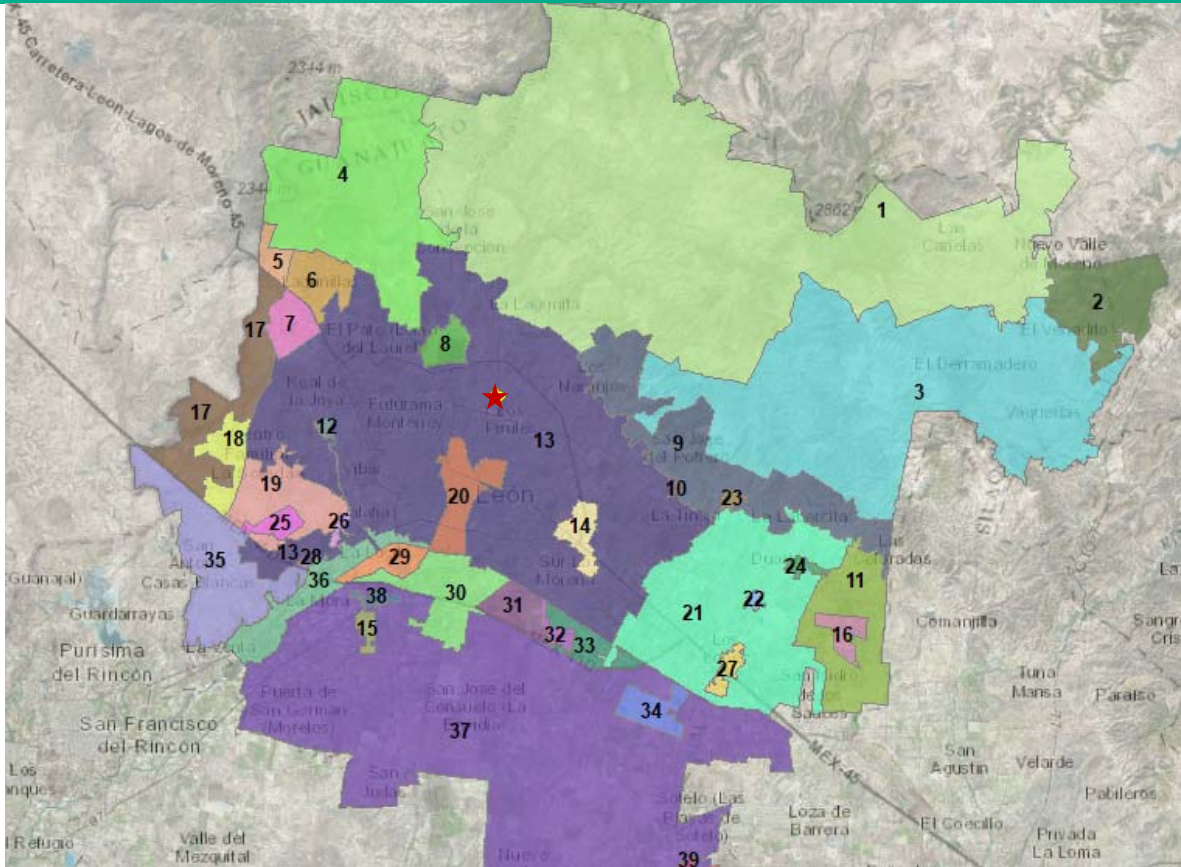



Figura:	UGAT del PMDUOET del municipio de LEON 2015	
Fuente:	Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Bldv. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	

A continuación, se enlistan los criterios ambientales de la UGAT 13, y su vinculación con el proyecto:



Tabla III.9 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 13 y su cumplimiento

Criterio	Vinculación del Proyecto
Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga de manto freático	El proyecto está ubicado en un predio previamente impactado en el que no se localizan cuerpos o corrientes de agua, por lo que no se verá afectada la hidrología superficial.
Se deberá reforzar la instalación de desalajo de aguas pluviales para evitar las inundaciones en la zona.	La empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. cuenta con un sistema para las descargas pluviales, las cuales son dirigidas al drenaje municipal. Cabe mencionar que el sitio del proyecto no se localiza en una zona de inundación.
Fomentar el uso de agua tratada en el riego de áreas verdes y disminuir el uso de agua potable	La empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. está considerando estos aspectos a futuro.
Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de los cauces que se encuentren dentro de la UGAT	El proyecto está ubicado en un predio previamente impactado en el que no se localizan cuerpos o corrientes de agua.
En zonas inundables se restringe la construcción de edificaciones.	El sitio del proyecto no se localiza en una zona de inundación.
Respetar las condiciones naturales de los arroyos que atraviesan en la zona urbana e integrarlos al sistema de parques lineales y cumplir con los lineamientos establecidos en el plan maestro.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de las cañadas y cauces dentro de la UGAR	El proyecto está ubicado en un predio previamente impactado en el que no se localizan cuerpos o corrientes de agua.
Fomentar la reforestación de las áreas	Durante este proyecto no se contempla la



Tabla III.9 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 13 y su cumplimiento

Criterio	Vinculación del Proyecto
<p>verdes con especies nativas de la región en base al catálogo de plantas silvestres en el paisaje urbano y aplicar los criterios establecidos en la paleta vegetal.</p>	<p>realización de áreas verdes.</p>
<p>Mejorar e incrementar la superficie de áreas verdes para cumplir con los estándares que establecen las normas y reglamentos aplicables.</p>	
<p>Para realizar el aprovechamiento sustentable de los bancos de materiales, se deberá dar cumplimiento con lo que establece la norma técnica ambiental NTA-IEE-002/2007 lineamientos y especificaciones para la selección, operación, seguimiento, abandono, obras complementarias y medidas de regeneración ambiental de un sitio de extracción o explotación de materiales pétreos o las que establezca la autoridad competente.</p>	<p>Este criterio no es aplicable al proyecto.</p>
<p>La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales solo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo Ambiental. En caso de ser favorable, el resolutivo correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía al fondo ambiental municipal que cubra los costos de restauración de la UGAT.</p>	<p>Este criterio no es aplicable al proyecto.</p>



Tabla III.9 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 13 y su cumplimiento

Criterio	Vinculación del Proyecto
<p>Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.</p>	<p>Este criterio no es aplicable al proyecto.</p>
<p>Vigilar que las industrias cuenten con programas de manejo de residuos sólidos conforme a la legislación y reglamento en la materia.</p>	<p>La empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. cuenta con un Programa de Manejo el cual será actualizado de acuerdo a los residuos generados durante el presente proyecto.</p>
<p>La UGAT presenta pasivos ambientales generados por la actividad industrial, se deberán realizar estudios técnicos para determinar el riesgo, tipo y extensión de la contaminación con la finalidad de crear y aplicar las medidas de remediación.</p>	<p>En caso de que durante el proyecto se presente contaminación al suelo o agua por pasivos ambientales, se dará la notificación a la autoridad correspondiente, y se procederá a realizar la determinación del tipo y extensión de la contaminación, así como un Plan de Remediación.</p>
<p>Elaborar los estudios necesarios para caracterizar la contaminación, evaluar los riesgos ambientales y determinar las acciones de remediación necesarias para reestablecer el equilibrio ecológico y garantizar la protección de la salud humana y los recursos naturales.</p>	
<p>Con el cumplimiento de las acciones se pretende iniciar la recuperación o restablecimiento de las condiciones del suelo de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad</p>	



Tabla III.9 Criterios de Regulación Ambiental correspondientes a la UGAT 13 y su cumplimiento

Criterio	Vinculación del Proyecto
prevista en este programa o el que emita la autoridad competente.	
No se permitirán los asentamientos humanos en zonas de laderas mayores de 25° se restringe la construcción de edificaciones por presentar una vulnerabilidad de riesgo geológico e hidrometeorológico.	El sitio del proyecto no se localiza en zonas de laderas mayores a 25°.
Los terrenos localizados al hombro o al pie de una ladera, se deberá verificar la susceptibilidad a deslizarse mediante inspección geológica y pruebas geotécnicas	
Promover la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo con la finalidad de conservar y preservar las áreas laderas, márgenes de ríos y arroyos, para evitar cualquier riesgo que ponga en peligro a la población.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
Evitar asentamientos humanos ubicados en zonas que tengan posibilidad o peligro de deslizamientos del suelo o sobre las viviendas	Este criterio no es aplicable al proyecto.
Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales.	En el capítulo VI del presente estudio se describen las medidas de mitigación y prevención de los impactos a los recursos naturales que se pudieran generar durante las etapas del presente proyecto.



III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbanos Estatales y Municipales

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo (PND), tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la Administración 2013 a 2018 deberán regir la acción del gobierno; de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección clara. Representa el compromiso que el Gobierno Federal establece con los ciudadanos y que permitirá, por lo tanto, la rendición de cuentas, que es condición indispensable para un buen gobierno.

El PND está estructurado en 5 ejes rectores:

- México en Paz donde se recobren el orden, la seguridad y la justicia, además de establecer los lineamientos para hacer de México una nación tranquila donde se respeten los derechos humanos.
- México Incluyente en el que se enfrente y supere el hambre, delineando las acciones a emprender para revertir la pobreza; un México donde se logre una sociedad con igualdad de género y sin exclusiones.
- México con Educación de Calidad, que abra las puertas de la superación y el éxito a niños y jóvenes.
- México Próspero, mediante la aceleración del crecimiento económico. El Plan Nacional de Desarrollo detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas; así como, para promover la generación de empleos. Así mismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable.
- México con Responsabilidad Global que muestre su respaldo y solidaridad con el resto del mundo, aportando lo mejor de sí a favor de las grandes causas de la humanidad.

De acuerdo al eje reactor México Próspero se pretende generar un proyecto orientado a la Instalación, Operación y Mantenimiento de una planta de generación de energía eléctrica y térmica para la operación de



una empresa, la cual generará empleos, aumentando la economía de la Región y del Estado.

Tabla III.10 Vinculación del proyecto con objetivos del Plan Nacional de Desarrollo

Objetivo Vinculado	Estrategia Vinculada	Línea de acción
Objetivo 4.1. “Mantener la estabilidad macroeconómica del país”.	Estrategia 4.1.2 Fortalecer los ingresos del sector público.	Incrementar la capacidad financiera del Estado Mexicano con ingresos estables y de carácter permanente.
Objetivo 4.2. “Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento”.	Estrategia 4.2.1 Promover el financiamiento a través de instituciones financieras y del mercado de valores.	Realizar las reformas necesarias al marco legal y regulatorio del sistema financiero para democratizar el crédito. Fomentar la entrada de nuevos participantes en el sistema financiero mexicano. Promover la competencia efectiva entre los participantes del sector financiero.
	Estrategia 4.2.5 Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos estatales y municipales para impulsar proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para elevar la productividad de la economía.	Apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo basada en 3 sectores: <ol style="list-style-type: none"> 1) Desarrollo regional equilibrado. 2) Desarrollo urbano. 3) Conectividad logística. Fomentar el desarrollo de relaciones de largo plazo en 3 instancias del sector público y del privado, para la prestación de servicios al sector público o al usuario final, en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado. Complementar el financiamiento de proyectos con alta rentabilidad social en los que el mercado no participa en términos de riesgo y plazo. Promover el desarrollo del mercado de capitales para el financiamiento de infraestructura.



Tabla III.10 Vinculación del proyecto con objetivos del Plan Nacional de Desarrollo

Objetivo Vinculado	Estrategia Vinculada	Línea de acción
Objetivo 4.4. “Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo”	Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
	Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.	Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero. Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medioambiente.

En base a estos lineamientos, se concluye que las actividades a llevar a cabo con la realización del presente proyecto, no se contraponen con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 pues dan cumplimiento a lo dispuesto en las metas establecidas en el punto 4 y 5; logrando así un impulso a la economía e impulsar la presencia de México en el mundo.

De igual manera se justifica el compromiso que la empresa manifiesta para con el bienestar del medio ambiente, principalmente de las zonas circundantes.

De igual forma la empresa contribuye al resguardo del medio ambiente, destinando a confinamiento los residuos peligrosos y de manejo especial generados, para posteriormente ser recolectados por un prestador de servicios autorizado que se encargará de dirigir dichos residuos a su destino final según su clasificación.



III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo de Guanajuato 2035

El Plan Estatal de Desarrollo: Guanajuato Siglo XX/+35 ha sido el fruto de un largo esfuerzo que inicia en 2008, y a lo largo de sus etapas se ha derivado una Visión del Estado, una estrategia de largo alcance y la integración de una serie de iniciativas estratégicas, que tienen el propósito de impactar de manera positiva en el desarrollo del Estado en los próximos 25 años. Dicho documento es resultado de un ejercicio participativo y consensuado entre gobierno y sociedad.

El propósito de la presente actualización es construir el destino de Guanajuato y sus habitantes desde una perspectiva humana y sistémica. Con fundamento en un diagnóstico cuantitativo y cualitativo se han determinado las dimensiones del desarrollo y sus elementos relevantes, además de establecerlos objetivos estratégicos que marcan el quehacer y hacer del Estado, y facilitar con ello la posibilidad de alcanzar estadios superiores, en donde el ser humano se coloca como el eje central del desarrollo. En cada una de estas dimensiones se agrupan los programas prioritarios indispensables para impulsar el desarrollo del estado de una manera integral y sustentable; Administración Pública y Estado de Derecho, Humano y Social, Economía y Medio ambiente y Territorio.

Consecutivamente se describen la visión, misión, valores del gobierno, así como el desglose y explicación de cada una de las 4 dimensiones de Desarrollo, el cual cada una de ellas consta de un diagnóstico que, de manera sucinta, da cuenta de la situación que guarda la entidad respecto de cada tema, del cual se derivan posteriormente los objetivos, estrategias y líneas de acción correspondientes a cada uno de dichos apartados.

El presente proyecto incide de manera directa con lo dispuesto en el apartado de la dimensión de la Economía, del presente Plan de Desarrollo, cuya estrategia es la de “Impulsar una economía basada en el conocimiento y la conectividad, con un sistema de clúster de innovación y alto valor agregado” , pues contribuye a la economía del municipio de León, siendo la construcción, instalación y operación de la planta de generación de energía eléctrica y térmica de la empresa **POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** una fuente de empleos, apoyando de esta forma la economía estatal, lo que ocasionará una mejor calidad de vida de los trabajadores.



Con la realización del proyecto se ofrecerán 50 empleos durante la etapa de construcción, y 4 durante la Instalación, Operación y Mantenimiento. Los empleos indirectos que se espera desarrollar (por ejemplo, por la contratación de empresas distribuidoras y de servicios de la localidad), contribuirán a incidir de manera positiva la estructura de empleo, el incremento de empleos a la población económicamente activa descrita, ingresos del personal empleado y desarrollo del sector industrial de la zona.



III.2.3. Plan Municipal de Desarrollo “León hacia el futuro” Visión 2040

El PMD 2040 aspira ser un trabajo que permita construir y desarrollar instrumentos que promuevan un mejor desempeño interinstitucional y que aseguren la sustentabilidad ambiental como clave para alcanzar una mejor calidad de vida.

El enfoque que se propone en este marco de planeación tiene que ser radical y continuo. La innovación en materia de tecnologías y la innovación social, junto con nuevos comportamientos en la sociedad, serán dos factores básicos para conseguir los objetivos.

Se promueve la adecuada interconexión entre varios temas fundamentales como agua, energía, cambio climático, biodiversidad, cobertura vegetal, gestión integral de residuos, riesgos ambientales, movilidad y bienes de consumo, acompañados de una educación ambiental a todos los niveles.

Los recursos naturales y un medio ambiente digno son factores indispensables para que las personas tengan acceso a dichos recursos evitando daños a la biodiversidad, el clima y otros ecosistemas. El modelo de crecimiento económico, ambiental y social deberá basarse en el uso de recursos renovables, el reciclaje y nuevas formas de hacer las cosas que lleven a una cultura del desarrollo sustentable.

Para el cumplimiento con los objetivos del PMD 2040, se definieron líneas estratégicas que van acompañadas de una visión particular al 2040, así como objetivos y estrategias que atienden las necesidades más apremiantes de los habitantes del municipio y que están relacionados con los principales retos identificados en el mismo.

El presente proyecto, incide con la Línea Estratégica de Desarrollo Sustentable, que presenta cinco objetivos principales:

- 1. Lograr el manejo sustentable del agua.** Con la Planta de Cogeneración, la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, reducirá el consumo de agua para calderas al recircularla.
- 2. Proteger y conservar la biodiversidad del municipio.** Debido a que el proyecto se localiza en un predio previamente impactado por las actividades de la empresa **POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** no se verá afectada la biodiversidad del municipio;



3. Implementar la gestión integral de residuos. Durante las actividades que se llevarán a cabo dentro de cada una de las etapas del presente proyecto, la empresa separará y almacenará temporalmente de acuerdo al cumplimiento con la Normatividad vigente.

4. Mejorar la calidad del aire. Las emisiones de partículas suspendidas y gases de combustión que serán generadas durante las diferentes etapas del proyecto no rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente aplicable, se implementará un programa de monitoreo para lograr este cumplimiento.

5. Atenuar los efectos del cambio climático. La implementación de una planta de generación de energía eléctrica y térmica, permite economizar la energía, lo que significa menor consumo de combustible y menores emisiones de CO₂ o de otro tipo y por ende, una contribución al desarrollo sostenible.



III.3 Leyes y Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, así como, la Normatividad vigente

III.3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

El Artículo 4° párrafo 5 de la CPEUM señala que todo hombre tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; constituyendo dicha mención el fundamento primero del desarrollo normativo que se denomina “derecho ambiental” o “derecho ecológico” y precepto primero bajo el cual se rige el presente proyecto.

Asimismo, el Artículo 25 indica que corresponde al Estado, la dirección del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la Nación y su régimen democrático, mediante el fomento del crecimiento económico, el empleo, una más justa distribución del ingreso y la riqueza, y permita el pleno ejercicio de la libertad y de la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales cuya seguridad protege la propia Constitución.

El mismo artículo en su párrafo sexto, señala que bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso en beneficio general de los recursos productivos cuidando su conservación y el medio ambiente.

Así también el Artículo 27 constitucional establece los criterios de la regulación del derecho patrimonial público y privado y donde se prevé el cuidado del ambiente como consideración trascendental para el ejercicio de los referidos derechos patrimoniales; es decir, se limitan los atributos de los derechos de propiedad, posesión, aprovechamiento y explotación a partir de criterios de carácter ambiental y bajo los cuales se sujeta esta obra.

Al fijar el fundamento del derecho patrimonial, se establecen de manera enunciativa las limitaciones a ese ejercicio de la propiedad y posesión, así como de aprovechamiento de los recursos naturales, a partir de los lineamientos indicados en el párrafo 3° de dicho Artículo correspondiente a las siguientes medidas de carácter ambiental y de desarrollo urbano que serán aplicables al proyecto:



Medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico

Medidas para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Las fracciones V y VI del Art. 115 otorgan al Municipio, las facultades para formular, aprobar y administrar la zonificación y sus planes de desarrollo urbano; administrar sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales, en el ámbito de su competencia.

Los aspectos anteriores dan lugar a la generación de diversas regulaciones que más adelante iremos desglosando a efecto de fundamentar debidamente este apartado y el cumplimiento a las disposiciones de los Artículos de la CPEUM indicados.



III.3.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico; así como, a la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social, y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

En esta Ley, se establecen las bases de regulación y observancia de todos los aspectos ambientales. De esta manera, la LGEEPA se vincula con todos los componentes ambientales del proyecto. En la siguiente tabla se describen las disposiciones jurídicas aplicables al proyecto y la forma en que el mismo se ajusta a su cumplimiento.

Tabla III.11 Vinculación con las Disposiciones Jurídicas Aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
15 Fracc. IV	<i>...Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause...</i>	Durante la ejecución del presente proyecto en todas sus etapas, se dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en las NOM's en materia ambiental aplicable, descrita a lo largo de este capítulo, aplicando las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.
28 Fracc. XIII	<i>...en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría...</i>	Se ingresa la presente Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría para la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental del proyecto.



Tabla III.11 Vinculación con las Disposiciones Jurídicas Aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
30	<i>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental...</i>	
110 Fracc. II	<i>...Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</i>	Se realizarán monitoreos continuos a las emisiones que serán generadas en la planta de cogeneración para asegurar el cumplimiento normativo aplicable.
117 Fracc. I	<i>La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país...</i>	Las aguas sanitarias generadas se canalizarán a la red de drenaje municipal cumpliendo con los límites establecidos en el Reglamento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) y en la NOM-002-SEMARNAT-1996. Asimismo, la descarga de la purga de la Caldera de recuperación de calor se hará previamente el proceso de decantación y enfriamiento a temperatura ambiente para posteriormente ser canalizados al drenaje municipal y cumpliendo con la normatividad vigente.
134 Fracc. II	<i>...Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos...</i>	Se implementará un Plan de Manejo Integral de los residuos generados durante la realización de las



Tabla III.11 Vinculación con las Disposiciones Jurídicas Aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
134 Fracc. III	<i>...Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes...</i>	actividades del proyecto y se realizarán monitoreos periódicos para verificar su cumplimiento. En el caso de los residuos peligrosos, se contará con almacén de RP y se contratará a empresas autorizadas para su manejo, transporte y disposición.
136	<i>...Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: La contaminación del suelo, las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos, Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, riesgos y problemas de salud.</i>	Se realizará el mantenimiento del equipo y maquinaria. En el caso de suministro de aceite a la maquinaria, se colocarán bandejas o plásticos que eviten la contaminación del suelo. La empresa identificará, clasificará y almacenará en el Almacén que cuenta la empresa actualmente que sean generados en cada etapa del proyecto. Se contratará a empresas autorizadas para su manejo, transporte y disposición.
140	<i>La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con S. Economía</i>	Se implementará un Plan de Manejo Integral de Residuos acorde con la legislación y normativa aplicable y se realizarán monitoreos periódicos para verificar su cumplimiento.
151	<i>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas</i>	Se implementará un Plan de Manejo Integral de Residuos, manteniendo los registros de la empresa contratada para el transporte y disposición (Bitácora y Manifiestos), que estarán disponibles en todo



Tabla III.11 Vinculación con las Disposiciones Jurídicas Aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
	<i>autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó...</i>	momento. Se realizarán monitoreos periódicos para verificar su cumplimiento.
155	<i>En las instalaciones... que generen...ruido...deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</i>	Se realizará monitoreo de ruido ambiental para cumplir con los parámetros requeridos en la norma aplicable.

En base a estos lineamientos, se fundamenta el perfil del presente proyecto, mismo que cumple satisfactoriamente con lo establecido. En lo referente a las emisiones a la atmósfera que generará la planta de cogeneración, se realizará un monitoreo para asegurar que no se rebasaran los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales vigentes. Con lo anterior, se justifica el compromiso que la empresa manifiesta para con el bienestar del medio ambiente, principalmente de las zonas circundantes. La empresa llevará a cabo el monitoreo constante de las emisiones generadas como lo son ruido y contaminantes atmosféricos, con el fin de mantener dichas emisiones dentro del límites permisibles establecidos por las normas mexicanas.

De igual forma la empresa contribuirá al resguardo del medio ambiente, destinando a confinamiento los residuos peligrosos y de manejo especial generados, para posteriormente ser recolectados por un prestador de servicios autorizado que se encargará de dirigir dichos residuos a su destino final según su clasificación.



III.3.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), está vinculada con las actividades del proyecto en sus diferentes etapas de Instalación, Operación y Mantenimiento. Esta Ley define y clasifica a los residuos en diferentes tipos con base en la actividad o procesos de generación, los volúmenes generados, características físicas y químicas y la factibilidad de su reúso o reciclaje.

Tabla III.12 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
42	<i>Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</i>	Se contratará a empresas o gestores autorizados para el manejo, transporte y disposición de residuos peligrosos, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, conforme lo establezca el Plan de Manejo Integral de Residuos que se elabore para el proyecto.
43	<i>Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</i>	La empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. notificará ante SEMARNAT la generación y manejo de residuos peligrosos, conforme los requisitos establecidos para el trámite, el cual será actualizado con los residuos peligrosos que serán generados durante la operación de la planta de cogeneración.
45	<i>Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar</i>	Se utilizará el almacén que cuenta actualmente la empresa para los



Tabla III.12 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
	<p><i>sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</i></p>	<p>residuos peligrosos y se contratará empresas autorizadas o gestores autorizados para el manejo, transporte y disposición de residuos peligrosos. Se realizarán monitoreos periódicos para verificar su cumplimiento.</p>
	<p><i>En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</i></p>	<p>En caso de presentarse la situación, se realizará el retiro, limpieza y saneamiento del predio, incluyendo el almacén temporal de residuos peligrosos instalado y la disposición final de los residuos generados resultantes de la limpieza, notificando al Instituto el término de las obras y desmantelamiento de dicho almacén.</p>
46	<p><i>Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos...</i></p>	<p>La empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. notificará ante SEMARNAT la generación de residuos peligrosos, conforme los requisitos establecidos para el trámite, el cual será actualizado con los residuos peligrosos que serán generados durante la operación de la planta de cogeneración. Se llevará una bitácora de la generación y manejo de los residuos conforme el Reglamento aplicable.</p>
54	<p><i>Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner</i></p>	<p>Se designará un responsable del manejo integral de los residuos para evitar la mezcla y no provocar reacciones que puedan poner en</p>



Tabla III.12 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
	<i>en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.</i>	riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. Se proporcionará capacitación al personal en material de manejo de residuos peligrosos.
56	<i>... Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente.</i>	Se verificará periódicamente que los envíos de residuos peligrosos a gestores autorizados para su transporte y disposición se realice en periodos no mayores de seis meses, debiendo quedar asentado en la bitácora y manifiesto correspondiente, debiendo estar disponibles en todo momento para su consulta.
98	<i>Para la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos de manejo especial, las entidades federativas establecerán las obligaciones de los generadores, distinguiendo grandes y pequeños, y las de los prestadores de servicios de residuos de manejo especial, y formularán los criterios y lineamientos para su manejo integral.</i>	Se proporcionará capacitación al personal del proyecto, para su adecuada gestión y disposición. Se realizarán monitoreos periódicos para vigilar su cumplimiento.



III.3.4. Ley de Aguas Nacionales

Las obras y actividades para la construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la planta de cogeneración de **POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** no se abastecerán directamente de cuerpos de agua de jurisdicción federal, ni generará descargas a los mismos por lo cual los lineamientos jurídicos en materia de agua vinculados al proyecto serán analizados con mayor detalle en el orden Estatal y Municipal.

El abastecimiento para la operación será realizado mediante pipas tanques; asimismo, durante la fase de Construcción, no se contratarán sanitarios portátiles, la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, prestará sus servicios a los trabajadores que laborarán temporalmente en estas actividades. En cuanto a las descargas de aguas (tanto de origen sanitario así como la descarga de purga de la caldera, la cual tendrá previamente un tratamiento de decantación y será enfriado a temperatura ambiente) de este proyecto serán canalizadas al drenaje municipal cumpliendo con los límites establecidos de la norma vigente así como del Reglamento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPAL), para lo cual se cuenta con el permiso necesario (**Anexo 4**).

Tabla III.13 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables de la Ley de Aguas Nacionales

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
88	<i>Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales... el control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes...</i>	Las aguas sanitarias generadas se canalizarán a la red de drenaje municipal cumpliendo con los límites establecidos en el Reglamento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) y en la NOM-002-SEMARNAT-1996.
88 BIS	<i>Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se</i>	



Tabla III.13 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables de la Ley de Aguas Nacionales

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
	<p>refiere la presente Ley, deberán:</p> <p>I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales...</p> <p>II Tratar las aguas residuales previamente a su vertido...</p> <p>III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento...</p> <p>IV. Instalar y mantener en buen estado, los aparatos...</p> <p>IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente...</p> <p>XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas...</p>	<p>Por otra parte, la descarga de agua proveniente de la purga de la caldera de recuperación de calor se hará previamente el proceso de decantación y enfriadas a temperatura ambiente para finalmente ser dispuestas al drenaje municipal.</p>
<p>88 BIS 1</p>	<p>...En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima substancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua"...</p> <p>...El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado urbano o municipal de los centros de población, que se viertan a cuerpos receptores, corresponde a los municipios, a los estados y al Distrito Federal...</p>	<p>La descarga cumplirá con lo señalado en la NOM-002-SEMARNAT-1996 acerca de las especificaciones de descarga de aguas residuales.</p>
<p>91 BIS</p>	<p>Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado,</p>	



Tabla III.13 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables de la Ley de Aguas Nacionales

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
	<p><i>deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio...</i></p> <p><i>...Las descargas de aguas residuales por uso doméstico y público urbano que carezcan o que no formen parte de un sistema de alcantarillado y saneamiento, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que se expidan y mediante aviso. Si estas descargas se realizan en la jurisdicción municipal, las autoridades locales serán responsables de su inspección, vigilancia y Fiscalización...</i></p>	



III.3.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Tabla III.14 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
6	<p><i>No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de...Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría...</i></p>	<p>Elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) previo a la ejecución de las actividades de Construcción para obtener la Autorización correspondiente otorgada por la Secretaría.</p> <p>Se dará el cumplimiento a las medidas de mitigación y prevención indicadas en la Manifestación de Impacto Ambiental, así como las condiciones indicadas por la Secretaría.</p>



III.3.6. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA-EIA)

Tabla III.15 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Material de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA-EIA)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
5	<i>Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental...</i>	
8	<i>Quienes hayan iniciado una obra o actividad para prevenir o controlar una situación de emergencia, además de dar el aviso a que se refiere el artículo anterior, deberán presentar, dentro de un plazo de veinte días, un informe de las acciones realizadas y de las medidas de mitigación y compensación que apliquen o pretendan aplicar como consecuencia de la realización de dicha obra o actividad.</i>	Elaboración de la Presente Manifestación de Impacto Ambiental, previa a la ejecución de las actividades de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento, considerando los criterios establecidos en la guía correspondiente.
9	<i>Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización...</i>	
55	<i>La evaluación del impacto ambiental será obligatoria, tratándose de las siguientes materias: I. Obra pública estatal o municipal; II. Caminos rurales; III. Zonas y parques industriales; IV. Exploración y aprovechamiento de bancos de materiales; ... VIII. Obras o actividades en áreas naturales</i>	



Tabla III.15 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Material de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA-EIA)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
	<p><i>protegidas que no sean de competencia federal; ...</i></p> <p><i>X. Industrias de competencia estatal; y</i></p> <p><i>XI. Cualquiera que por su naturaleza o ejecución puedan causar impacto ambiental adverso y que por razón de la misma no estén sometidas a la regulación de leyes federales.</i></p>	

III.3.7. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPIR)

Tabla III.16 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables en el Reglamentos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
<p>46</p> <p>Fracc. I</p>	<p><i>Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán... I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen...</i></p>	<p>Se actualizará los registros de la empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. que incluye aquellos residuos generados durante la operación de la planta de cogeneración.</p> <p>El personal clasificará e identificará los residuos que se generen, conforme lo estipula el reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p>



Tabla III.16 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables en el Reglamentos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
46 Fracc. II	<i>Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno; o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial</i>	Se proporcionará capacitación al personal del proyecto, para su adecuada gestión y manejo de forma separada y segura. Se realizarán monitoreos periódicos para vigilar su cumplimiento.
46 Fracc. III	<i>Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes</i>	Se envasarán los residuos peligrosos en contenedores que reúnan las condiciones de seguridad para su manejo. Se realizarán monitoreos periódicos para vigilar su cumplimiento.
46 Fracc. IV	<i>Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables</i>	Se etiquetarán los envases de residuos peligrosos considerando los requisitos de este reglamento y de las NOM's aplicables. Se realizarán monitoreos periódicos para vigilar su cumplimiento.
46 Fracc. V	<i>Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y</i>	El almacén para el resguardo de los residuos generados en cada una de las etapas del proyecto será el Almacén que cuenta actualmente la empresa POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE



Tabla III.16 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables en el Reglamentos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
	<i>en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley</i>	C.V. Se realizarán monitoreos periódicos para vigilar su cumplimiento.
46 Fracc. VI	<i>Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable</i>	Se transportará a los residuos peligrosos con empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición. Se realizarán monitoreos periódicos para vigilar su cumplimiento.
46 Fracc. VIII	<i>Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos</i>	Se informará a la Secretaría de la terminación del proyecto cuando hayan concluido las actividades.
71 Fracc. I	<i>Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán...</i>	Se implementará una bitácora para registrar los movimientos de entrada y salida del almacén, observando lo establecido en este artículo. Se realizarán monitoreos periódicos para vigilar su cumplimiento.
82 Fracc. I	<i>Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento...</i>	El almacén para el resguardo de los residuos generados en cada una de las etapas del proyecto será el Almacén que cuenta actualmente la empresa POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. Se realizarán monitoreos periódicos para vigilar su cumplimiento.
82 Fracc. II	<i>Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I...</i>	



Como se ha mencionado anteriormente, la empresa contribuirá al resguardo del medio ambiente, destinando a confinamiento los residuos peligrosos y de manejo especial generados, para posteriormente ser recolectados por un prestador de servicios autorizado que se encargará de dirigir dichos residuos a su destino final según su clasificación, por lo que se puede decir que las etapas involucradas en el presente proyecto darán cumplimiento principalmente al Artículo 1º de esta Ley, así como a su reglamento.

Durante la etapa de mantenimiento se generarán residuos de manejo especial, así como residuos peligrosos. El detalle de los residuos que se generarán se presenta en el Capítulo II.

Los residuos peligrosos se almacenarán de manera separada de los residuos no peligrosos, en tambores metálicos con capacidad de 200 litros los cuales se recolectarán de las áreas de generación al finalizar cada turno y se colocarán en el almacén de residuos peligrosos o al contenedor de residuos de manejo especial, según corresponda. Hacia el exterior de la planta, cualquier Residuo Peligroso deberá ser transportado a través de personas físicas y/o morales que estén autorizados por SEMARNAT, esto con base en los artículos 45, 50 fracción VI, 67, 106 fracción XXIII, de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos. En lo que respecta a los residuos de manejo especial, se utilizarán transportistas autorizados por el Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.



III.3.8. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la contaminación de la atmósfera (RLGEEPA-MPCC)

Tabla III.17 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables en el Reglamentos de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la contaminación de la atmósfera (RLGEEPA-MPCC)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
28	<p><i>Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría...</i></p>	<p>Se deberá asegurar que el equipo de maquinaria que se utilizará para las actividades de Construcción se encuentre en buen estado.</p> <p>Para la operación de la planta de generación de energía eléctrica y térmica, los gases de combustión que ocurrirá en los equipos motogeneradores no serán conducidos a la atmósfera sino que pasarán directamente hacia la caldera de recuperación de calor para su funcionamiento, por lo cual, las emisiones del motor serán las mismas que los motores o a un nivel menor ya que al entrar al proceso de la caldera la temperatura de las emisiones bajarán considerablemente antes de salir a la atmósfera. De esta manera, las emisiones producidas no rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos considerados en la NOM-085-SEMARNAT-2011 (Contaminación atmosférica por fuentes fijas) y por la NOM-043-SEMARNAT-1993 (Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera</p>



Tabla III.17 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables en el Reglamentos de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la contaminación de la atmósfera (RLGEEPA-MPCC)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
		de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas).

III.3.9. Reglamento para la Protección del ambiente contra la Contaminación originada por la emisión del ruido (RPAR)

Tabla III.18 Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la contaminación originada por la emisión del Ruido (RPAR)

Art.	Descripción	Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios
29	<p><i>Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A)</i></p> <p><i>Peso bruto Hasta 3,000 kg 79 dB (A)</i></p> <p><i>Más de 3,000 kg 81 dB (A)</i></p> <p><i>Más de 10,000 kg y hasta 10,000 kg 84 dB (A)</i></p>	<p>Se verificará que los vehículos empleados en el transporte de material y producto cuenten con sistemas de reducción de ruido (mofles y silenciadores) operando adecuadamente.</p> <p>Se realizará el monitoreo de ruido ambiental para cumplir con los parámetros requeridos en la norma aplicable.</p>



III.4 Normas Oficiales Mexicanas Aplicables

III.4.1. Residuos peligrosos y no peligrosos

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, presenta las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta Norma se hace mención de los ordenamientos legales que establece que las normas oficiales mexicanas contendrán, entre otros temas los listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos considerando sus características y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Durante las etapas de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la planta de cogeneración, la empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. identificará y clasificará todos los residuos peligrosos que se generen de acuerdo a lo estipulado en la Norma.

Los residuos peligrosos se almacenarán de manera separada de los residuos no peligrosos, los cuales se recolectarán de las áreas de generación al finalizar cada turno hacia el almacén de residuos peligrosos o al contenedor de residuos de manejo especial.

La empresa se encargará de realizar el almacenamiento correspondiente según la categoría a la que corresponda cada residuo peligroso con el fin de controlar la generación de los mismos, logrando al mismo tiempo un desarrollo sustentable.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993

Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993. Esta Norma se hace mención de los ordenamientos legales que establece que las normas oficiales mexicanas contendrán, y la determinación de incompatibilidad entre residuos peligrosos considerados así por su toxicidad.



Durante las etapas de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la planta de cogeneración, la empresa **POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** identificará y clasificará todos los residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad vigente.

Norma Oficial Mexicana 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, los procedimientos para la inclusión o exclusión a dicho listado, así como los elementos y procedimientos para su formulación de los planes de manejo.

Durante las etapas de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la planta de cogeneración, la empresa **POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** generará un plan de manejo de residuos de manejo especial conforme a lo indicado en la Norma correspondiente.

III.4.2. Contaminación por ruido

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.

Durante las etapas de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la planta de cogeneración, la empresa **POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** no rebasará los límites establecidos por la Norma para la emisión de ruido.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001

Establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Durante las etapas de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento, la empresa **POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** cuidará de no sobrepasar los límites establecidos por la Norma para la emisión de ruido en el ambiente de trabajo.



III.4.3. Descarga de Aguas residuales

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas.

Durante las etapas de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la planta de cogeneración, la empresa **POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** las descargas de aguas residuales de origen sanitario serán descargadas en el sistema de drenaje municipal, esto con la finalidad de cumplir con los límites establecidos en el Reglamento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) y en la NOM-002-SEMARNAT-1996.

Por otra parte, la descarga de la purga del agua de la caldera pasará por tratamiento de decantación para después ser enfriado a temperatura ambiente y ser canalizados al drenaje municipal, tratará de cumplir con la misma norma vigente.

III.4.4. Emisiones a la atmósfera

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006

Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición por vehículos en circulación que usan diésel como combustible.

Las actividades que se llevarán a cabo durante esta etapa serán de manera temporal, sin embargo, por el uso de vehículos en circulación que utilizan diésel como combustible generaran emisiones a la atmósfera pero deberán cumplir con los límites establecidos en la Norma NOM-045-SEMARNAT-2006.



Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993

Norma Oficial Mexicana que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

Durante las etapas de Construcción serán generadas emisiones de partículas suspendidas; en las etapas de Instalación, Operación y Mantenimiento de la planta de cogeneración, se generarán emisiones de partículas y gases de combustión. La empresa POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. contará con una Programa de monitoreo para asegurar que se cumpla con los requerimientos normativos.

Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011

Norma oficial mexicana que establece los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

A pesar de que los motogeneradores serán los que generen estos gases de combustión por el uso del gas natural, no serán conducidos a la atmósfera sino que pasarán directamente hacia la caldera de recuperación de calor para su funcionamiento, por lo cual, las emisiones del motor serán las mismas que los motores o a un nivel menor ya que al entrar al proceso de la caldera la temperatura de las emisiones bajarán considerablemente antes de salir a la atmósfera. De esta manera, las emisiones producidas no rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos considerados en la NOM-085-SEMARNAT-2011 (Contaminación atmosférica por fuentes fijas) y por la NOM-043-SEMARNAT-1993 (Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas).

La empresa POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V. hará el análisis de las emisiones con un laboratorio externo acreditado para dar el cumplimiento de los límites establecidos por la norma.



III.5 Sistemas de Áreas Protegidas del Estado de Guanajuato

III.5.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Un Área Natural Protegida representa una zona del territorio estatal dentro de la cual, por decreto del gobernador, se llevan a cabo acciones de conservación, protección y, dado el caso, de recuperación de los valores biológicos, ecológicos y físicos dentro de la misma, para asegurar de este modo la continuidad de sus procesos naturales para las generaciones actuales y las futuras. Cada una de estas áreas cuenta con un valor específico ya sea natural y/o cultural.

En la entidad de Guanajuato cuenta en total con 23 Áreas Naturales Protegidas (Todas ellas estatales):

Tabla III.19 Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guanajuato			
Área Natural Protegida	Extensión (HAS)	Tipo	Ubicación
Cerro de Arandas	4,816.23	Estatal	Al noroeste del municipio de Irapuato y colindando con la cabecera municipal
Cerro de los Amoles	6987.61	Estatal	Municipios de Moroleón y Yuriria
Cerro del Cubilete	3,611.79	Estatal	Municipio de Silao y Guanajuato
Cerro del Palenque	2,030.69	Estatal	Municipio de Purísima de Rincón, Gto, en el límite oeste entre los estados de Guanajuato y Jalisco
Cerros el Culiacán y la Gavia	32,661.53	Estatal	Municipios de Cortazar, Jaral del Progreso, Salvatierra y Celaya
Cuenca alta del río Temascalío	17,432	Estatal	Municipios de Salamanca y Santa Cruz de Juventino Rosas
Cuenca de la Esperanza	1,832.65	Estatal	Municipio de Guanajuato
Cuenca de la Soledad	2,782.01	Estatal	Municipio de Guanajuato
Lago Cráter la Joya	1,479	Estatal	Municipio de Yuriria
Laguna de Yuriria y su	15,020.50	Estatal	Municipios de Valle de



Tabla III.19 Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guanajuato			
Área Natural Protegida	Extensión (HAS)	Tipo	Ubicación
Zona de Influencia			Santiago y Yuriria
Las Fuentes	109.03	Estatal	Municipio Santa Cruz de Juventino Rosas
Las Musas	3,714.76	Estatal	Municipio de Manuel Doblado
Megaparque de la ciudad de Dolores Hidalgo	28.44	Estatal	Sureste de la cabecera municipal de Dolores Hidalgo
Parque Metropolitano	337.63	Estatal	Municipio de León
Peña Alta	13,270.17	Estatal	San Diego de la Unión, Gto
Pinal de Zamorano	13,862.55	Estatal	Municipios de Tierra Blanca y San José de Iturbide
Presa de Neutla y su Zona de Influencia	2,012.45	Estatal	Municipio de Comonfort
Presa de Silva y áreas aledañas	8,801.39	Estatal	Municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón
Presa la Purísima y su zona de influencia	2,728.81	Estatal	Municipio de Guanajuato
Región Volcánica Siete Luminarias	8,928.50	Estatal	Municipio de Valle de Santiago
Sierra de Lobos	127,058.04	Estatal	Hacia el noroeste del estado, entre los municipios de León, San Felipe, Ocampo y Silao
Sierra de los Agustinos	19,246	Estatal	Municipios de Jerécuaro, Acámbaro y Tarimoro
Sierra de Pénjamo	83,314.1	Estatal	Municipios de Cuernavaca, Manuel Doblado y Pénjamo

De acuerdo a la información anterior el sitio del proyecto no está ubicado dentro de un área natural protegida. Las áreas naturales protegidas más cercanas al área de estudio son:

- Parque Metropolitano 2 km
- Sierra de lobos 3.75 km
- Cerro del Cubilete 34.12 km
- Presa de Silva 26.62 km



Figura III.11 Áreas Naturales Protegidas Estatales

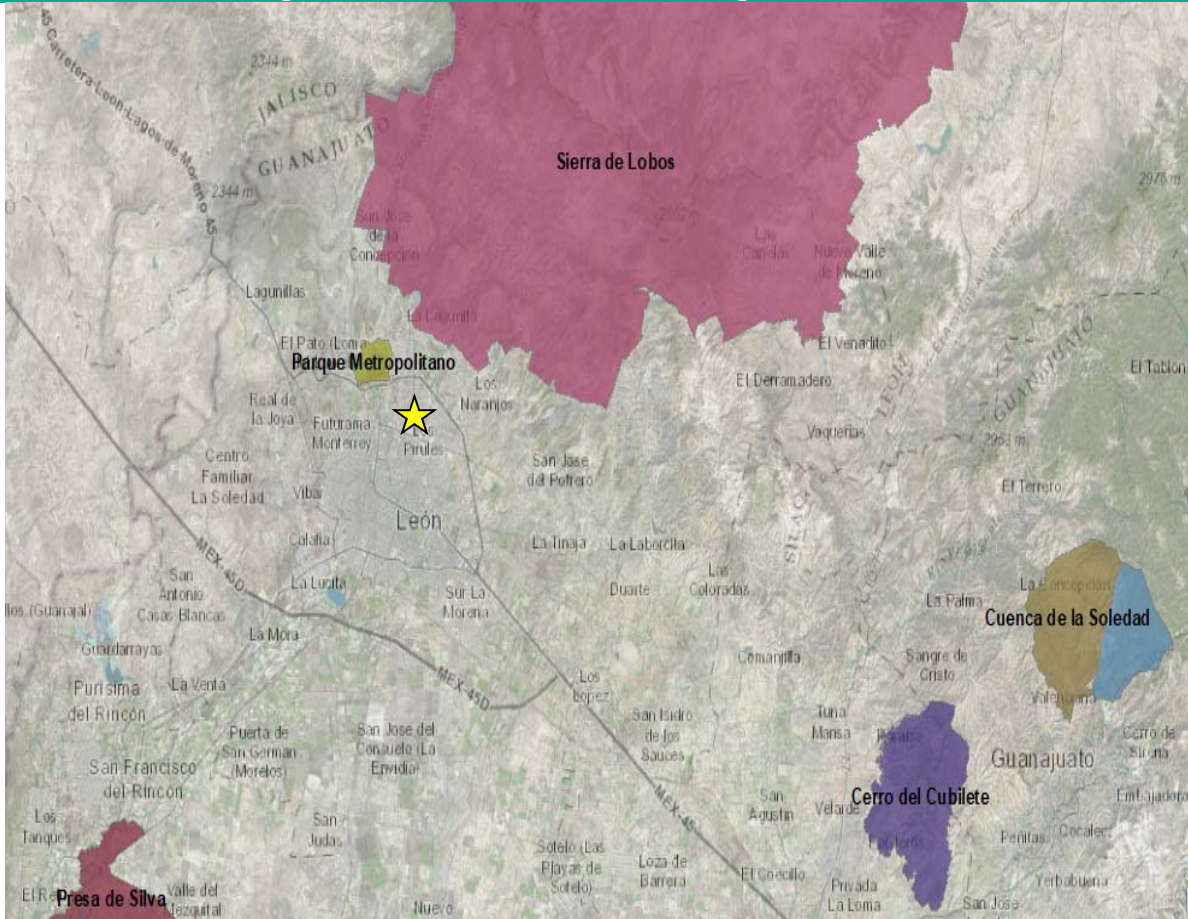


Figura:	Mapa de las Áreas Naturales Protegidas Estatales	
Fuente:	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	



III.5.2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

A continuación, se presentan las Regiones Terrestres Prioritarias en el Estado de Guanajuato:

Tabla III.20 Regiones Terrestres Prioritarias en el estado de Guanajuato		
RTP	Entidad	Municipios
Sierra Santa Bárbara-Santa Rosa	Guanajuato	Dolores Hidalgo, Guanajuato, León, Ocampo, San Felipe, Silao
Hoya Rincón de Parangueo	Guanajuato	Valle de Santiago
Cerro Ancho-Lago de Cuitzeo	Guanajuato, Michoacán	Acámbaro, Querendaro, Santa Ana Maya, Zinapécuaro

De acuerdo al Sistema Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental el sitio del proyecto no se encuentra dentro una Región Terrestre Prioritaria, siendo la más cercana Sierras Santa Bárbara – Santa Rosa, a 30.7 Km en dirección este.

Figura III.12 Regiones Terrestres Prioritarias

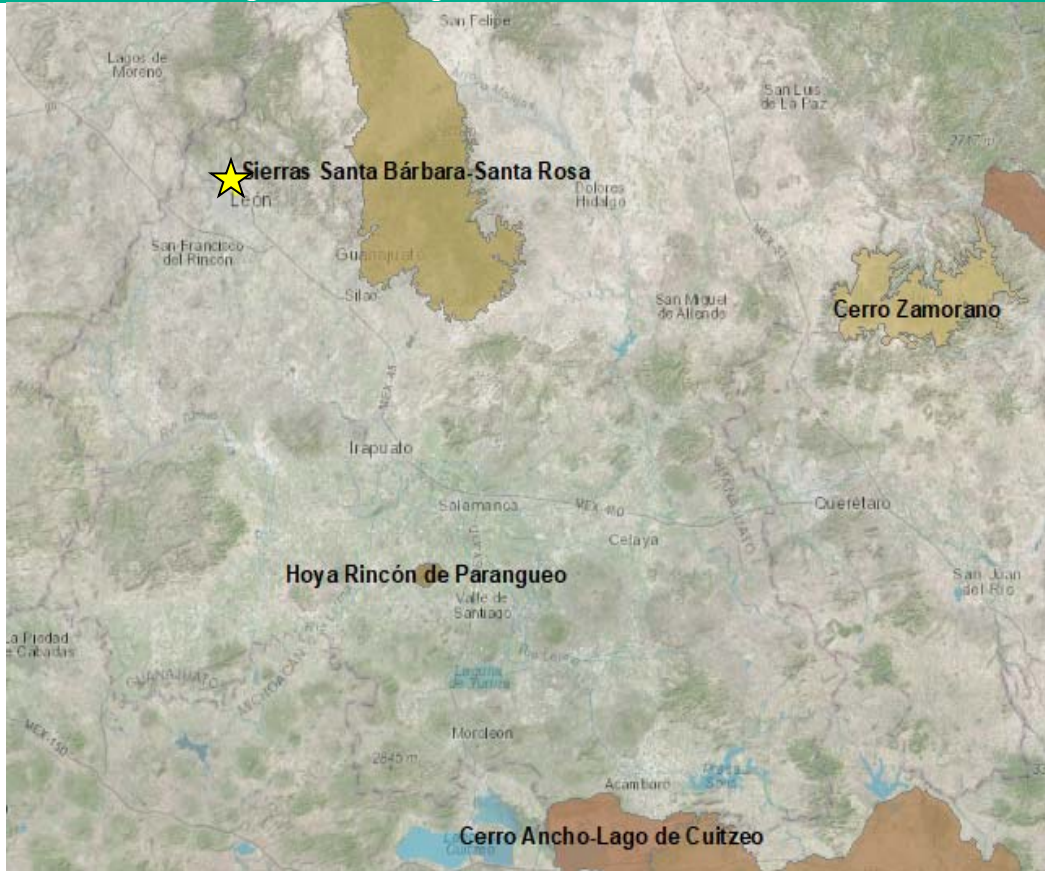



Figura:	Mapa de las Regiones Terrestres Prioritarias	
Fuente:	Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Bld. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	

III.5.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias localizadas en el estado de Guanajuato, se enlistan a continuación de acuerdo con su estatus de áreas de alta biodiversidad, áreas de uso por los diferentes sectores, áreas que presentan algún tipo de amenaza y áreas de desconocimiento científico.

Tabla III.21 Regiones Hidrológicas Prioritarias en el estado de Guanajuato

RHP	Entidad	Regiones de Alta biodiversidad	Regiones de uso por sectores	Regiones amenazadas	Regiones de desconocimiento científico
Cabecera del Río de la Laja	Guanajuato	x	x	x	
Presas Río Turbio	Guanajuato	x	x	x	
Lagos Cráter del Valle de Santiago	Guanajuato y Michoacán	x	x	x	

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de áreas consideradas como Regiones Hidrológicas prioritarias, como se puede observar en la siguiente figura:



Figura III.13 Regiones Hidrológicas Prioritarias

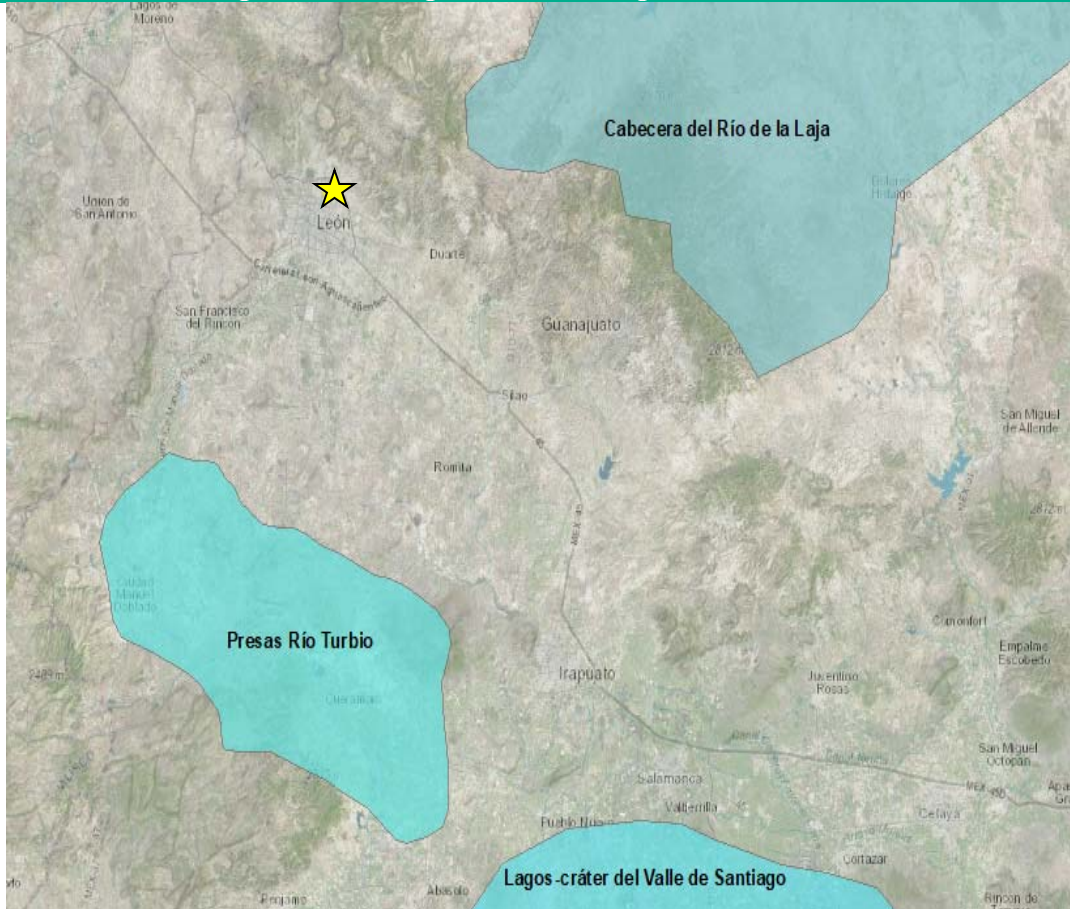


Figura:	Mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias	
Fuente:	Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	



III.5.4. Área de Importancia Internacional para la Conservación de Aves (AICA'S)

Determinar cuáles son las especies amenazadas y sus causas no resulta tarea sencilla, así como tampoco lo es evaluar la condición de sus poblaciones. Sin embargo, se considera a nivel mundial como prioritarias a todas aquellas especies cuyo rango de distribución es menor de 50 mil km, de tal manera que estos centros se reconocen como áreas de endemismo.

En México el programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves surge como una idea conjunta de CIPAMEX y BirdLife International en 1996.

En Guanajuato se encuentran las siguientes áreas de importancia para la conservación de las aves:

- Sierra de Santa Rosa
- Laguna de Yuriria
- Lago de Cuitzeo

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de alguna AICA, siendo la más cercana la Sierra de Santa Rosa, como se puede observar en la siguiente figura:



Figura III.14 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

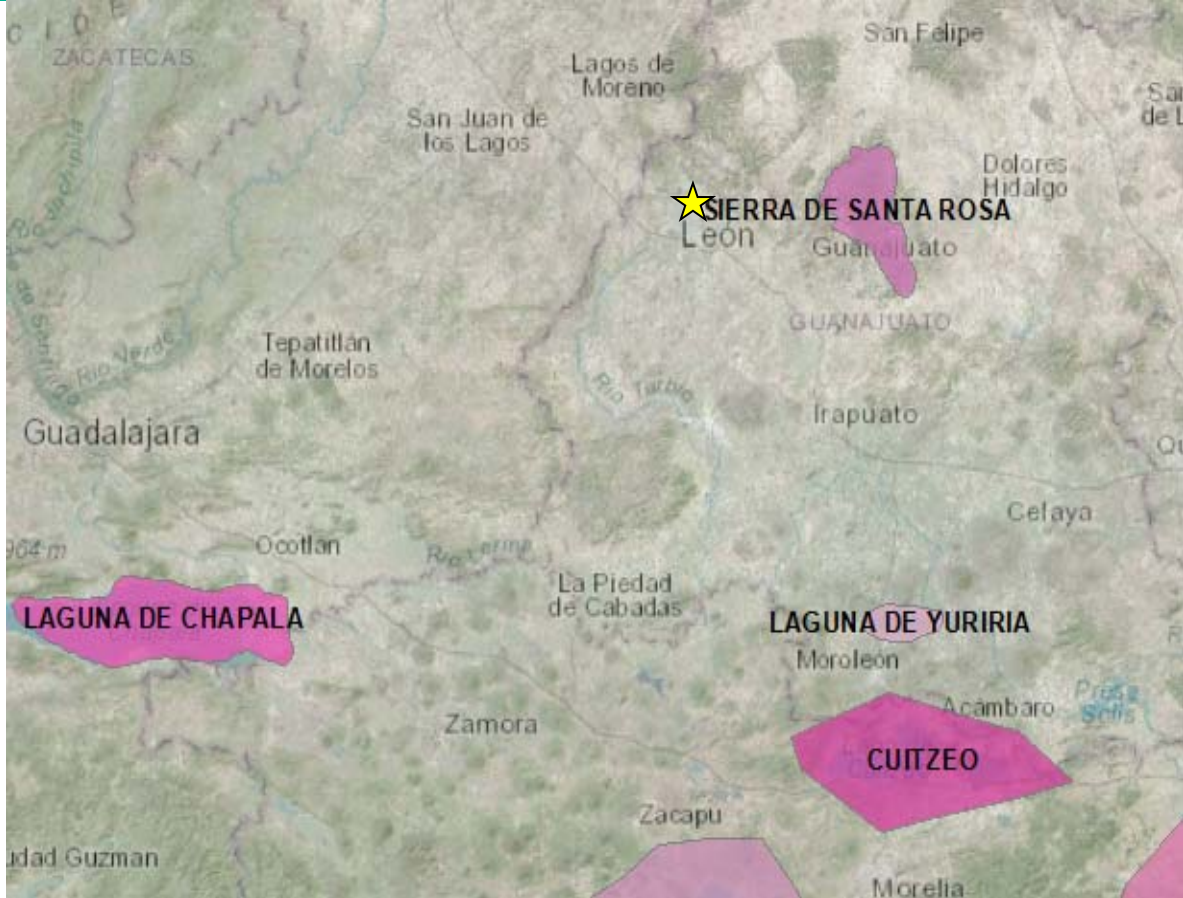



Figura:	Mapa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	
Fuente:	Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad	
Cliente:	POLIMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: ★	Bld. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	



Conclusión del Análisis

En conclusión, revisados y analizados las Leyes, Reglamentos y Normas Mexicanas Aplicables, adicional a los ordenamientos Jurídicos en Materia Ambiental, así como los Programas de Ordenamiento Federales y Estatales Aplicables se resume que el presente proyecto no se contrapone y cumplirá con lo establecido en los mismos.



Índice de Contenido

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	1
IV.1 Delimitación del Área de Estudio	1
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.....	3
IV.2.1. Aspectos Abióticos	3
IV.2.2. Aspectos Bióticos	38
IV.2.3. Paisaje	44
IV.2.4. Medio socioeconómico	47
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental	55

Índice de Tablas

TABLA IV.1 MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO	1
TABLA IV.2 MODELO DE ORDENAMIENTO SUSTENTABLE DEL TERRITORIO DE ACUERDO A LAS POLÍTICAS APLICABLES A LA UGAT 182	2
TABLA IV.3 TIPOS DE CLIMA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	4
TABLA IV.4 CLIMATOLOGÍA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	4
TABLA IV.5 CLIMATOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE LEÓN	6
TABLA IV.6 HISTORIAL DE HURACANES EN MÉXICO.....	10
TABLA IV.7 CONTAMINANTES Y VARIABLES METEOROLÓGICAS.....	14
TABLA IV.8 ÍNDICE DE CALIDAD DE AIRE PROMEDIO: 29/01/2018.....	14
TABLA IV.9 GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE LEÓN.....	20
TABLA IV.10 EDAFOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE LEÓN	29
TABLA IV.11 AGRICULTURA Y VEGETACIÓN EN EL MUNICIPIO DE LEÓN.....	38
TABLA IV.12 FOTOGRAFÍAS DE FLORA DEL MUNICIPIO DE LEÓN	39
TABLA IV.13 FOTOGRAFÍAS DE FAUNA CARACTERÍSTICA DE LEÓN	42

Índice de Gráficas y Figuras

FIGURA IV.1 TIPOS DE CLIMAS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.....	7
FIGURA IV.2 TIPOS DE CLIMAS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	8
FIGURA IV.3 TOPOFORMA DEL ÁREA DE ESTUDIO, MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO	17
FIGURA IV.4 GEOLOGÍA DEL ESTADO DE GUANAJUATO.....	21
FIGURA IV.5 GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE LEÓN	22
FIGURA IV.6 CARTA TOPOGRÁFICA DE NUEVO VALLE DE MORENO, LEÓN	24
FIGURA IV.7 MAPA SUBPROVINCIA FISIAGRÁFICO DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO ..	25
FIGURA IV.8 PUNTOS DE RIESGO DE INUNDACIÓN DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO .	28
FIGURA IV.9 EDAFOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO.....	30
FIGURA IV.10 MAPA DE REGIONES HIDROLÓGICAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO	33
FIGURA IV.11 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL MUNICIPIO DE LEÓN	34
FIGURA IV.12 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DEL MUNICIPIO DE LEÓN.....	36
FIGURA IV.13 ESTRATIFICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS POR RAZÓN DE DEPENDENCIA EN GUANAJUATO.....	48
FIGURA IV.14 SOBREPOSICIÓN DE MAPAS CARACTERIZACIÓN DEL ECOSISTEMA DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO	55

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



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

IV.1 Delimitación del Área de Estudio

Para la evaluación del impacto ambiental generado por el proyecto, el área se delimita mediante la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental aplicables, según la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.

El lugar donde se instalará la planta de generación de energía eléctrica y térmica se localizará dentro de las instalaciones de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, el cual se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato, el cual comprende 46 municipios del estado, los cuales se dividen en 7 regiones para facilitar el manejo del estado, el sitio de estudio se encuentra en la región 18.2 y cuenta con un Número de UAB 51, la cual es denominada “Bajío Guanajuatense”.

El estado de Guanajuato cuenta con 46 municipios enlistados a continuación:

Abasolo	Doctor Mora	Purísima del Rincón	Silao de la Victoria
Acámbaro	Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	Romita	Tarandacua
San Miguel de Allende	Guanajuato	Salamanca	Tarimoro
Apaseo El Alto	Huanímaro	Salvatierra	Tierra Blanca
Apaseo El Grande	Irapuato	San Diego de la Unión	Uriangato
Atarjea	Jaral del Progreso	San Felipe	Valle de Santiago



Celaya	Jerécuaro	San Francisco del Rincón	Victoria
Manuel Doblado	León	San José Iturbide	Villagrán
Comonfort	Moroleón	San Luis de la Paz	Xichú
Coroneo	Ocampo	Santa Catarina	Yuriria
Cortazar	Pénjamo	Santa Cruz de Juventino Rosas	
Cuerámara	Pueblo Nuevo	Santiago Maravatío	

De acuerdo al establecimiento de las unidades de gestión ambiental y territorial (UGAT), y con ayuda de los planos llave, al sitio del estudio le corresponde a la UGAT 182, la cual posee las siguientes características:

Tabla IV.2 Modelo de Ordenamiento sustentable del territorio de acuerdo a las políticas aplicables a la UGAT 182

No. UGAT	Política Ecológica	Ecosistema o actividad dominante	Criterios de regulación ambiental
182	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos	Ah06, Ah8, Ah09, Ah10, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ga06, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In11, In12

Asimismo, de acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, el municipio se divide en 41 Unidades de Gestión Ambiental Territorial. En la siguiente figura se puede observar que la localización del proyecto corresponde a la UGAT No. 13, la cual cuenta con una política ecológica de Aprovechamiento Sustentable, y una política territorial de consolidación.

Adicionalmente, se revisaron los factores sociales, rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación y ecosistemas, concluyendo que por el tipo de proyecto y sus actividades a realizar, NO se prevén afectaciones significativas.



IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

La ciudad de León, cabecera municipal, está situada a los 101° 41' 00'' de arco, equivalente a 6 horas 46 minutos 44 segundos de longitud oeste del Meridiano de Greenwich y a 21°07'22'' latitud norte. El área del territorio municipal comprende 1,883.20 km cuadrados, equivalentes al 3.87% de la superficie del estado y el 0.095% el territorio nacional. El municipio tiene los siguientes límites: al norte con el municipio de San Felipe, al este con los de Guanajuato y Silao, al sur con los de Silao, Romita y al noreste con San Francisco del Rincón y el estado de Jalisco. El municipio se divide territorialmente en 242 localidades.



IV.2.1. Aspectos Abióticos

a) Clima

Tipos de Clima

En el Estado de Guanajuato se identifican 8 climas diferentes. La temperatura media anual es de 18.3 °C. La temperatura más alta es alrededor de 30°C, se presenta en los meses de mayo y junio y la más baja anual, alrededor de



17.2°C, en el mes de enero. Las lluvias se presentan en verano, principalmente en los meses de junio a septiembre, la precipitación media anual del estado es de aproximadamente 701.7 mm.

La **Tabla IV.3** se muestra los ocho tipos de climas presentes en el Estado de Guanajuato, junto con su simbología. Las características de cada uno de estos climas se pueden consultar en la **Tabla IV.4**

Tabla IV.3 Tipos de Clima en el Estado de Guanajuato	
Tipo o Subtipo	Símbolo de clima
Semi-seco templado	BS1k
Semi-seco semi-cálido	BS1h
Seco Templado	BSk
Semi-seco muy cálido y cálido	BS1(h')
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(w)
Semi-cálido subhúmedo con lluvias en verano	ACw

Tabla IV.4 Climatología en el Estado de Guanajuato
Climatología
<p>Semiséco templado: Los municipios de San Felipe, San Diego de la Unión, San Luis de la Paz, parte de Dolores Hidalgo y San José de Iturbide, presentan este tipo de clima. Donde las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 400 y 500mms, y la temperatura media anual entre los 16 y los 18 °C</p>
<p>Semiséco semicálido: Este clima se localiza al norte de Dolores Hidalgo, en los alrededores de León y en las áreas circundantes a Celaya. La lluvia media anual oscila entre los 600 y 700 mm, la temperatura media anual es entre los 18 y 20 °C.</p>
<p>Templado: En general este clima es intermedio en cuanto a temperatura (mesotérmico), los tipos vegetativos que se desarrollan en él son: bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino, chaparral y pastos. Se presenta con seis variantes en la entidad cubriendo un 20% de su área total,</p>



Tabla IV.4 Climatología en el Estado de Guanajuato

Climatología

distribuido de manera heterogénea, por su influencia y extensión sólo tres variantes son importantes y se diferencian en cuanto al grado de humedad.

Templado subhúmedo: Intermedio en cuanto a humedad, se localiza al sur de los municipios de Pénjamo, Coroneo, Jerécuaro y al centro del estado, en algunas partes de los municipios de Guanajuato y Dolores Hidalgo. La precipitación media anual oscila entre los 700 y 800 mm, y la temperatura media anual varía de los 16 a los 18°C

Templado subhúmedo con lluvias en verano: Intermedio en cuanto a humedad, se localiza al sur de los municipios de Pénjamo, Coroneo, Jerécuaro y al centro del estado, así como en algunas partes de los municipios de Guanajuato y Dolores Hidalgo.

La precipitación media anual oscila entre los 700 y 800 mm y la temperatura media anual varía de los 16 a los 18°C.

La precipitación tiene su máxima incidencia en el mes de julio y alcanza de 120 a 130 mm, distinguiéndose como mes más seco febrero, con un valor menor de 10 mm.

En mayo se registra la temperatura máxima que va de 21 a 22°C; y enero es el mes más frío con una temperatura que oscila entre 14 y 15°C.

El mes más cálido es mayo, con una temperatura entre los 17 y los 18°C y la mínima temperatura se registra en enero siendo de 11 a 12°C.

Semicálido: Es el más cálido de los tres tipos básicos presentes en el estado, sus rangos de temperatura oscilan entre los 18 y los 22°C, y se encuentra asociado con vegetación de matorrales subtropicales, chaparral y pastos. No es restrictivo en cuanto a humedad, aunque si se presentan períodos de sequía. Ocupa el 40% de la superficie de la entidad, y está representado por tres subtipos, que se diferencian por grado de humedad y porcentaje de precipitación invernal.

Semicálido subhúmedo con lluvias en verano: Intermedio en cuanto a la humedad y con un porcentaje de lluvia menor a cinco, se localiza en el extremo



Tabla IV.4 Climatología en el Estado de Guanajuato

Climatología

suroeste del estado y abarca parte del municipio de Pénjamo y otra pequeña porción del de Manuel Doblado.

La precipitación media anual está entre los 800 y 900 mm; la temperatura media anual es de 18 a 20°C. El mes de agosto es el de mayor precipitación y registra una cifra de 230 a 240 mm, siendo febrero el mes más seco con un valor de 5 mm. El régimen térmico más cálido se presenta en mayo con una temperatura de 23 a 24°C, y el menos cálido es diciembre con 16 a 17°C.

La Figura IV.1 representa la localización de cada uno de los Tipo o subtipo de clima en el Estado de Guanajuato. En la Tabla IV.5 se muestra la climatología específica para el municipio de León.

Tabla IV.5 Climatología del municipio de León

Rango de temperatura	Rango de precipitación	Clima
18 – 20 °C	600 - 700mm	Semiseco semicálido. La lluvia media anual oscila entre los 600 y 700 mm, la temperatura media anual es entre los 18 y 20 °C.

Fuente: INEGI. Compendio de información geográfica municipal León, 2010.



Figura IV.1 Tipos de climas en el estado de Guanajuato

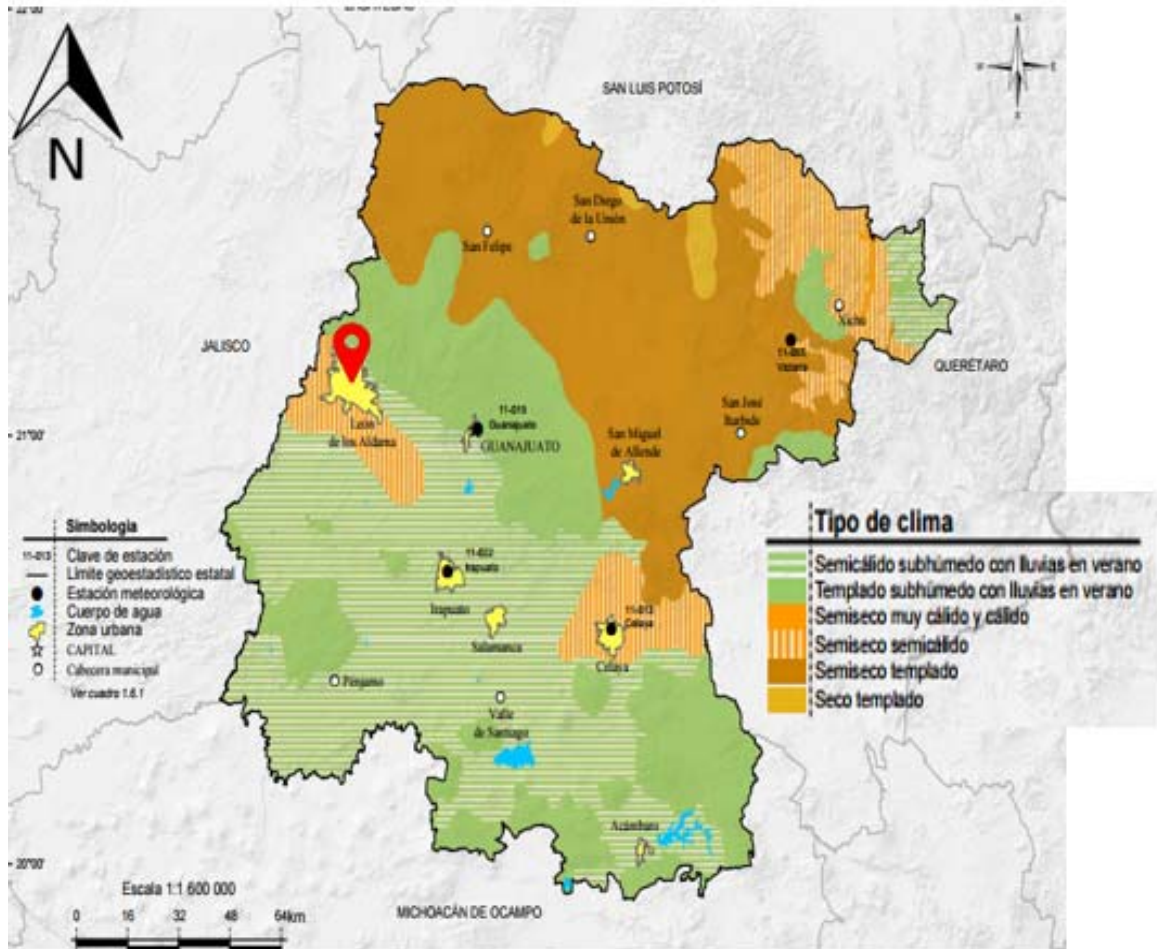


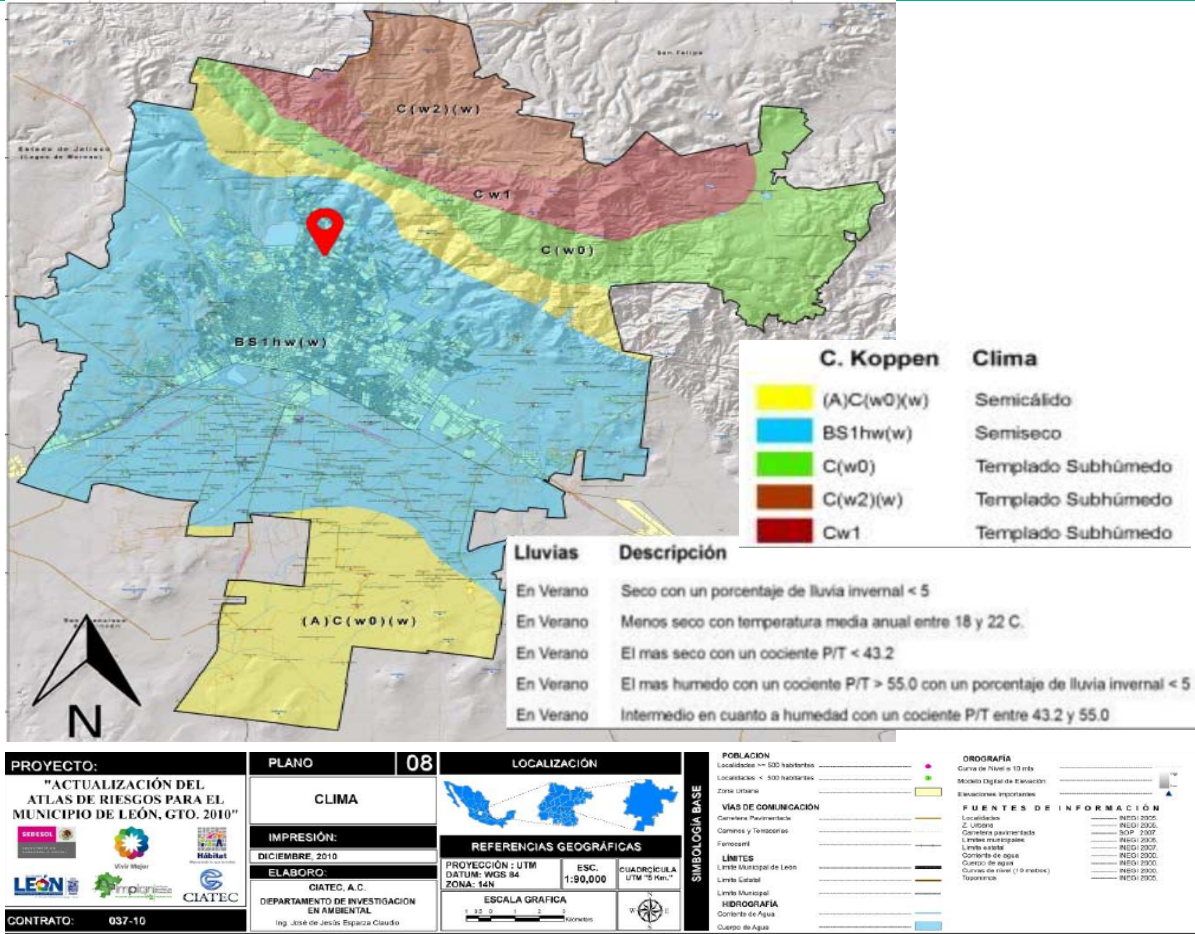


Figura:	Tipos de climas en el Estado de Guanajuato		
Fuente:	Anuario Estadístico y Geográfico de Guanajuato		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio:	 Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	Escala: 1:1 000 000	

En la siguiente Figura se muestran los efectos climáticos del municipio de León



Figura IV.2 Tipos de climas en el estado de Guanajuato



PROYECTO: "ACTUALIZACIÓN DEL ATLAS DE RIESGOS PARA EL MUNICIPIO DE LEÓN, GTO. 2010"	PLANO 08	LOCALIZACIÓN	POBLACION Localidades >= 500 habitantes Localidades < 500 habitantes Zona Urbana	OROGRAFIA Curva de Nivel = 10 mts Módulo digital de elevación
IMPRESIÓN: DICIEMBRE 2010	CLIMA	REFERENCIAS GEOGRÁFICAS	VÍAS DE COMUNICACIÓN Carretera Panamericana Carreteras y Troncales Ferrocarril	FUENTES DE INFORMACIÓN Localidades Z. Urbana Carreteras pavimentadas Límites municipales Límite estatal Cuerpo de agua Cuerpos de agua (10 metros) Topografía
ELABORO: CIATEC, A.C. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION EN AMBIENTAL Ing. José de Jesús Espinosa Claudio		PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS 84 ZONA: 14N	LÍMITES Límite Estatal Límite Municipal	HIDROGRAFIA Cuerpo de Agua
CONTRATO: 037-10		ESCALA GRÁFICA 1:50,000	SIMBOLOGÍA BASE	

Figura:	Tipos de climas en el municipio de León	
Fuente:	Anuario Estadístico y Geográfico de Guanajuato	
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio:	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	Escala: 1:1 000 000



Fenómenos climatológicos

Factores meteorológicos extremos

Huracanes

En México se localizan 4 de las 6 regiones del mundo que presentan evidencia de huracanes.

La primera se ubica en el golfo de Tehuantepec y se activa generalmente durante la última semana de mayo. Los huracanes que surgen en esta época tienden a viajar hacia el oeste alejándose de México; los generados de julio en adelante, describen una parábola paralela a la costa del Pacífico y a veces llegan a penetrar en tierra.

La segunda región se localiza en la porción sur del Golfo de México, en la denominada "Sonda de Campeche". Los huracanes nacidos aquí aparecen a partir de junio con ruta norte, noroeste, afectando Veracruz y Tamaulipas.

La tercera se encuentra en la región oriental del Mar Caribe, apareciendo en julio y especialmente entre agosto y octubre. Estos huracanes presentan gran intensidad y largo recorrido, afectan frecuentemente Yucatán y Florida, en Estados Unidos.

La cuarta es la región oriental del Atlántico y se activa principalmente en agosto. Son huracanes de mayor potencia y recorrido, que generalmente se dirigen al oeste penetrando en el Mar Caribe, Yucatán, Tamaulipas y Veracruz, pero también tienden a recurvar hacia el norte afectando las costas de Estados Unidos.

La primera región afecta, causó efecto en el estado de Guanajuato por su colindancia con el estado de Jalisco y esté a su vez con su cercanía de la Costa del Pacífico.

La siguiente tabla muestra los huracanes que han tenido un impacto importante en México tanto por su magnitud, como por el aspecto económico que de ello se deriva.



Tabla IV.6 Historial de huracanes en México

Nombre /Año	Categoría Saffir-Simpson	Estados Impactados
Ingrid-2013	1	Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Nuevo León, Coahuila, Querétaro, Hidalgo.
Karl-2010	3	Península de Yucatán
Alex-2010	2	Tamaulipas y Nuevo León
Andrés-2009	1	Guerrero, Michoacán, Chiapas, Colima, Jalisco y Nayarit
Jimena-2009	5	Península de Baja California
Dean-2007	5	Campeche, Veracruz, Puebla, Hidalgo, Michoacán, el Estado de México y Jalisco
Wilma-2005	5	Cancún y Tabasco
Stan-2005	Tormenta Tropical	Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche, Jalisco, Colima, Michoacán, Hidalgo, Puebla, Yucatán y Quintana Roo
Ignacio-2003	2	Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí y Coahuila
Marty-2003	2	Baja California Sur, Sonora y Baja California
Kenna-2002	4	Nayarit, Jalisco, Sinaloa, Durango y Zacatecas
Isidore-2002	3	Quintana Roo, Yucatán y Campeche
Gert-1993	Tormenta Tropical	Quintana Roo, Campeche, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y Jalisco
Diana	Tormenta Tropical	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato, Jalisco y Nayarit

Nevadas

Nevada, este fenómeno es muy raro dentro del Municipio, el único testimonio que se tiene al respecto es de fecha 7 de febrero de 1881, en el cual se marca que a las 16:30 de ese día comenzó a nevar después de haber llovido, no se registra la temperatura, por carecer de aparato (termómetro) para medir la misma. No ha vuelto a presentarse ese fenómeno y ni el clima de la región ni la población, está preparada para enfrentar dicha afectación.



Granizadas

En el municipio de León la mayor incidencia de granizadas es durante los meses de mayo a octubre; el período observado fue de 1971 a 2000 sobre las nueve estaciones comprendidas dentro del municipio de León.

De acuerdo con las condiciones ya mencionadas, se concluye que el sitio de estudio que se llevará a cabo las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica de la empresa PYD no se verán afectadas por estas características del clima, debido a que se encuentra en una superficie plana. Cabe mencionar que el predio no se encuentra ubicado en una zona de riesgo por huracanes, por lo que no se contempla como factor de inseguridad que pueda evitar el desarrollo del proyecto.



Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm)

Temperatura

En las partes bajas del Estado de Guanajuato se presenta un clima cálido subhúmedo (temperatura promedio anual de 18 °C) y templado subhúmedo (precipitación pluvial media anual de 650 mm); en las partes altas, el clima es seco y semi-seco (temperaturas alrededor de los 30 ° C).

- Temperatura Media anual en el municipio de León

La temperatura media anual registrada para el municipio de León en el período de 2006 -2016 se registró en 18°C. La temperatura promedio más fría fue de 13 °C y la temperatura más cálida fue de 23°C.

- Temperatura Media mensual en el municipio de León

La temperatura media mensual registrada en la estación meteorológica Lagos de Moreno durante el periodo de 2006 – 2016. En el año de 2012 la temperatura más alta se alcanzó en el mes de mayo con un promedio de 28 °C, siendo la temperatura más fría de 12.9 °C alcanzada en el mes de diciembre.

Precipitación pluvial

En total el municipio está comprendido dentro del rango de precipitación entre 600 y 900 mm. La época de lluvias se presenta en verano con un asoleamiento promedio de 177 días despejados y 75 nublados.

- Precipitación Total Anual del municipio de León

La precipitación total anual para el municipio de León según la estación meteorológica El papalote, mencionado en el cuaderno estadístico del Municipio de León, en un periodo de 1960-1999 la precipitación total anual promedio fue de 302 milímetros.

- Precipitación Total Mensual del municipio de León

La precipitación total mensual registrada en la estación meteorológica de León para el periodo de 1966 – 1999 mencionado en el cuaderno estadístico del Municipio de León, donde se aprecia que el año más



lluvioso fue en el año 1973 del mes de Julio teniendo un máximo de 160 mm de lluvia y un mínimo de 0.0 mm de lluvia en los meses de marzo.

- Humedad relativa

El municipio de León reportó una humedad relativa mínima de 5% y máxima de 85% con un promedio de 48%. Los datos antes mencionados son los reportados por el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire.

La estación meteorológica de monitoreo más cercana al sitio del estudio es "Lomas las Joyas", que se encuentra aproximadamente a 4.9 km del parque industrial colinas del león.

Vientos dominantes

- Dirección y velocidad del viento (promedio)

En base a la información de la red de monitoreo atmosférico que se menciona en El Programa para Mejorar la Calidad del Aire de León (PROAIRE) 2008-2012, se ha observado que, en el municipio, cuentan con 3 estaciones meteorológicas (CICEG, T-21 y Facultad de Medicina), presentan vientos predominantes del Sur principalmente con una mayor frecuencia de vientos de 2 a 4 m/s, seguido de vientos de 1.5 a 3.3 m/s.

- Calidad atmosférica de la región

El estado de Guanajuato cuenta con un Sistema de Monitoreo de la calidad del Aire, donde su principal objetivo es conocer el nivel de contaminantes criterio al que está expuesta la población e informar oportunamente sobre la calidad del aire, así como contar con elementos para estimar los efectos en la población y el medio ambiente.

Los contaminantes y las variables meteorológicas que se miden son las siguientes:



Tabla IV.7 Contaminantes y variables meteorológicas

Contaminante		Variables Meteorológicas	
O ₃	Ozono	WS	Velocidad del viento
SO ₂	Dióxido de azufre	WD	Dirección del viento
CO	Monóxido de Carbono	TEMP	Temperatura
NO	Monóxido de nitrógeno	HR	Humedad Relativa
NO _x	Óxidos de nitrógeno	PBAR	Presión barométrica
NO ₂	Dióxido de nitrógeno	RAD. SOL	Radiación solar
PM10	Partículas menores a 10 micras		
CH ₄	Metano		
NMHC	Hidrocarburos no metanos		
THC	Hidrocarburos totales		

En León existen 3 estaciones meteorológicas (estación CICEG, T-21 y Facultad de Medicina) que determinan la calidad del aire en el municipio. Los parámetros que determinan estas estaciones son SO₂, CO, NO, NO₂, NO_x, PM₁₀, Velocidad y dirección del viento, entre otras.

En la siguiente tabla se muestra la información por la Estación de Facultad de Medicina el día 29 de enero del presente año:

Tabla IV.8 Índice de calidad de aire Promedio: 29/01/2018

Contaminante	Promedio	Unidad	Calidad de aire
SO ₂	0.008	ppm	Buena
CO	0.22	ppm	Buena
NO	0.007	ppm	Buena
NO _x	0.026	ppm	Buena
NO ₂	0.02	ppm	Buena
PM10	78	µg/m ³	Regular



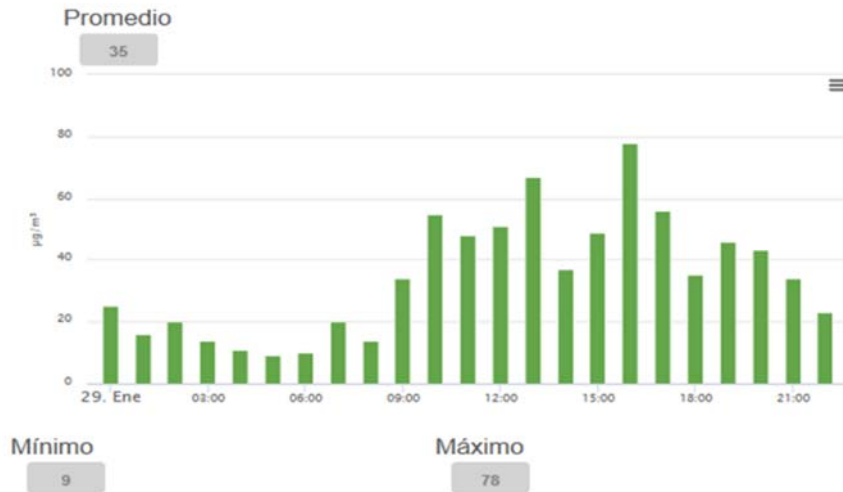


Ilustración 1. Gráfica de PM10 del día 29/01/2018, León Guanajuato.

b) Geología y geomorfología

El tipo predominante de topografía presente en el área es la llanura, aunque también existe una zona importante de sierra, además de otras áreas con mesetas y lomeríos. Con base en lo anterior, el territorio municipal está dividido en cinco paisajes terrestres los cuales son:

- Sierra de Guanajuato,
- Sierra de Cuatralba,
- Planicies del Valle de León,
- Flancos Guanajuatenses de los Altos de Jalisco, y
- Lomas y Mesas de León y Silao.

Las Sierras de Guanajuato y de Cuatralba cubren en su mayor proporción la parte norte del municipio que colinda con San Felipe, es una región de sierra alta cuyo relieve exhibe pendientes que van del 12 % al 50%, donde las características estratigráficas condicionan en gran parte a las existentes en el territorio en estudio. Las unidades estratigráficas han sido diferenciadas por varios autores. De acuerdo con Juventino Martínez-Reyes (Resumen de la Geología de la Sierra de Guanajuato, 1995), en la Sierra de Guanajuato “Estas unidades constituyen dos conjuntos litoestratigráficos claramente definidos: uno inferior, del mesozoico, representado por rocas cristalinas, volcánicas y sedimentarias marinas; y otro superior, del cenozoico, representado por una secuencia de productos volcánicos y clásticos continentales. Entre los dos, separándolos en el tiempo, existe un granito del terciario”.



Figura IV.3 Topografía del área de estudio, municipio de León, Guanajuato

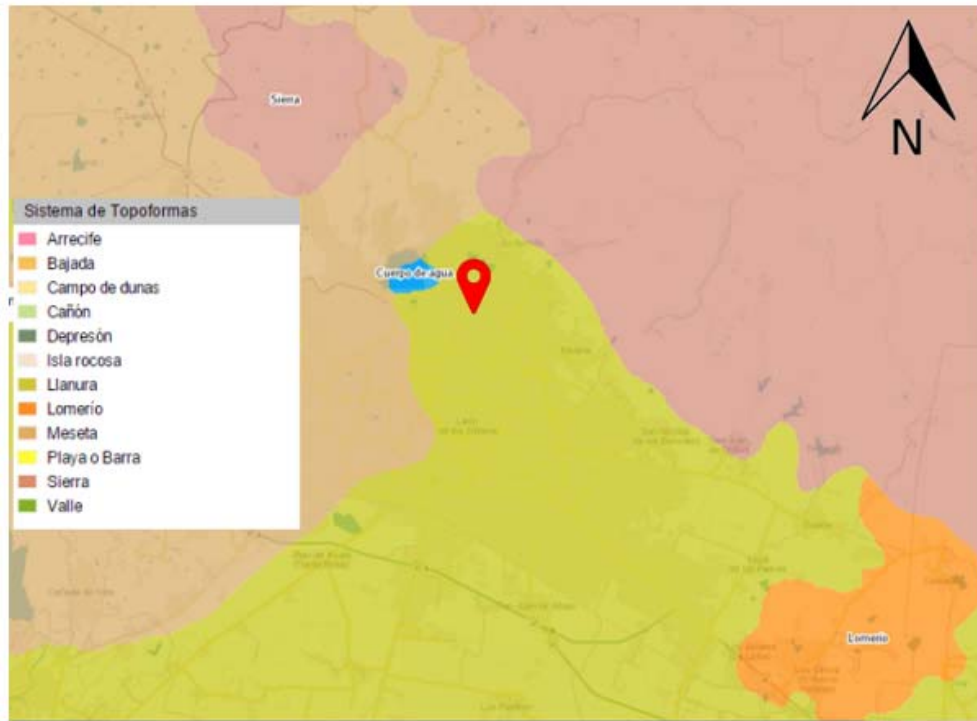




Figura:	Topografía del área de estudio del municipio de León, Guanajuato		
Fuente:	Anuario Estadístico y Geográfico de Guanajuato		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio: 	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	Escala: 1:1 000 000	



El Granito Comanja es un cuerpo intrusivo del Paleoceno, de dimensiones batolíticas. El conjunto litológico basal o mesozoico está constituido por dos secuencias representativas de dos ambientes paleogeográficos diferentes: una volcánica plutónica, alóctona, perteneciente a un arco insular intra-oceánico, el “Arco de Guanajuato”; otra volcano-sedimentaria, para-autóctona, perteneciente a una cuenca oceánica profunda, la “Cuenca de Arperos” (Martínez, 1995).

La secuencia volcánico-plutónica del “Arco de Guanajuato” ha sido interpretada como representativa de una corteza oceánica, generada en una cámara magmática de composición toleítica, rica en magnesio y pobre en titanio y potasio, pero enriquecida en calcio y hierro en el curso de su diferenciación. El “Arco de Guanajuato” sin embargo, es solamente el segmento central del “Arco Alisitos-Teloloapan”, el que a su vez constituye el terreno tectono-estratigráfico denominado “Terreno Guerrero”. Este se extiende desde el sur de Norteamérica hasta el norte de Sudamérica, ocupando la parte centro-occidental de la República Mexicana, debajo de la espesa cubierta volcánica continental cenozoica (Martínez, 1995).

Con el Cenozoico comienza una paleogeografía que corresponde a un ambiente de tipo continental, en donde diversas fases de volcanismo y plutonismo son acompañadas por fases de sedimentación. La tectónica distensiva activa durante toda esta era, conformó estructuras que fueron rellenadas por mineralizaciones hidrotermales, algunas de ellas de interés económico (Martínez, 1997).

El paisaje del Valle de León se caracteriza por pendientes suaves y principalmente por alojar a la mancha urbana y a la mayor parte de la actividad agrícola del municipio, su estratigrafía tiene origen en el Oligoceno donde se desarrolló una actividad volcánica de composición variable de félsica a intermedia (derrames lávicos, tobas e ignimbritas) formando las mesetas de los Altos de Jalisco y que probablemente se relaciona con el volcanismo de la Sierra Madre Occidental.

Contemporáneamente, la región fue afectada por una o varias etapas distensivas que ocasionaron la formación de fosas tectónicas de grandes dimensiones, que a su vez sirvieron como zona de depósito a sedimentos



en condiciones de medio lacustre, constituyéndose de esta manera el Bajío Guanajuatense (Paisaje Natural: Planicies del Valle de León).

Dentro del paisaje terrestre correspondiente a Lomas y Mesas de León y Silao destacan algunos lomeríos aislados en la porción suroriente del municipio, extendiéndose hacia el oriente hasta dar origen a una región de sierras altas que se prolongan hacia Guanajuato con pendientes de 4.3%; otra área de lomeríos aislados se extiende hacia el sur de la carretera León-Silao hasta los límites con Romita, con pendientes de 4.7%.

En el paisaje de Flancos Guanajuatenses de los Altos de Jalisco se localiza una región de mesetas lávicas y una pequeña zona de lomeríos suaves de los altos que corresponden a la provincia de los Altos de Jalisco, con pendientes de 1.7% a 50.0%, su estratigrafía está formada por rocas ígneas intrusivas en mayor proporción <90%> y unas cuantas áreas menores por rocas ígneas extrusivas; la parte alta de la sierra, se exhibe con topografía abrupta y diferencias de elevación hasta de 1000 m con respecto a la planicie y cañones subparalelos de hasta 250 m de profundidad separados por áreas de topografía plana en sus partes altas (Rodríguez Castillo, Estudio Hidrogeoquímico, 1991) además, en las faldas de la misma, colindando con el Valle de León, la mayor parte de los suelos <95%>, corresponden a rocas de tipo ígneas extrusivas.

Las rocas más antiguas se encuentran al norte de la cuenca, en la sierra de Guanajuato y corresponde a depósitos sedimentarios y vulcano sedimentarios continentales y marinos, cubierto por rocas sedimentarias continentales y marinas en la porción centro-norte de la cuenca. Las rocas que afloran en el municipio de León cubren un periodo geológico del Cuaternario, Terciario-Cuaternario y Neógeno.



Tabla IV.9 Geología del Municipio de León

Periodo	Roca	Sitios de interés
Cuaternario (36.3%) Neógeno (34.8%), Cretácico (4.9%), Triásico (4.5%), Terciario (2.7%), Terciario-Cuaternario (1.2%) y Paleógeno (0.7%)	<p>Ígnea intrusiva: diorita (4.9%) y granito (2.7%)</p> <p>Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (15.8%), basalto (10.2%), toba ácida (7.7%), riolita (4.1%), andesita (0.7%) y basalto-brecha volcánica básica (0.1%)</p> <p>Sedimentaria: arenisca-conglomerado (6%), conglomerado (0.7%), caliza (0.4%) y arenisca (0.2%)</p> <p>Metamórfica: esquisto (4.5%)</p> <p>Suelo: aluvial (27.1%)</p>	<p>Mina: oro, plata y manganeso</p> <p>Banco de material: industrial, agregados y mampostería</p>

Fuente: INEGI. Compendio de Información Geográfica Municipal de León 2009

La **Figura IV.4** corresponde a la geología del Estado de Guanajuato y la **Figura IV.5** corresponde a la geología del municipio de León.



Figura IV.4 Geología del Estado de Guanajuato

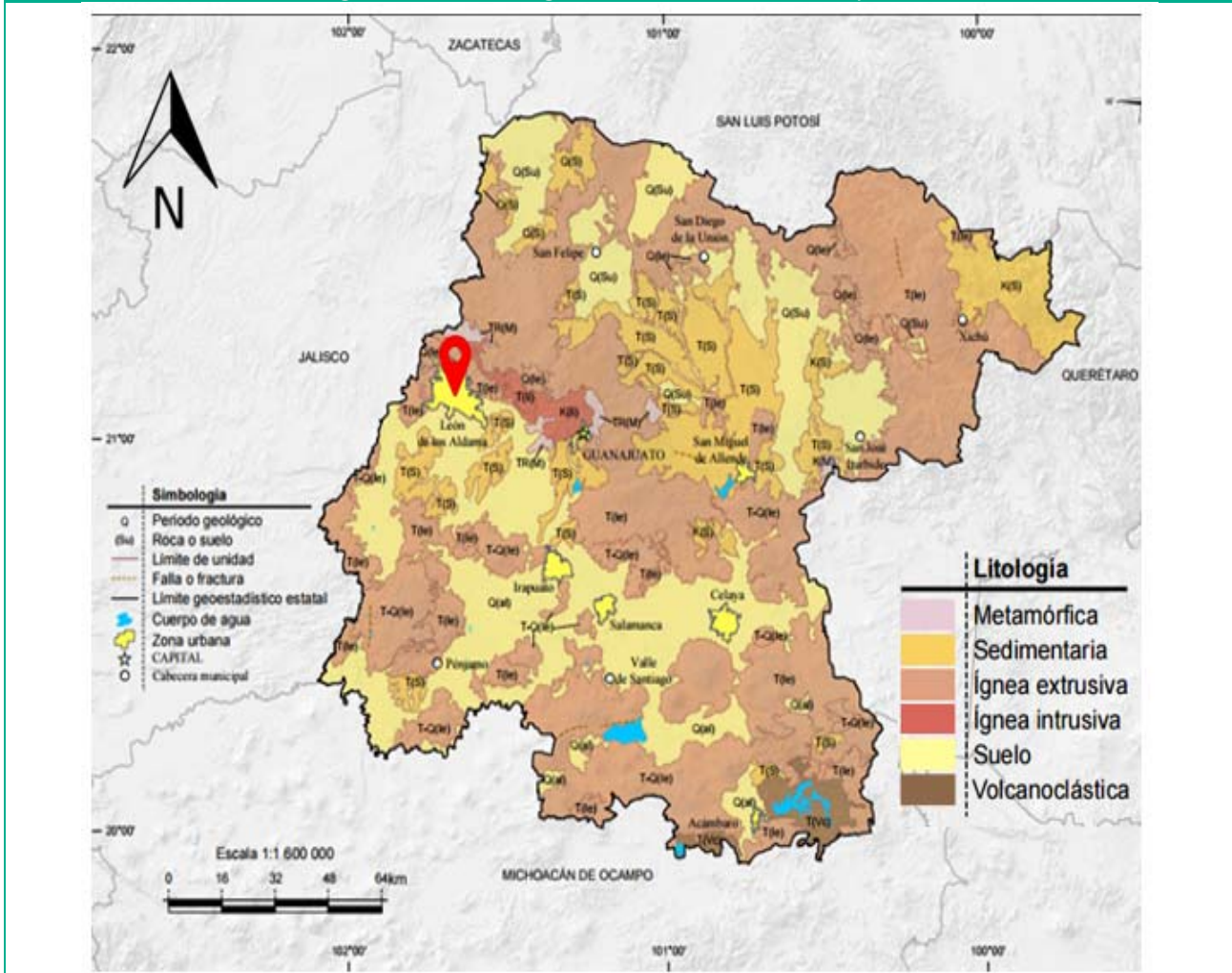


Figura:	Mapa de Geología del Estado de Guanajuato		
Fuente:	INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio:	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	ESCALA: 1:250 000	



Figura IV.5 Geología del Municipio de León

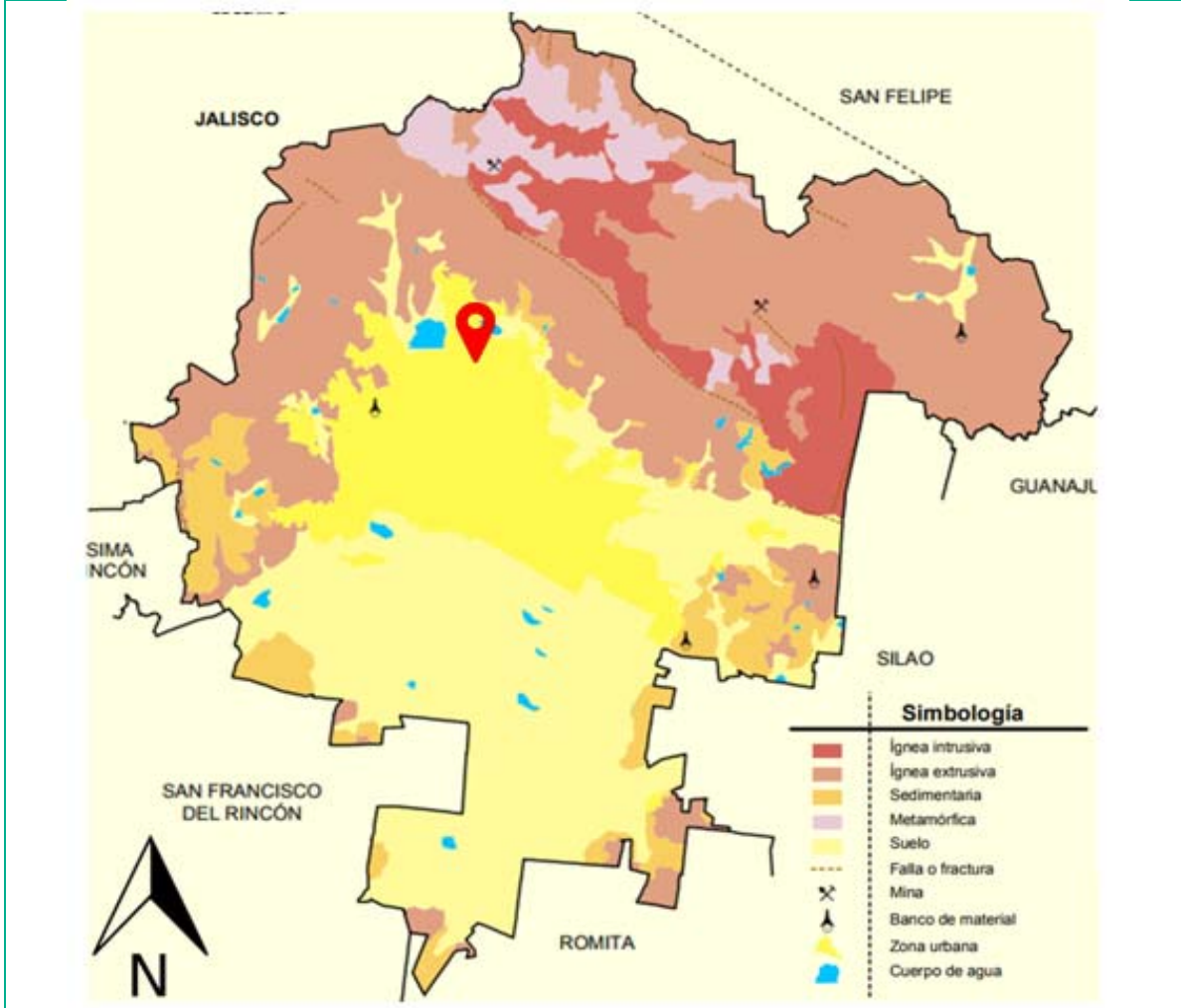




Figura:	Geología del municipio de León		
Fuente:	INEGI. Prontuario de Información Geográfica de León		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio:	 Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	Escala: 1:250 000	



Características del relieve

La superficie estatal forma parte de las provincias: Sierra Madre Oriental, Mesa del Centro y Eje Neovolcánico.

De acuerdo con las formas del relieve la superficie del estado se puede dividir en dos zonas: la porción centro-norte y nororiental con sierras en forma de meseta y sierras con altura de 2 140 metros sobre el nivel del mar (msnm), como la sierra El Azafrán, conformada por rocas sedimentarias (se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulen la arena y barro), separadas por llanuras (terrenos planos a baja altura sobre el nivel del mar) en donde se encuentran las localidades de Santa Bárbara, San Felipe y San Luis de la Paz.

Al suroriente de San José Iturbide las alturas máximas son mayores a 3 000 metros, la ciudad de Guanajuato se encuentra en una serranía conformada en la parte norte por rocas de origen ígneo extrusivo o volcánico (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra) y las que se extienden al noroccidente por rocas ígneas intrusivas (formadas debajo de la superficie de la Tierra), metamórficas (han sufrido cambios por la presión y las altas temperaturas) y sedimentarias.

La parte centro-sur, occidental y suroriental está conformada por los volcanes Los Agustinos 3 110 msnm, cerro Culiacán 2 830 msnm y Sierra de Pénjamo 2 510 msnm, separados por llanuras, lomeríos y valles.

En la siguiente figura se muestra el mapa topográfico del área del Estudio, el cual se encuentra también en el Anexo 2.

Figura IV.6 Carta topográfica de Nuevo Valle de Moreno, León

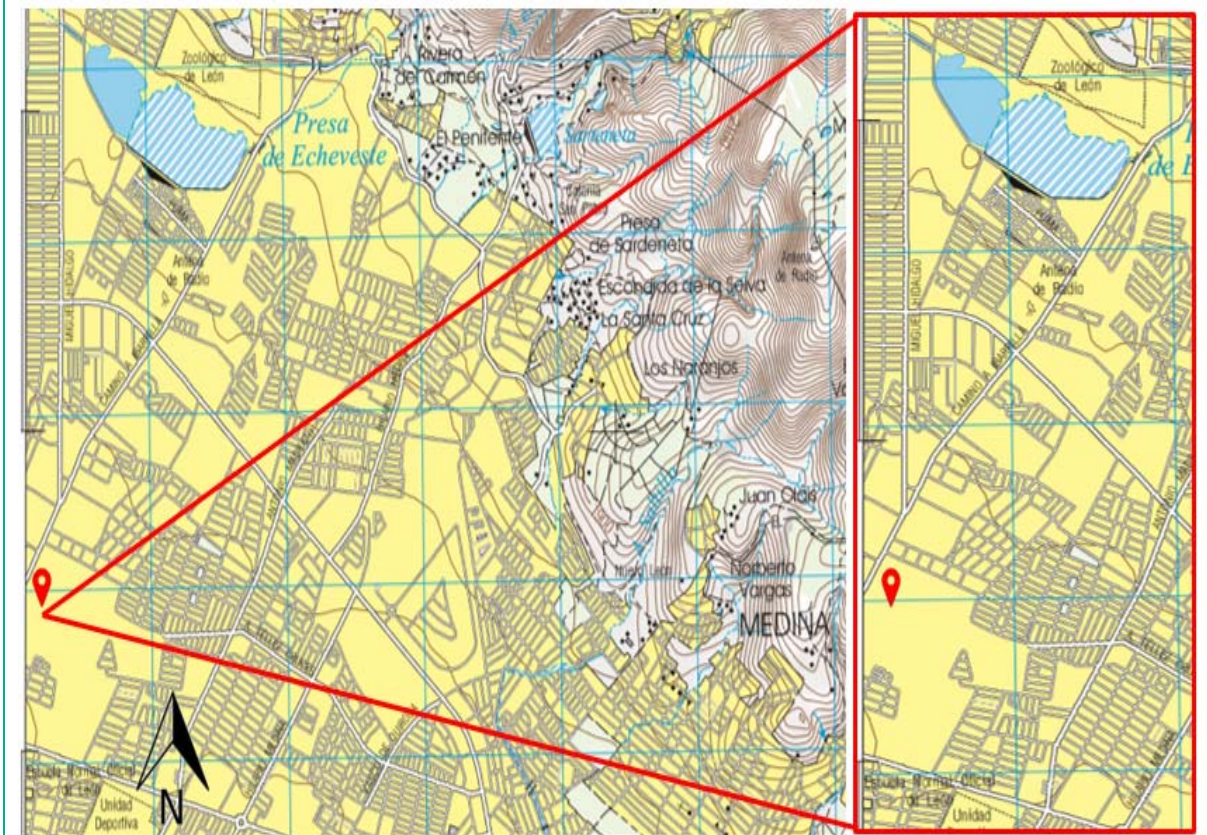




Figura:	Carta topográfica del municipio de León	
Fuente:	INEGI Carta topográfica Nuevo Valle de Moreno F14C42	
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio: 	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	

En la siguiente Figura IV.7 se muestran las elevaciones más cercanas al sitio de estudio; La sierra de Guanajuato y Sierra de Cuatralba, ubicadas aproximadamente a 10 kilómetros en dirección del noreste y 27 kilómetros en dirección norte respectivamente.



Figura IV.7 Mapa subprovincia fisiográfico del municipio de León, Guanajuato

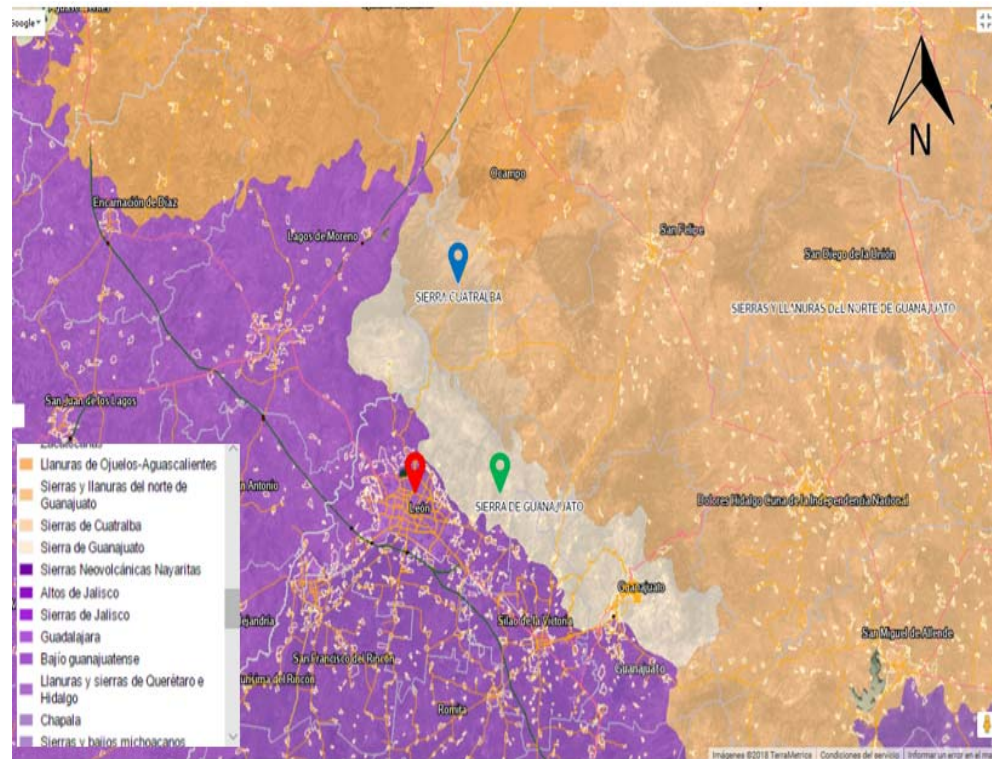


Figura:	Mapa Suprovincia fisiográfico, León, Guanajuato		
Fuente:	INEGI. Mapa suprovincia fisiográfico, León Guanajuato		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio:	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	Escala: 1:50,000	



Presencia de fallas y fracturamientos

De acuerdo con el Atlas de Riesgos de la Coordinación de Protección Civil de Guanajuato, en el estado hay 92 fallas que han provocado daños en viviendas, puentes y vialidades.

León no está en el mapa de riesgos por fallas geológicas. En el municipio sólo se tienen señalados problemas de deslizamiento de laderas y desprendimientos de rocas en algunas colonias de la periferia. Aunque a poca distancia de León, en el cerro del Cubilete, surge una falla que atraviesa varios municipios.

Susceptibilidad

Inundaciones

Una inundación consiste en la invasión o cubrimiento de agua en áreas que en condiciones normales se mantienen secas, son ocasionadas cuando al llover, el suelo y la vegetación no logran absorber el agua y ésta fluye sin que algún cuerpo de agua pueda canalizarla o retenerla.

Antecedentes

En el año 1888 a partir del 19 de junio de ese año, se presentó la inundación catastrófica registrada durante ese siglo, desbordándose tanto el Río Grande (Lerma) así como el arroyo de San Antonio al inundarse prácticamente todo el Bajío de Guanajuato, quedando incomunicadas la mayoría de las poblaciones existentes. Llamándole los pobladores “El Diluvio del Bajío”.

El siglo XXI, en el año de 2003; año en que la ciudad celebró sus 400 años de fundación, también se vio impactada por una inundación que afectó gravemente a sus pobladores. El sábado 6 de septiembre dio inicio la pesadilla con una lluvia torrencial que algunos catalogaron de Tromba y la cual aún hay fuertes precipitaciones en la región y aguas arriba del Río Lerma mantuvieron copada a la ciudad por 2 semanas, las afectaciones se presentaron en más áreas por el crecimiento demográfico que para entonces tenía la cabecera Municipal. La continuidad de la lluvia, y los desbordamientos de canales drenes y zonas de retención, crean severos daños a el área rural y en algunos casos el derrumbe de construcciones de



adobe o muy antiguas, lo que provoca severas preocupaciones tanto en las autoridades como en la ciudadanía.

Las colonias o asentamientos afectados van en aumento por lo que las autoridades, ya en sesión permanente del Consejo Municipal de Protección Civil, van incrementando el número de albergues con lo que la participación conjunta de diferentes instancias tanto del sector privado como del público, permiten que la ciudadanía afectada, reciba ayuda pronta y expedita. El Ejército Mexicano, La Benemérita Cruz Roja, los H. Bomberos, Protección Civil, el grupo SAMI, Clubes de Servicio, Escuelas, organizaciones brindan su apoyo a los afectados.

Por el nivel alcanzado Las afectaciones fueron de diversa índole, en casas habitación las construcciones, muebles, enseres. En las vías de comunicación se presentó también, la carretera libre Salamanca Irapuato, quedo cubierta al desbordarse el canal 20 a la altura de la Charca. Esta inundación dejo claros ejemplos de la fuerza incontenible del agua, cuando bien por fuertes precipitaciones o por desbordamientos de ríos y canales, las áreas potencialmente afectables sufren severos daños, asimismo dejo clara respuesta de la ciudadanía, los grupos de apoyo y la autoridad, que unidos pueden lograr minimizar los impactos de un Agente Destructor. La integración de 10 albergues donde recibieron apoyo más de 700 personas, sin contar aquellas que se albergaron con amigos y familiares.

Un total de más de 32,000 personas afectadas, 6,500 viviendas con daños, 100 escuelas afectadas, más de 500 pobladores rurales resultaron afectados. Las colonias que sufrieron el impacto fueron entre otras: Constituyentes, El Pitayo, Reforma, Insurgentes, Las Estancias, El Divisador, Infonavit II, La Herradura, Ampliación Los Sauces, San Pedro, Insurgentes 4, La Cruz 4, Ampliación Bellavista, Aztlán, Frac. El Parque, Guanajuato, San Javier, El Rocío, Las Reynas, 1910, La Luz, El Edén, La Gloria; Así como las comunidades: Los Ramírez, Loma de San Antonio, La Capilla, Ventanilla, San Manuel de Valderrama, Los Sotos, San Bernardo, La Noria de San Bernardo, Puerto de Rojas, Cerro Blanco, Puerto de Guadalupe, Los Negrete, Los Zavala, Ojo de Agua y Puerto de Valle.

Zonas de Riesgo:

Río Lerma. Confluencia del Río Lerma y Dren 20 ubicado en la Zona La Charca.



En la Figura IV.8 se muestran los puntos de riesgo de inundación y la localización de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**

Figura IV.8 Puntos de Riesgo de inundación del municipio de León, Guanajuato

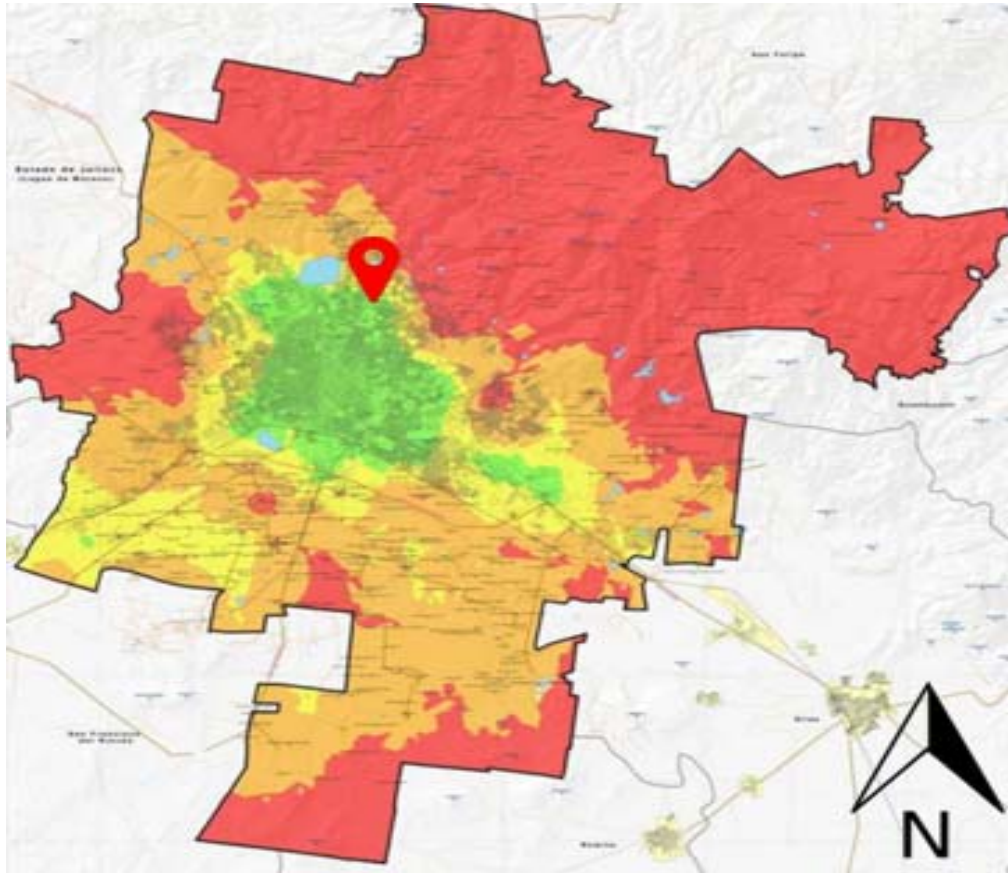




Figura:	Puntos de Riesgo de inundación		
Fuente:	INEGI. MAPA SUPROVINCIA FISIAGRÁFICO, LEÓN GUANAJUATO		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio: 	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	ESCALA: 1:50,000	

c) Suelos

Edafología

De acuerdo con la clasificación de la FAO-UNESCO, 1968 (modificado por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional, – DETENAL – en 1970), en el estado de Guanajuato existen catorce tipos de suelo; cuatro de ellos están presentes en el municipio de León.

Las unidades edáficas predominantes que se encuentran en el municipio son los vertisoles pélicos, que se caracterizan por ser suelos profundos, de color negro, textura arcillosa y una alta capacidad de producción agrícola; todos ellos situados en la parte baja y plana del municipio de León, dentro del Valle de Santiago, Le siguen los Phaeozem que cubren la parte montañosa del norte y la Cuenca Alta del Río Temascalío y por último se encuentra una pequeña fracción de cambisoles.

La tabla siguiente muestra los tipos de suelo descritos y el porcentaje que ocupan.

Tabla IV.10 Edafología del municipio de León
Suelo dominante
Vertisol (42.5%), Phaeozem (22.7%), Leptosol (13.2%), Planosol (4.2%), Regosol (1.1%), Luvisol (0.8%) y Chernozem (0.6%)
FUENTE: INEGI: Compendio de información geográfica municipal de León, 2009

En la Figura IV.9 se puede apreciar la edafología de la zona del estudio:



Figura IV.9 Edafología del municipio de León, Guanajuato

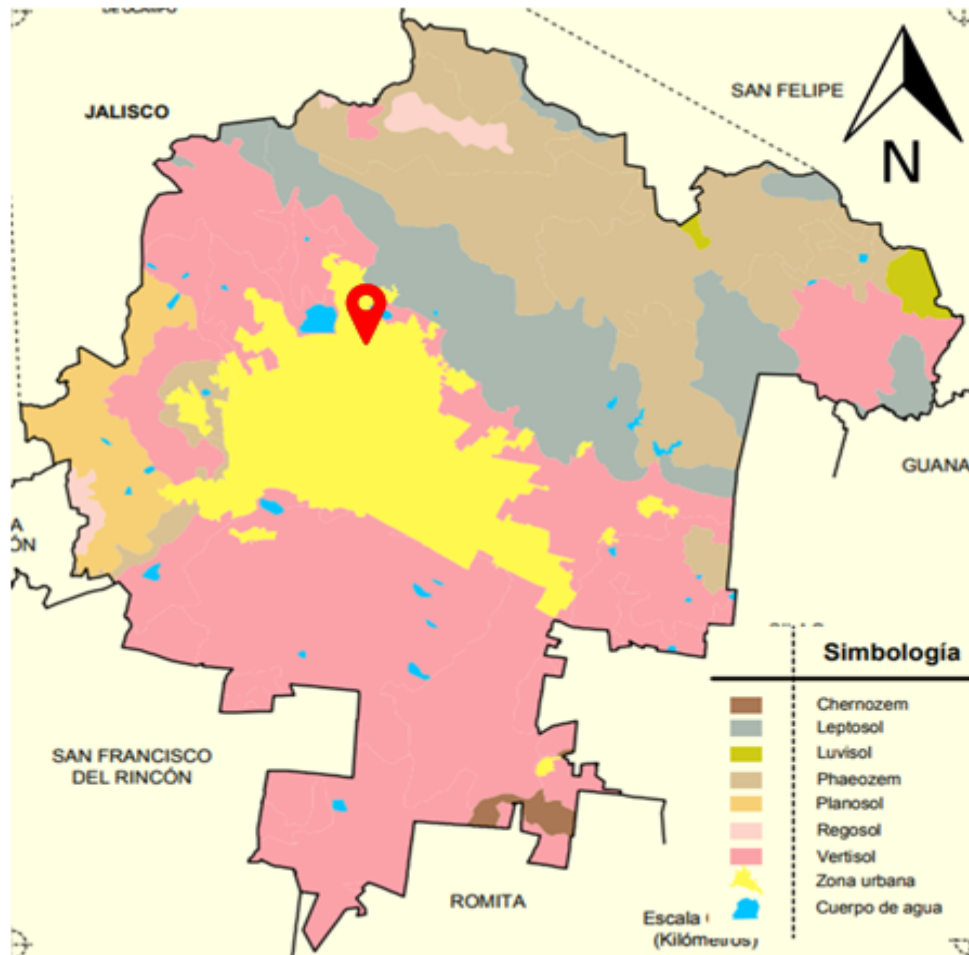




Figura:	Edafología del municipio de León		
Fuente:	Compendio de Información Geográfica de León		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio: 	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	ESCALA: 1:50,000	



d) Hidrología Superficial y Subterránea

En el Estado de Guanajuato como se puede observar en la Figura IV.11, la región hidrológica que predomina es la del Río “Lerma-Chapala-Santiago” (RH12) que fluye de oriente a poniente, hacia el vértice del océano pacífico y se extiende en un 83% de su área, contribuyendo con más de 90% del volumen total sumado del escurrimiento superficial y la recarga de acuíferos subterráneos. La otra cuenca hidrológica es del “Alto Río Pánuco” (RH26), que fluye de poniente a oriente, hacia el golfo de México y se presenta en un 17% del área estatal.

Hidrología Superficial

El municipio se encuentra comprendido dentro de la Región Hidrológica RH12, que es una vertiente interior constituida por una red de cuencas cerradas de diferentes dimensiones, careciendo de elevaciones importantes, lo cual, aunado a las condiciones meteorológicas de la región, da como resultado el que no estén presentes grandes corrientes superficiales. Dentro de esta Región Hidrológica, el municipio está localizado entre las Cuencas B, que cubre la mayor parte del municipio, excepto en la porción norte y noreste, la Cuenca H, que comprende la región noreste del mismo, abarcando las localidades de Nuevo Valle de Moreno, Derramadero, Cerro Verde y Cenotes; y la Cuenca I, localizada en la porción Norte del municipio. Ver plano 06. Dentro de la Cuenca B, se encuentran: la Subcuenca D, que atraviesa al municipio en forma diagonal de noreste a suroeste, comprendiendo las localidades principales de Plan Guanajuato, San Pedro de los Hernández y Duarte; en lo que refiere a la Subcuenca E, esta cubre el resto del municipio, abarcando la zona urbana.

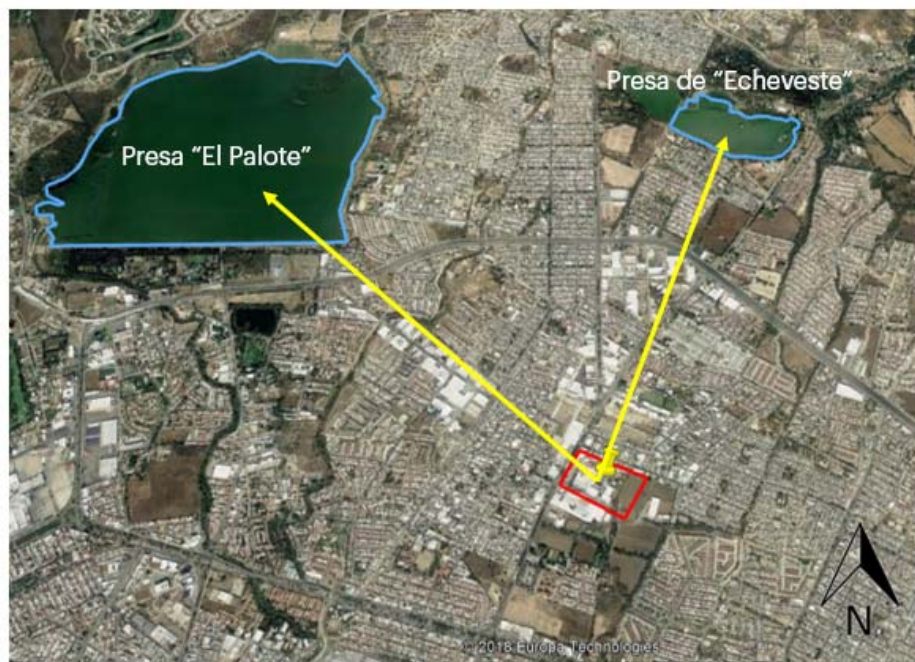
La fracción de la Cuenca H está localizada en una pequeña área de la región noreste del municipio, cubriendo la localidad de Nuevo Valle de Moreno; mientras que la Cuenca I se localiza en el extremo norte del municipio incluyendo la Meseta de la Sierra de Lobos (Ecotecnias, 1993). De los principales escurrimientos que se originan en las cañadas de la Sierra Cuatralba mencionaremos el río Alfaro que desemboca en el colector principal que es el río de los Gómez, en el cual desembocan otros escurrimientos como el arroyo del Ejido y el arroyo el Saltillo, que se une a otros escurrimientos los cuales originan zonas inundables y que finalmente conducen al sitio donde nace el canal Sardaneta. Entre los más importantes



se encuentra el canal de Ibarrilla que es continuación del Sardaneta al cual se le unen: el arroyo Blanco y el arroyo las Toronjas, descargando finalmente en el arroyo los Castillos para, finalmente descargar en la presa del Palote.

Se destaca la importancia del canal Sardaneta que en su recorrido capta casi el total de los escurrimientos que bajan de la sierra. Al norte se localiza el arroyo Rincón de los Caballos al poniente de la presa del Palote. Por esa misma zona corre el arroyo de la Patiña que recibe la descarga del arroyo de Hacienda Arriba, para luego también desembocar en la presa del Palote.

Cerca del área de estudio se encuentran dos estaciones hidrométricas superficiales; el primero se encuentra aproximadamente a 3.75 kilómetros de distancia; la presa "El Palote" en dirección noroeste. Y a 2.67 kilómetros; la "Presa de Echeveste" en dirección norte.



La empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, cuenta con los convenios de descarga de agua municipal de la SAPAL (ver **Anexo 4**), en donde las aguas de origen sanitario serán enviadas directamente al drenaje municipal, así como la descarga de purga de agua de la caldera donde antes de su descarga final previamente contará con un tratamiento de decantación.

Figura IV.10 Mapa de Regiones Hidrológicas del Estado de Guanajuato

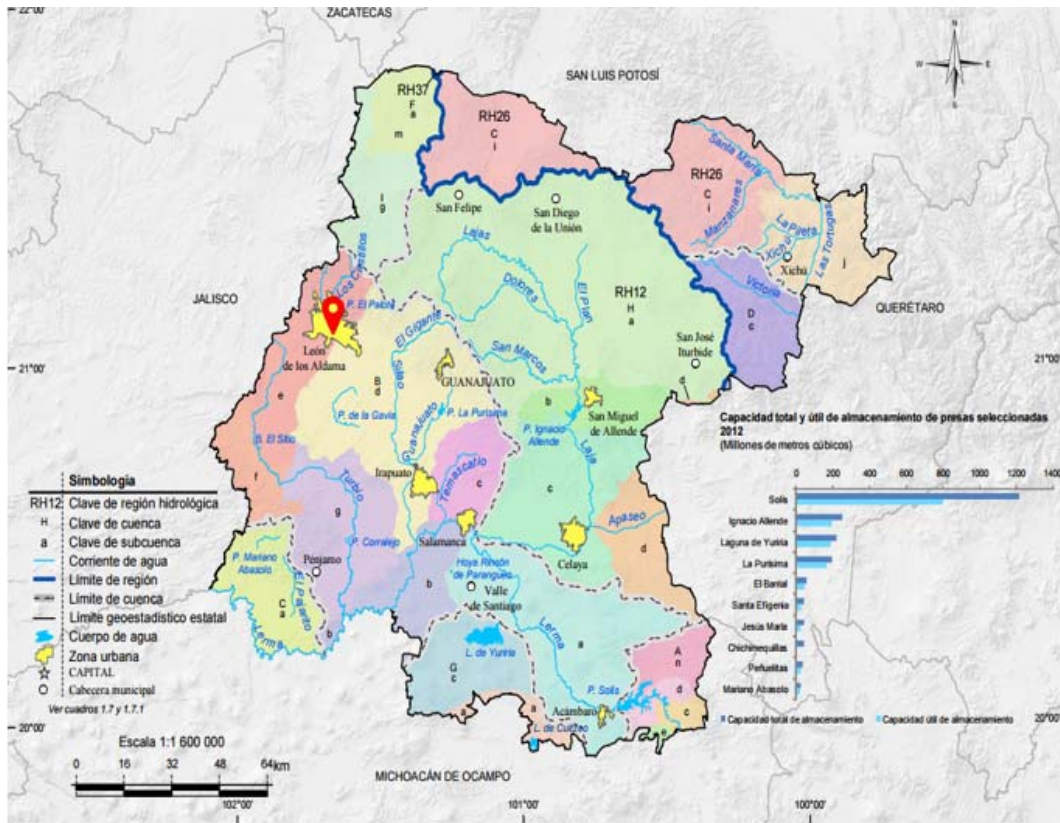


Figura:	Edafología del municipio de León	
Fuente:	Mapa de Regiones Hidrológicas de Guanajuato	
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.	
Sitio:	 Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200	
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	ESCALA: 1:50,000

En la figura IV.11 se muestra la Hidrología superficial del municipio de León



Figura IV.11 Hidrología superficial del municipio de León

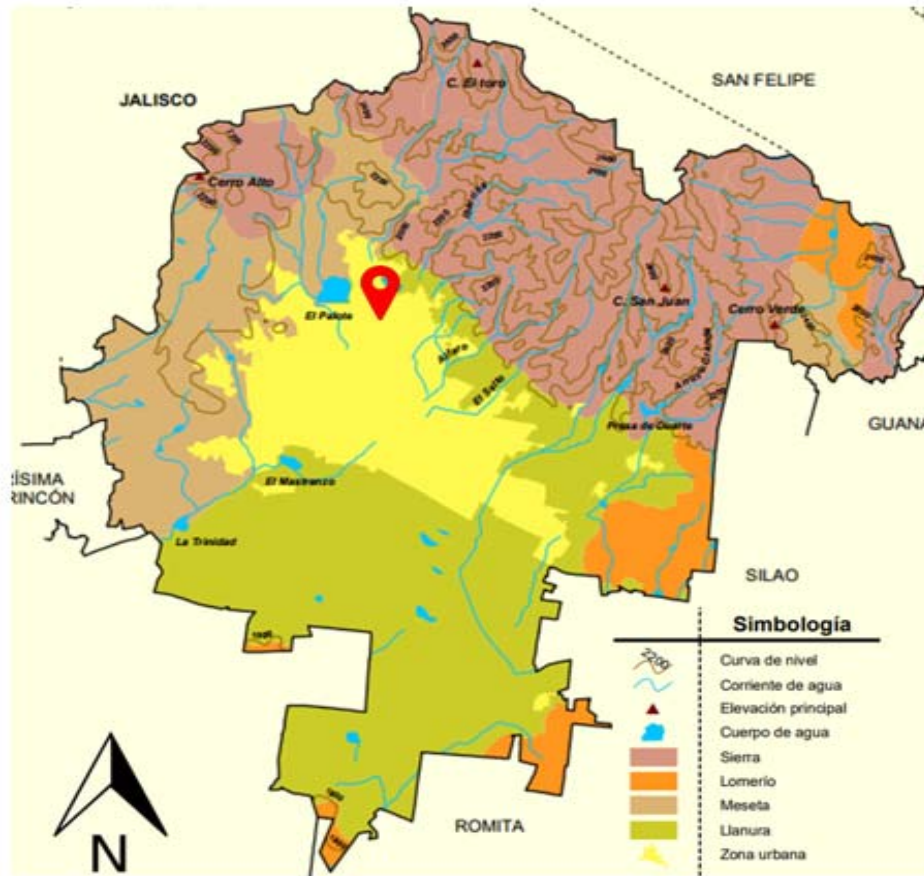




Figura:	Hidrología superficial del municipio de León		
Fuente:	Mapa de Regiones Hidrológicas de Guanajuato		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio:	 Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	ESCALA: 1:50,000	



Hidrología Subterránea

El acuífero denominado Valle de León se localiza en la porción occidental del estado de Guanajuato y pertenece a la región del bajío Guanajuatense, la delimitación del acuífero está bajo regímenes administrativos y no físicos, cubriendo una superficie aproximada de 1,100 km², con base a los criterios de la Comisión Estatal del Agua.

La recarga natural se presenta principalmente como: i) flujo lateral proveniente de la Sierra de Guanajuato y Los Altos de Jalisco, ii) infiltración del agua meteórica hasta alcanzar la zona saturada, con tiempos de tránsito totalmente variables, según la profundidad del nivel freático y iii) volúmenes de agua que aportan los arroyos en época de lluvias, lagos y vasos de almacenamiento. De acuerdo con el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), la principal fuente de abastecimiento del Municipio es el agua subterránea proveniente del acuífero del Valle de León. La estabilidad de este acuífero está en riesgo por:

- Sobre-explotación
- Contaminación
- Mal uso del agua

En el balance del acuífero se tiene que, debido a las lluvias, se obtiene una recarga de 264.3 millones de m³ anuales. Pero la extracción es mayor: 312.5 millones de m³ anuales. Lo anterior significa que se le extrae más agua de la que recupera, por lo que sufre una sobre-explotación de 48.2 millones de m³ anuales, lo que es igual a un abatimiento promedio de 1.5 metros por año. De acuerdo con la CEAG2 (Comisión Estatal de Agua del Estado de Guanajuato) los escenarios considerados que se tienen de continuar con esta política de no hacer nada, dentro de 20 años se tendrán abatimientos drásticos hasta de 30 m en las porciones más críticas del valle. Para la zona de La Muralla, los abatimientos máximos serán del orden de los 16 m.

Actualmente las fuentes de abastecimiento de León están entre 20 y 40 kilómetros de distancia. Asimismo, dados los niveles de sobre-explotación de los acuíferos, ha bajado el nivel del agua de manera que hoy se bombea a profundidades de más de 100 metros, cuando hace 20 años se bombeaba a 30 metros de profundidad.

SAPAL (Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León) cuenta con 132 pozos de 9 baterías:



- Poniente 1
- Poniente 2
- Oriente
- Ciudad
- Saucillo
- Sur
- Turbio
- Muralla I
- Muralla II

La Hidrología subterránea del municipio de León se muestra en la **Figura IV.12**

Figura IV.12 Hidrología subterránea del municipio de León

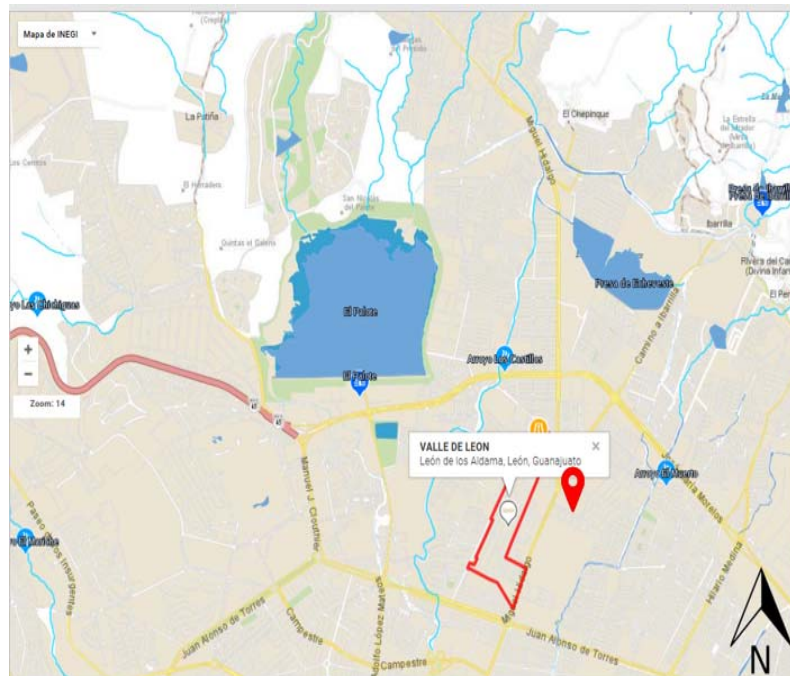




Figura:	Hidrología subterránea del municipio de León		
Fuente:	Mapa de Regiones Hidrológicas del municipio de León		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio: 	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	ESCALA: 1:50,000	



Las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica NO afectaran la calidad del agua, ya sea de cuerpos de agua, corrientes superficiales o subterráneas. Las descargas de agua sanitaria serán canalizadas al sistema de drenaje municipal. Asimismo, el agua residual del proceso de la caldera será por medio de decantación y enfriamiento a temperatura ambiente para posteriormente ser descargada al drenaje municipal. De igual manera, **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** se asegurará de cumplir con los límites establecidos de la NOM-002-SEMARNAT-1996.



IV.2.2. Aspectos Bióticos

Vegetación

La información que a continuación se presenta sólo describe la vegetación predominante en los alrededores de la zona o especies representativas de esta área, la cual no será afectada en ninguna forma por las actividades del proyecto que se llevarán a cabo para la planta generadora de energía eléctrica y térmica de la empresa bajo estudio; **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**

La información que se presenta en la Tabla IV.11 fue extraída del Cuaderno Estadístico de León, Guanajuato, el cual menciona la vegetación y la agricultura característica del municipio de León. La tabla describe el nombre científico, el nombre local y la utilidad que se le da al producto.

Tabla IV.11 Agricultura y Vegetación en el municipio de León			
CONCEPTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	UTILIDAD
AGRICULTURA	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	Forraje
	<i>Triticumaestivum</i>	Trigo	Industrial
	<i>Hordeumsativum</i>	Cebada	Industrial
	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Medicago sativa</i>	Alfafa	Forraje
PASTIZAL	<i>Distichlisspicata</i>	Zacate Salado	Forraje
	<i>Heliotropium sp.</i>	Cola de Alacrán	Forraje
	<i>Aristida sp.</i>	ZacateTresBarbas	Forraje
	<i>Bouteloua sp.</i>	Navajita	Forraje
BOSQUE	<i>Quercuscastanea</i>	Encino Colorado	Leña
	<i>Quercusresinosa</i>	Roble	Leña
	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Leña
	<i>Arctostaphylospungens</i>	Manzanilla	Leña
MATORRAL	<i>Ipomoea sp.</i>	Cazahuate	Leña
	<i>Bursera sp.</i>	Copal	Leña
	<i>Myrtillocactus sp.</i>	Garambullo	Comestible
	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Leña
	<i>Forestiera sp.</i>	Panalero	Forraje
FUENTE:	Cuaderno Estadístico de León, Guanajuato.		



A continuación, se presentan fotografías de la flora característica del municipio de León, cabe resaltar que el predio donde se localiza la nave industrial no cuenta con ningún tipo de vegetación debido a que el parque industrial colinas de león ha sido previamente impactado. En los predios sin ocupación actual dentro del fraccionamiento industrial y en los alrededores del mismo, se puede observar cubierta vegetal (zacate) y/o maleza nativa.




Tabla IV.12 Fotografías de flora del municipio de León	
Estrato	Imagen
Estrato superior	
Triticumaestivum.	
Zea mays.	
Hordeumsativum.	

Tabla IV.12 Fotografías de flora del municipio de León

Estrato	Imagen
Distichlisspicata	
Bouteloua sp.	
Quercuscastanea	
Arbutus xalapensis	

Tabla IV.12 Fotografías de flora del municipio de León	
Estrato	Imagen
Acacia farnesiana	

El área de estudio donde se llevarán a cabo las actividades de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica será en un área previamente impactada. La flora de la zona se ha visto afectada por dicho desarrollo industrial trayendo como consecuencia la desaparición de la misma. Además, de las especies listadas anteriormente ninguna se encuentra en la lista de especies en peligro que se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna

La fauna de León, Guanajuato se conforma de la siguiente manera:

- En los bosques de coníferas y encinos: tlacuache, zorra, zorrillo, tejón, venado cola blanca, armadillo y gato montés.
- En las laderas: zorra gris, conejo y coyote.
- En los valles: gavilán, halcón, búho, pájaro carpintero, pato, paloma y mapache.
- En los matorrales: víbora de cascabel, coralillo, víbora chirrionera y tuza
- En los pastizales: ardilla, mapache, zorrillo, tlacuache y gato montés
- En ambientes acuáticos: mojarra, carpa y bagre
- Animales en peligro de extinción: lubina, lisa y charal.

A continuación, se muestran algunas fotografías de la fauna característica de León.



Tabla IV.13 Fotografías de fauna característica de León	
Animal silvestre	Imagen
Estrato superior:	
Venado cola blanca	
Víbora chirrionera	

Tabla IV.13 Fotografías de fauna característica de León	
Animal silvestre	Imagen
Tlacuache	
Tuza	
Carpa	
Bagre	

Como se mencionó anteriormente, el sitio de estudio se localizará en un área previamente instalada, ahora siendo una zona tipo urbana. Es importante mencionar que durante la visita realizada, se pudo corroborar que no hay presencia de especies faunísticas como las mencionadas en la tabla IV.13, asimismo no se encuentran enlistadas conforme en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3. Paisaje

El paisaje es un elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico (biótico y abiótico), además tiene la capacidad de asimilación de los efectos derivados del proyecto. Este elemento es evaluado frecuentemente por metodologías que coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, sin embargo, posee un factor subjetivo, el cual depende del evaluador. A continuación, se describen estos aspectos para el presente proyecto.

- La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Los alrededores del medio natural en donde se realizará el presente proyecto y el predio mismo son visibles desde cualquier punto.

Desde otro punto de vista, desde el área del proyecto se distingue el perfil plano que caracterizan a la ciudad de León, además las características geomorfológicas (planos y semiplanos) en donde se llevará a cabo el presente proyecto es favorable.

- La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: características intrínsecas del sitio la calidad visual y la calidad del fondo escénico.

Las características intrínsecas se definen en función de su morfología, vegetación y puntos de agua.

- La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructuras y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares)

Otros dos criterios que se consideraron para la valoración del paisaje fueron:

- Frecuencia de la presencia humana: La evaluación difiere dado el número de observadores presentes en el lugar debido a la población afectada.
- Singularidades paisajísticas: elementos sobresalientes de carácter natural o artificial.



Morfología

Como se describe en la sección IV.2.1. Aspectos abióticos, el área urbana del municipio de León tiene como rasgo más destacado, la presencia de amplias llanuras, muy planas.

Vegetación

En el territorio municipal de León, destaca la vegetación de la zona norte, conformada predominantemente por matorral xerófilo, bosque de encino y vegetación riparia. La vegetación del municipio varía con la altitud, hay bosques de encino, matorral y pastizales.

En el municipio de León, se encuentran las siguientes plantas silvestres: Casahuate prieto, chicalote, damiana, encino, estafiate artemisa mexicana, gobernadora, heno, huizache, laurel, maguey, agave, maguey de pulque, mezquite, nopal, organo, periquillo, pirul, quelite y toloache.

Entre las plantas cultivadas o de ornato populares, se encuentran: Buganvillas o camelinas, calabaza, cebada, chilacayote, cucurbita, corona de espinas, ficus, frijol, garbanzo, geranio, haba, jitomate, maíz, nopalillo, papa, sorgo, tomate verde y trigo.

Puntos de agua

En el predio no existe la presencia de puntos de agua. Sin embargo, como se menciona en el inciso d) Hidrología superficial y subterránea, cerca del área de estudio se encuentran dos presas a poco menos de 5 kilómetros de distancia.

En la calidad visual del entorno inmediato, no se aprecian tantos valores como formaciones vegetales, litología, ni grandes masas de agua, a excepción de las ya mencionadas.

Litología

La geología del municipio de León está compuesta principalmente de rocas ígneas extrusivas, intrusivas, metamórficas, minas y bancos de material; el resto se conforma de rocas sedimentarias.

Grandes masas de agua

En el predio no se presentan grandes masas de agua.



En la calidad del fondo escénico incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, diversidad y geomorfológicos:

- **Intervisibilidad**

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, ésta se sitúa en una zona urbana, por lo que sus principales colindancias son casas habitación.

- **Altitud**

La altitud de la superficie del proyecto es de 1826 m.s.n.m.

- **Diversidad**

Las principales especies vegetales que se pueden presentar en el municipio son:

Distichlis spicata (zacate salado),
Bouteloua sp. (pastizal navajito azul),
Quercus castanea (encino),
Arbutus xalapensis (árbol),
Acacia farnesiana (huizache) entre otros.

Geomorfológicos

La superficie del proyecto en cuestión se localiza aproximadamente a 4.4 kilómetros del centro de León, en dirección noreste. La mayor altitud de este último alcanza 1826 msnm con latitud 21.159701° y longitud -101.665271°.

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. Debido a que el presente proyecto se encuentra dentro de la planta **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, la cual cuenta con un uso de suelo de Industria de Intensidad Alta para una superficie total de 200,000 m², las actividades que se llevarán a cabo durante la realización del proyecto no representarán consecuencias significativas en el paisaje. Cabe mencionar que en la zona de incidencia del proyecto no se identifica la presencia de elementos que contengan recursos de carácter científico, cultural e histórico.

IV.2.4. Medio socioeconómico

El medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como un sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico.

A diferencia de los pocos o nulos efectos que en el medio físico se van a presentar, en el medio socioeconómico se tendrán algunos, como son la generación de empleos (tanto temporal como permanente), incremento en la economía local y regional, entre otros, permitiendo a la población tener una fuente de ingresos o mejorar su calidad de vida.

Por lo anterior, se tratará de hacer una descripción de los diversos aspectos que integran el medio socioeconómico, es decir, estudiar los factores que configuren el medio social en un sentido amplio profundizando en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

a) Demografía

Dinámica de la población, crecimiento y distribución

El estado de Guanajuato tiene una población de 5 864 016, se compone de 2 817 666 hombres y 3 046 349 mujeres al año de 2016. El municipio de León tiene una población de 1,578 626 habitantes, que corresponde al 2.1 % de tasa de crecimiento según datos del INEGI para el 2015. El estado de Guanajuato ocupa el sexto lugar a nivel nacional.

León cuenta con una población promedio de edad mediana de 26 años, en el año 2015.



Figura IV.13 Estratificación de los municipios por razón de dependencia en Guanajuato

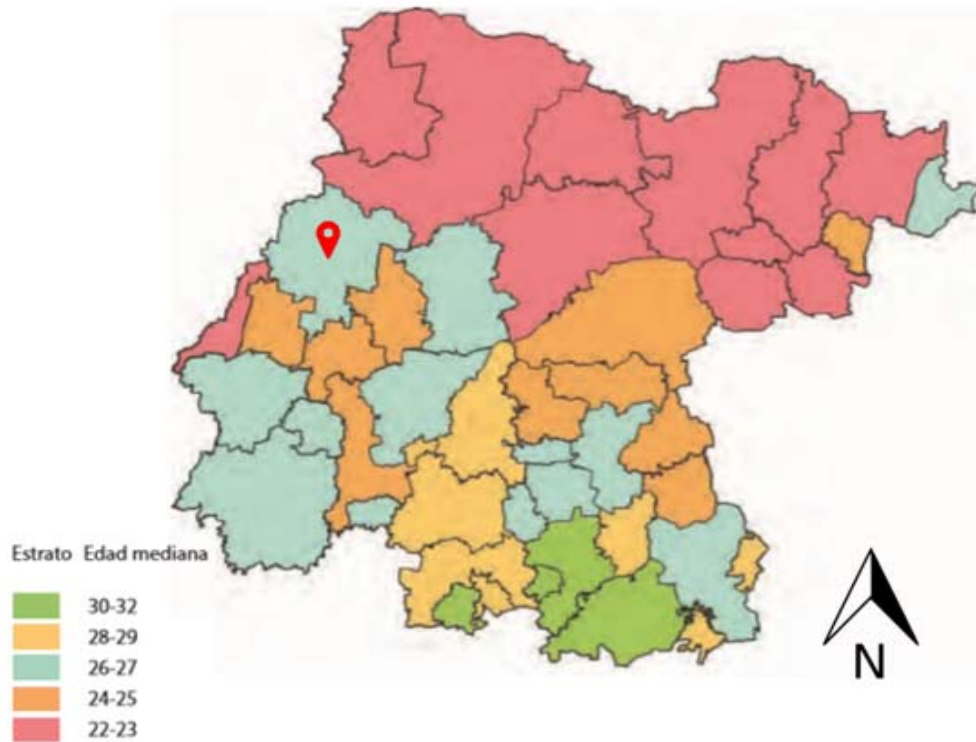




Figura:	Estratificación de los municipios por razón de dependencia en Guanajuato		
Fuente:	Prontuario estadístico del estado de Guanajuato		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio: 	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	ESCALA: 1:50,000	

Natalidad y Mortalidad

La tasa de natalidad es una medida de cuantificación de la fecundidad, que refiere a la relación que existe entre el número de nacimientos ocurridos en un cierto período y la cantidad total de efectivos del mismo periodo. El lapso es casi siempre un año, y se puede leer como el número



de nacimientos de una población por cada mil habitantes en un año. Representa el número de individuos de una población que nacen vivos por unidad de tiempo.

Según el indicador demográfico del INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía la tasa bruta de natalidad del 2016 para el estado de Guanajuato es de un total de 117 281, con un total de nacimientos registrados en este año de 59 732 hombres y 57 547 mujeres.

La tasa de mortalidad es la proporción de personas que fallecen respecto al total de la población (usualmente expresada en tanto por mil, %), la tasa de mortalidad particular se refiere a la proporción de personas con una característica particular que mueren respecto al total de personas que tienen esa característica (la tasa de mortalidad por edad, o la tasa de mortalidad por grupo social son ejemplos de tasas particulares).

Según el indicador demográfico del INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía la tasa bruta de mortalidad del 2016 para el estado de Guanajuato son un total de 32 203 personas fallecidas, con un total de personas registradas fallecidas en este año de 17 936 hombres y 14 248 mujeres.

Migración

Se le denomina migración a todo desplazamiento de la población que se produce de un lugar de origen a otro destino y lleva consigo un cambio de la residencia habitual. Y se presenta en dos enfoques: emigración donde sale la población y el de inmigración que es el lugar donde llegan los migrantes.

Según el indicador demográfico del INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía la tasa de migración neta internacional del 2014 para el estado de Guanajuato es de 97.5% en la entidad, del 1.5% de las personas que migran a otra entidad y del 1.0% de las personas que migran a otro país. A continuación, se muestra una gráfica del porcentaje de la población de 5 y más años según lugar de residencia cinco años antes.





Porcentaje de la población de 5 y más años según lugar de residencia.

Población Económicamente Activa

De acuerdo con la información presentada por el INEGI, la Población Económicamente Activa (PEA) del estado de Guanajuato en la industria manufacturera para la Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica para el año 2017 es de 84,391 habitantes.



b) Factores socioculturales

Principales Actividades Productivas en el Área del Estudio

En la parte agrícola, a partir de datos del INEGI (2007) se tiene que León posee 4, 570 Unidades de Producción Agrícola, de las cuales 1140 son de riego y 3850 son de temporal. Dichas unidades cuentan con una superficie agrícola total de 34 885 Hectáreas de las cuales 9 741 Ha pertenecen a las de riego y 25 114 Ha a temporal.

El mismo INEGI en datos distribuidos en la web para el 2008, en el caso de León, destacan para el sector agropecuario varios aspectos, como producción de alfalfa, avena forrajera, maíz, sorgo y leche de bovino, aunque también se tienen producciones en menor proporción de miel, huevo, leche de caprino, carne en canal de gallináceas, carne en canal de caprino, ovino, porcino, bovino, producción de trigo, tomate verde, pastos, frijol y chile verde.

Por otra parte, la producción agrícola destaca el cultivo de la alfalfa verde manteniéndose a la cabeza en el periodo 2005 y 2007. A continuación, el brócoli se ha producido en los mayores volúmenes, aunque no comparable con la alfalfa verde.

Entre otros productos obtenidos se puede mencionar a la Cebada grano, cebolla, espárrago, frijol, maíz grano, papa, sorgo grano y trigo grano.

En cuanto a la producción ganadera, el municipio para el año de 2007 tiene reportados, como volumen de la producción de carne en canal de ganado de aves a bovino, porcino, ovino, caprino y gallináceas. Sobresale la producción de leche de bovino y caprino, así como, la producción de miel.

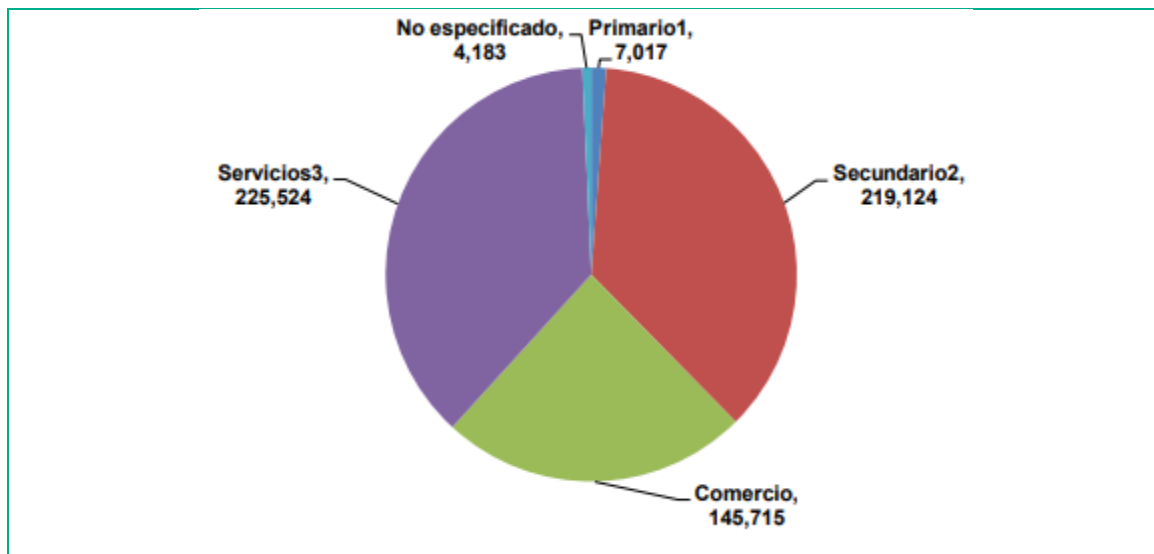
Sin embargo, el sector eléctrico en Guanajuato moderó su crecimiento durante el 2013 al registrar un avance en la generación de energía de 9.8 por ciento, lo cual es mucho menor a las tasas de 18.2 y 16.3 por ciento anual que registró en los años 2011 y 2012. Por tanto, el terreno positivo en que se mantiene el sector es muestra del dinamismo del sector industrial, el cual es el que más demanda energía eléctrica.

El municipio cuenta con una infraestructura y actividades comerciales, mencionando las actividades para comercio informal como tianguis que han aparecido y muestran un incremento para el año 2007 con 144



registrados. En infraestructura comercial se puede mencionar también las tiendas Liconsa, mercados públicos y centrales de abasto.

En el tema de infraestructura y afluencia turística se contó para el año 2007 con 105 establecimientos de hospedaje con 6,162 cuartos de hospedaje registrados. Se registraron además 76 agencias de viajes y 15 empresas arrendadoras de automóviles.



Población ocupada según sector de actividad económica del municipio de León. INEGI 2010

Ingresos per cápita por actividad productiva en el área de estudio y salario mínimo

La Comisión Nacional de los Salarios estableció que a partir del 1º de enero de 2017 el área geográfica única recibirá un salario mínimo de 80.04 pesos diarios.

Los ingresos per cápita según la actividad económica realizada son los siguientes:



Sector de Actividad	Salario Mínimo
Sector de actividad productiva	Porcentaje de aportación al PIB estatal
Actividades Primarias	4.5%
Actividades Secundarias	54.2%
Actividades Terciarias	41%

Presencia de Grupos Étnicos

La población indígena en el municipio de León representa el 20% de la población total, con 40,000 habitantes que hablan lenguas indígenas, de las cuales todas hablan español.

Las principales lenguas indígenas que hablan estos indígenas son: el náhuatl y Otomí.

Las religiones presentes en el municipio son católica, Pentecostales, Evangélicas, cristianas.

Cultura y Creencias

En cuanto a las actividades culturales y religiosas que se presentan en la región se mencionan las siguientes como las principales:

- Festividad de los inditos: Es una costumbre que se inició en 1876 y se celebra cada 12 de enero. En este día los ciudadanos suelen vestir a sus hijos de inditos.
- Fundación de León: Se celebra el 20 de enero, por la fundación de León y festividad de San Sebastián Mártir, patrono de la ciudad. Para celebrar se suele realizar una feria muy popular a nivel nacional y de la más grande a nivel estatal.
- San Juan de Dios: Se celebra el 8 de marzo.



-
- Viernes de Dolores: Se realiza el combate de las flores en la Plaza Principal y Jardín de los Fundadores, donde hay un intercambio de flores de la temporada.
 - 16 de agosto- Fiesta Patronal de San Roque.
 - 25 de agosto- Celebración de San Agustín.
 - 15 de septiembre - Aniversario de la Independencia de México.
 - 2 de noviembre - Fiesta de Todos los Santos.
 - 22 de noviembre - Fiesta Patronal de Santa Cecilia.
 - Durante el mes de diciembre se realizan concursos de pastorelas, villancicos, piñatas, poesía coral con temas navideños, nacimientos y carros alegóricos con temas bíblicos y la celebración de la Virgen de Guadalupe el 12 de diciembre.



IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

Con la información recopilada se realizó un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización de proyecto, utilizando los planos presentados en la sección anterior para la detección de puntos críticos y el análisis del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio.

Figura IV.14 Sobreposición de Mapas caracterización del Ecosistema del municipio de León, Guanajuato

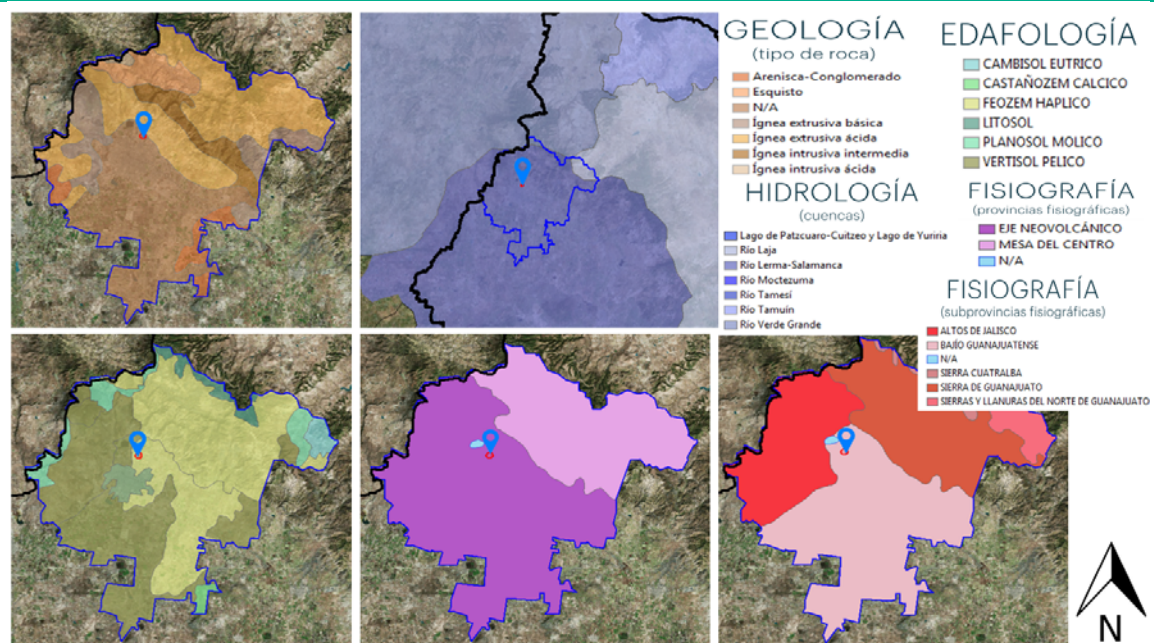


Figura:	Sobreposición de Mapas Caracterización del Ecosistema del Municipio de León		
Fuente:	MAPAS ArcGIS 10.3, CAPAS CARACTERIZACIÓN DEL ECOSISTEMA INEGI		
Cliente:	POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.		
Sitio:	Blvd. Hidalgo 2150 Predio San José Del Consuelo, León, Guanajuato, C.P. 37200		
Fecha: Febrero 2018	Versión: -	ESCALA: 1:250,000	



De los componentes ambientales descritos en el mapa y en las secciones anteriores, se determina que el área de desarrollo del proyecto corresponde a un ecosistema terrestre de clima semiseco semicálido. La temperatura promedio anual es de 18 °C y 20 °C del municipio de León, de acuerdo con el INEGI, y la precipitación promedio anual es de 600-700 milímetros.

El tipo de uso de suelo y vegetación del sitio del proyecto se encuentra clasificado como de agricultura y zona urbana, de acuerdo con el Prontuario de Información Geográfica Municipal de León Guanajuato. Asimismo, el dictamen de permiso de uso de suelo, presentada en el anexo 4, el uso de suelo donde se localiza la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.**, el sitio donde se realizarán las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica, se denomina como “Industria de Intensidad Alta”.

En cuanto a la hidrología del lugar, el municipio está localizado entre el río Lerma – Salamanca, que cubre la mayor parte de ésta y la cuenca Río Laja, que comprende la región noreste del municipio.

La hidrología del sitio no será afectada por las actividades del proyecto, debido a que el requerimiento de agua para la generación de energía es procedente de pipas. Esto debido a que, durante la etapa de construcción del sitio, solo será de tipo agua sanitaria; la cual, será canalizada al drenaje municipal. De igual manera, durante la operación y mantenimiento de la planta de generación eléctrica y térmica se aplicará el mismo proceso para la descarga de agua sanitaria, en cuanto a la descarga del agua de purga de la caldera se realizará el proceso de decantación y posteriormente será enfriado a temperatura ambiente para finalizar en el drenaje municipal. La empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** se asegurará de cumplir con los límites establecidos por el Reglamento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPAL) y en la NORM-002-SEMARNAT-1996.

El área de estudio no cuenta con ningún tipo de vegetación o fauna debido a que el suelo ha sido previamente impactado por ser una zona urbana, por lo que las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento del proyecto no afectarán las características de la flora y la fauna en la zona donde se localiza.

Se considera nula la presencia de especies que se encuentren en algún estatus de protección ambiental descritos por la NOM-059-SEMARNAT-2010,



o listada en Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), dentro del área del proyecto.

A manera de conclusión del diagnóstico, puede decirse que cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada, se estará operando con sustentabilidad, dado que la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** dejará de ser una carga o entidad de consumo de energía eléctrica para la Comisión Federal de Electricidad, en lo equivalente a 4.353 MW por contar con un sistema de generación, y electricidad con el mismo consumo de gas.

Los factores ambientales asociados a la instalación y la operación en sí, no impactará de manera significativa ninguno de los elementos ambientales evaluados en este capítulo. El diagnóstico que podemos hacer de este proyecto es que es compatible con el uso de suelo y que las actividades que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto no afectarán de manera adversa el entorno ambiental de la zona de influencia del proyecto.



Índice de Contenido

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS	
IMPACTOS AMBIENTALES.....	
	1
V.	Identificación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales 1
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 1
V.1.1.	Indicadores de Impacto 9
V.1.2.	Lista indicativa de Indicadores de Impacto 11
V.1.3.	Criterios y metodología de evaluación 21
V.1.4.	Impacto Ambiental Total del proyecto 46

Índice de Gráficas y Figuras

TABLA V.1 LISTADO DE ACCIONES QUE INVOLUCRA LA OBRA	10
TABLA V.2 LISTA DE FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES	11
TABLA V.3 TIPOS DE IMPACTO DETECTADOS.....	12
TABLA V.4 TIPOS DE IMPACTOS EN LOS FACTORES AMBIENTALES EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	13
TABLA V.5 TIPOS DE IMPACTOS EN LOS FACTORES AMBIENTALES EN ETAPA DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	13
TABLA V.6 DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DE IMPORTANCIA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	14
TABLA V.7 DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DE IMPORTANCIA PARA LA ETAPA DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	15
TABLA V.8 VALORACIÓN CUALITATIVA ABSOLUTA Y RELATIVA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	18
TABLA V.9 VALORACIÓN CUALITATIVA ABSOLUTA Y RELATIVA DE LA ETAPA DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	19
TABLA V.10 IMPORTANCIA DEL IMPACTO.....	24
TABLA V.11 RANGO DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS.....	26
TABLA V.12 ESTIMACIÓN DE HORAS DE OPERACIÓN DE EXCAVADORA	32
TABLA V.13 FÓRMULA PARA FACTOR DE EMISIÓN ASOCIADO A PROCESO DE EXCAVACIÓN....	33
TABLA V.14 VOLUMEN A REMOVER	33
TABLA V.15 FACTOR DE EMISIÓN PARA MOVIMIENTO DE TIERRA.....	33
TABLA V.16 EMISIÓN GENERADA POR MOVIMIENTO DE TIERRA (TON).....	34
TABLA V.17 CARGA/DESCARGA DE MATERIAL.....	34
TABLA V.18 VALORES CONSIDERADOS PARA EL CÁLCULO DEL FACTOR DE EMISIÓN ASOCIADO A LOS PROCESOS DE CARGA/DESCARGA DE MATERIAL	35
TABLA V.19 FACTOR DE EMISIÓN PARA PROCESOS ASOCIADOS A LA CARGA/DESCARGA DE MATERIAL	35
TABLA V.20 EMISIÓN PARA PROCESOS ASOCIADOS A LA CARGA/DESCARGA DE MATERIAL (TON).....	35
TABLA V.21 FÓRMULA PARA FACTOR DE EMISIÓN ASOCIADO AL TRÁNSITO VEHICULAR DE PROYECTO POR CAMINO NO PAVIMENTADO (POLVO SUSPENDIDO).....	36

Índice de Gráficas y Figuras

TABLA V.22 VALORES CONSIDERADOS PARA EL CÁLCULO DEL FACTOR DE EMISIÓN ASOCIADO AL TRÁNSITO VEHICULAR.....	36
TABLA V.23 FACTOR DE EMISIÓN PARA PROCESOS ASOCIADOS AL TRÁNSITO VEHICULAR.....	37
TABLA V.24 EMISIÓN ASOCIADA A TRÁNSITO VEHICULAR POR CAMINO NO PAVIMENTADO, TRAMO ÁREA DE PROYECTO AL POLVO SUSPENDIDO.....	37
TABLA V.25 VALORES ESTIMADOS DE GASES DE COMBUSTIÓN	38
TABLA V.26 MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	42
TABLA V.27 MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LA ETAPA DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	44
TABLA V.28 DETERMINACIÓN DEL IMPACTO DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	47
TABLA V.29 DETERMINACIÓN DEL IMPACTO DE LA ETAPA DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	48

CAPÍTULO V. Identificación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales



V. Identificación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología de Conesa es un método de carácter global y sistemático, también incluido en las propuestas metodológicas de varios autores (ver Esteban B, 1989; Gómez Orea, 1982; ITGE, 1991; Santiago G. Alonso y otros, 1987, Westman, 1987).

El método esencialmente consiste en utilizar una evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos, denominados Índices de Calidad Ambiental (ICA) que puede tener valores entre 0 y 1. Cada parámetro es valorado en esta escala, asignando el valor de 1 si posee la máxima calidad ambiental (de acuerdo a criterios predefinidos) y 0 cuando su deterioro es total.

La base metodológica es la definición de una lista de componentes de impacto divididos en factores posiblemente afectados por las acciones del proyecto (Tabla V.1 Listado de acciones que involucra el proyecto) y merecedores de considerarse por separado, que nos indican además la representatividad del impacto ambiental derivado de las acciones consideradas.

Los componentes del entorno afectado que serán considerados en el presente estudio son el medio físico (aire, geomorfología, hidrología superficial, hidrología subterránea, suelos), biótico (vegetación y fauna) y el medio socioeconómico (economía regional, economía local, población, servicios).

Cada uno de los componentes del entorno posiblemente afectados, serán divididos en factores; los cuales, presentan parámetros medibles, estimándose por medidas o niveles necesarios para obtener aquella estimación, la cual, será deducida mediante mediciones existentes de información disponible de la zona de estudio.

Una vez obtenidos los parámetros que responden a las exigencias planteadas, se transformarán sus valores correspondientes en unidades conmensurables, y



por lo tanto comparables, mediante técnicas de transformación, las cuales se incluyen en el Anexo 6. Las medidas de cada parámetro en sus unidades características, inconmensurables, se trasladan en una escala de puntuación de 0 a 1, que representa el índice de calidad ambiental, en unidades conmensurables.

De la misma manera CONESA establece que la calidad ambiental de un factor es una función de la magnitud del mismo:

$$CA_i = F (M_i)$$

Paralelamente se realiza una ponderación de los factores ambientales, teniendo en cuenta que no todos contribuyen de la misma manera en el total de la calidad ambiental. Esta ponderación se realiza teniendo en cuenta lo que significa cada factor en términos de bienestar humano. Este valor ó índice ponderal (IP) resulta de la distribución relativa de mil unidades, repetidas entre todos los parámetros existentes en el área (máxima calidad).

Posteriormente se calculan “Unidades de Incidencia Ambiental” (UIA), multiplicando el valor ambiental (CA_i) por su peso relativo (IP):

$$UIA_i = CA_i * IP_i$$

La estimación de la evaluación de los impactos ambientales se obtiene realizando una evaluación de la calidad ambiental antes de realizar el proyecto y después del proyecto, la diferencia entre ambas es el impacto.

A continuación, se describirá de forma enunciativa la metodología de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales aplicada al Proyecto:

1. Primeramente se realiza la identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos desglosados conforme a la siguiente estructura:

- a) Sistemas: Que comprende el medio físico y el medio socio-económico
- b) Subsistema: que resulta de la desagregación de los sistemas (para el sistema del medio físico: Medio abiótico o inerte, medio biótico y medio perceptual y para el Sistema socio-económico: Medio socio-cultural, económico, entre otros)



- c) Componente Ambiental: A su vez, a cada uno de estos Subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser impactados por el proyecto.
- d) Factores o parámetros: Los componentes ambientales determinados, a su vez pueden descomponerse en un determinado número de factores o parámetros.

Para la definición de los factores ambientales, CONESA aplica los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto, sobre el Medio Ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

Una vez identificados los factores del medio susceptibles de ser impactados, se identificará su estado de conservación actual antes de acometer el proyecto, es decir, la calidad ambiental del entorno. La medida de la calidad ambiental se conocerá como valor ambiental.

Para la valoración de un factor, se tiene en cuenta la importancia y la magnitud del mismo que nos dará idea del grado de calidad ambiental que se presenta, tanto cualitativa como cuantitativamente.

En general, CONESA adopta el siguiente criterio para realizar dicha valoración: el valor ambiental de un factor es directamente proporcional al grado de caracterización cualitativo enumerado a continuación:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- Rareza: no frecuente en el entorno.
- Representatividad: carácter simbólico. Incluye el carácter endémico.
- Naturalidad: Natural, no artificial.
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno.



- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno.
- Estabilidad: Permanencia en el entorno, firmeza.
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- Fragilidad: Endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
- Continuidad: Necesidad de conservación.
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido.
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica.
- Interés histórico-cultural: por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- Significación: importancia para la zona del entorno

2. Determinación de la Importancia del impacto por factor (caracterización):

Una vez identificadas las acciones y factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquéllas, la matriz de determinación de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa. En esta matriz se realiza un “cruce” de las 2 informaciones determinadas previamente (acción del proyecto-factor). Esta matriz nos permite realizar un análisis de los factores más importantes constatando y justificando el por qué no merecen una determinada valoración.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada tipo de elemento, se estará conformando la matriz de importancia.

Los elementos de la matriz de importancia identifican:

- Impacto Ambiental (Iij) generado por una acción simple de una actividad.
- Actividad (Ai) sobre un Factor Ambiental.
- Factor Ambiental (Fj) considerado en la evaluación.



3. Valoración Cualitativa de impactos:

Valoración Cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Cabe mencionar, que no debe confundirse la importancia o interés que presenta un factor, con la importancia del impacto sobre ese factor, que viene determinada por un número entero calculado de acuerdo con el algoritmo de la ecuación de la importancia del impacto (I).

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea y, dicho con otras palabras, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin, se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales.

La metodología utilizada para la ponderación de los distintos factores se basó en la distribución relativa de mil unidades de importancia entre los componentes considerados por medio de un grupo multidisciplinario encargado de realizar el presente estudio. La distribución de unidades de importancia se encuentra en la Tabla V.5 Distribución de Unidades de Importancia.

Valoración Relativa: Una vez que hemos definida la ponderación de cada uno de los factores a evaluar, continuamos con el desarrollo del modelo de valoración cualitativa, en base a la importancia (I_{ij}) de los efectos, que cada acción (A_i) de la actividad produce sobre cada factor del medio (F_j), generando la MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES.



La suma ponderada de la importancia (I_{ij}) del impacto de cada elemento tipo, por columnas (IR_i), nos identificará:

- Las acciones más agresivas [altos valores negativos]
- Las acciones poco agresivas [bajo valores negativos]
- Las acciones beneficiosas [valores positivos]

Pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas (IR_j), nos indicará los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando la participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

La importancia total (IR_i) de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas que estarán presentes en la MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES, se calcula con la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados que serán establecidos mediante las ecuaciones descritas en este apartado.

Cabe mencionar, que pese a la cuantificación de los elementos tipo que se llevará a cabo en esta matriz para calcular la importancia relativa 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.

Valoración Absoluta: La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas, (I_i), constituye otro modo de identificar la mayor o menos agresividad de las acciones.

De la misma manera que lo establecido en el apartado anterior, a la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas (I_j), nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.



De forma análoga a la dispuesta para la valoración relativa en el apartado anterior, se reflejará la importancia absoluta del efecto causado, es decir los efectos absolutos finales sobre cada uno de los factores considerados.

Análisis del modelo: una vez realizada la valoración cualitativa por los 2 métodos descritos quedan definida:

- La importancia total (I_i) de los efectos debido a la acción i

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

- La importancia total ponderada (I_{Ri}), de los mismos

$$I_{Ri} = \sum_j I_{ij} * P_j / \sum_j P_j$$

- La importancia total (I_j), de los efectos causados a cada factor j

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

- La importancia total ponderada (I_{Rj}), de los mismos

$$I_{Rj} = \sum_i I_{ij} * P_i / \sum_i P_i$$

- La importancia total (I), de los efectos debido a la actuación

$$I = \sum_j I_j$$

- La importancia total ponderada (I_R), de los mismos

$$I_R = \sum_j I_{Rj}$$

Es importante resaltar, que el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental, haciendo la siempre la salvedad de que, en esta valoración cualitativa, estamos considerando aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo.

En definitiva, el método de valor absoluto, nos indica el deterioro intrínseco de un factor, y el método del valor relativo, la participación del deterioro intrínseco de ese factor en el deterioro total del medio. Con base a este tipo de evaluación cualitativa, se redacta un resumen explicativo a modo de conclusión, en el que serán objeto de especial atención aquellas acciones



consideradas como más agresivas y que a su vez dará pie a las medidas correctivas propuestas o a desarrollarse en el Capítulo VI.

Tras la descripción de este sistema analítico, consideramos finalizada la evaluación cualitativa del impacto ambiental generado por un proyecto, obra o actividad sobre el medio.

4. Valoración Cuantitativa del Impacto Ambiental

La MATRIZ DE IMPORTANCIA desarrollada anteriormente, nos ha permitido identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre el medio. Ahora, con la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales desarrollaremos elementos de juicio más completos.

El modelo que se propone se desarrolla matricialmente, completando las casillas de cruce y añadiendo columnas a la MATRIZ DE IMPORTANCIA. Las tres primeras nuevas columnas corresponden a predicción, y las cinco siguientes a valoración, correspondiendo las siguientes a la corrección de impactos.

El objetivo del modelo es llegar a establecer, en primer lugar y a través de los factores ambientales considerados, los indicadores capaces de medirlos, la unidad de medida y la magnitud de los mismos, transformando estos valores en magnitudes representativas, no de su alteración, sino de su impacto neto sobre el medio ambiente.

Se busca que las unidades de medida de las magnitudes sean conmensurables, al objeto de poder sumarlas y/o comparar entre sí las que corresponden a factores ambientales distintos, y servir finalmente para la optimización de alternativas y la definición de la aceptación ambiental del proyecto.



V.1.1. Indicadores de Impacto

En esta etapa se sigue un procedimiento paralelo, se analiza por una parte el proyecto y por otro su entorno, el cruce de ambos estudios nos proporciona la identificación de los impactos. Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste “es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1897).

Como se mencionó con anterioridad para la definición de los factores ambientales (indicadores), CONESA aplica los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto, sobre el Medio Ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

Identificación de Impactos

Matriz de Identificación de Impactos

Para la identificación de las acciones susceptibles a producir impactos, con apoyo de lo establecido en el Capítulo II y Capítulo III del presente estudio, se diferenciaron los elementos del proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso de suelo
- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones derivadas del almacenamiento y disposición de residuos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que actúan sobre el paisaje
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Las acciones involucradas en cada etapa para la planta de generación de energía eléctrica y térmica se distribuyeron de la siguiente manera:



Tabla V.1 Listado de Acciones que involucra la obra

Etapa	Acción
Construcción	1) Adquisición de bienes y servicios
	2) Excavaciones
	3) Trazo y nivelación del terreno
	4) Trabajos civiles
	5) Generación y manejo de residuos
	6) Uso, manejo y mantenimiento de maquinaria
Instalación, Operación y Mantenimiento	7) Adquisición de bienes y servicios
	8) Instalación de obra mecánica
	9) Instalación de obra eléctrica
	10) Montaje de equipos
	11) Operación por motogeneradores
	12) Operación caldera
	13) Generación y manejo de residuos
	14) Mantenimiento y reparación de Maquinaria y equipo



V.1.2. Lista indicativa de Indicadores de Impacto

En la Tabla V.2 se enlistan los factores ambientales (indicadores) y sus respectivos componentes específicos previamente identificados durante la realización del estudio, con aplicación de listas de chequeo.

Para el desarrollo del proyecto de construcción, instalación, operación y mantenimiento del sitio de una sección de 260.45 m² del predio San José del Consuelo, se identificaron 10 componentes agrupados en 29 factores ambientales (indicadores) con susceptibilidad a ser afectados por las acciones o actividades que involucra la obra

Tabla V.2 Lista de factores y componentes ambientales		
Subsistema	Componente	Factor (indicador)
Físico	Aire	Calidad
		Visibilidad
		Ruido
	Geomorfología	Micro relieve
	H. Superficial	Calidad
		Procesos de recarga
		Patrón de drenaje
	H. Subterránea	Reuso/tratamiento
		Calidad
		Afectación de cauces
Proceso de recarga		
Demanda de agua		
Físico	Suelos	Propiedades físicas
		Propiedades químicas
		Proceso de erosión - sedimentación
		Ocupación del suelo
		Infiltración
Vegetación	Vegetación	Cobertura
		Diversidad
		Especies con estatus
	Fauna	Abundancia
		Distribución
		Diversidad
		Especies con estatus



Tabla V.2 Lista de factores y componentes ambientales		
Subsistema	Componente	Factor (indicador)
Socio-económico	Economía Regional	Actividades económicas
		Economía
	Economía Local	PEA
		Generación de empleos
		Calidad de vida
		Niveles de Ingreso

En la Tabla V.1 se define la lista de acciones o actividades que involucrará el proyecto de construcción, instalación, operación y mantenimiento del sitio de una sección de 260.45 m² del predio San José del Consuelo, en el municipio de León, Edo. Guanajuato y que SON CONSIDERADAS como posibles causas de impacto en los factores ambientales (indicadores) y sus componentes específicos.

En total se identificaron 14 acciones, estas acciones son consideradas como posibles causantes de impacto, de las etapas que involucra el proyecto; construcción, instalación, operación y mantenimiento.

Una vez realizada la Matriz de Impacto, sobre la base de su valor de importancia se identificaron la cantidad de impactos críticos, severos, moderados y compatibles. Los tipos de impacto y factor ambiental se presentan en las siguientes tablas.

Una vez realizada la Matriz de Impacto, sobre la base de su valor de importancia se identificaron la cantidad de impactos críticos, severos, moderados y compatibles. Los tipos de impacto y factor ambiental se presentan en las siguientes tablas:

Tabla V.3 Tipos de Impacto Detectados					
Etapas	Críticos	Severos	Moderados	Compatibles	Total
Construcción			22	10	32
Instalación, Operación y Mantenimiento			35	8	43

El desglose de los impactos por cada factor ambiental en cada una de las etapas que se involucrarán en el proyecto se presentan a continuación:



Tabla V.4 Tipos de Impactos en los factores ambientales en etapa de Construcción					
Componente	Críticos	Severos	Moderados	Compatibles	Total
Aire				8	8
Geomorfología					
H. Subterránea					
H. Superficial			1		1
Suelo			1	2	3
Paisaje					
Vegetación					
Fauna					
Economía local			16		16
Economía Regional			4		4
Total					

Tabla V.5 Tipos de Impactos en los factores ambientales en etapa de Instalación, operación y mantenimiento					
Componente	Críticos	Severos	Moderados	Compatibles	Total
Aire			3	8	11
Geomorfología					
H. Subterránea					
H. Superficial			2		2
Suelo			2		2
Paisaje					
Vegetación					
Fauna					
Economía local			24		24
Economía Regional			4		4
Total					

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo. Dicho con otras palabras, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.



Esto se lleva a cabo mediante la atribución a cada factor de un peso o índice, expresado en unidades de importancia UIP, y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores que componen el ambiente. La distribución de unidades de importancia para el presente estudio se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla V.6 Distribución de Unidades de Importancia para la etapa de Construcción		
Componente	Factor	UIP
AIRE	CALIDAD	75.000
	VISIBILIDAD	30.000
	RUIDO	45.000
	Total	150.00
	MICRORELIEVE	0.000
	Total	0.000
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	REUSO/TRATAMIENTO	0.000
	CALIDAD	0.000
	AFECTACIÓN CAUCES	0.000
	PATRÓN DE DRENAJE	0.000
	DEMANDA	50.000
	Total	50.000
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	CALIDAD	0
	PROCESO DE RECARGA	0
	DEMANDA DE AGUA	0.000
	Total	0.000
SUELOS	PROPIEDADES FÍSICAS	0.000
SUELOS	PROPIEDADES QUÍMICAS	0.000
	PROCESOS DE EROSIÓN - SEDIMENTACIÓN	100.00
	OCUPACIÓN DE SUELO	100.00
	INFILTRACIÓN	0.000
	Total	200.00
VEGETACIÓN	COBERTURA	0.000
	DIVERSIDAD	0.000
	ESPECIES CON ESTATUS	0.000



Tabla V.6 Distribución de Unidades de Importancia para la etapa de Construcción

Componente	Factor	UIP
	Total	0.000
FAUNA	ABUNDANCIA	0.000
	DISTRIBUCIÓN Y CORREDORES	0.000
	DIVERSIDAD	0.000
	ESPECIES CON ESTATUS	0.000
	Total	0.000
ECONOMIA REGIONAL	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	50.000
	ECONOMÍA	50.000
	Total	100.00
ECONOMIA LOCAL	PEA	125.00
	GENERACIÓN DE EMPLEOS	100.00
	CALIDAD DE VIDA	150.00
	NIVELES DE INGRESO	125.00
	Total	500.00

Tabla V.7 Distribución de Unidades de Importancia para la etapa de Instalación, Operación y Mantenimiento

Componente	Factor	UIP
AIRE	CALIDAD	90.000
	VISIBILIDAD	60.000
	RUIDO	150.000
	Total	300.00
	MICRORELIEVE	0.000
	Total	0.000
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	REUSO/TRATAMIENTO	50.000
	CALIDAD	0.000
	AFECTACIÓN CAUCES	0.000
	PATRÓN DE DRENAJE	0.000
	DEMANDA	50.000



Tabla V.7 Distribución de Unidades de Importancia para la etapa de Instalación, Operación y Mantenimiento

Componente	Factor	UIP
	Total	100.000
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	CALIDAD	0
	PROCESO DE RECARGA	0
	DEMANDA DE AGUA	0.000
	Total	0.000
SUELOS	PROPIEDADES FÍSICAS	0.000
	PROPIEDADES QUÍMICAS	0.000
SUELOS	PROCESOS DE EROSIÓN - SEDIMENTACIÓN	0.000
	OCUPACIÓN DE SUELO	100.00
	INFILTRACIÓN	0.000
	Total	100.00
VEGETACIÓN	COBERTURA	0.000
	DIVERSIDAD	0.000
	ESPECIES CON ESTATUS	0.000
	Total	0.000
FAUNA	ABUNDANCIA	0.000
	DISTRIBUCIÓN Y CORREDORES	0.000
	DIVERSIDAD	0.000
	ESPECIES CON ESTATUS	0.000
	Total	0.000
ECONOMIA REGIONAL	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	125.00
	ECONOMÍA	125.00
	Total	250.00
ECONOMIA LOCAL	PEA	62.500
	GENERACIÓN DE EMPLEOS	62.500
	CALIDAD DE VIDA	62.500
	NIVELES DE INGRESO	62.500
	Total	250.00



Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados. Se puede desarrollar el modelo de valoración cualitativa en base a la importancia de los efectos, que cada acción de la actividad produce sobre cada factor del medio.

La suma ponderada de la importancia I_{ij} del impacto de cada elemento tipo, por columnas, IR_i , nos identificará las acciones más agresivas. Así mismo la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas, IR_j , nos identificará los factores ambientales que sufren, mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando la participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

Por último, en esta fase del estudio se obtuvo la importancia relativa, multiplicando la importancia por las unidades de importancia previamente establecidas, dividiendo entre 1000 que es la sumatoria de las unidades de importancia.

$$IR_i = (\sum I_{ij} * UIP_j) / \sum UIP$$

Donde:

IR_i = Importancia relativa del impacto por columna

UIP_j = Unidades de importancia

$$IR_j = (\sum I_{ij} * UIP_j) / \sum UIP$$

Donde:

IR_i = Importancia relativa del impacto por Fila

UIP_j = Unidades de importancia

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas, I_i , constituye otro modo, aunque menos representativo, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones. De la misma manera, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, I_j , nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.



Los resultados obtenidos para cada una de las etapas del proyecto utilizando ambas metodologías (valoración absoluta y valoración relativa) se presentan en las Tablas V.8 y V.9

Tabla V.8 Valoración cualitativa absoluta y relativa de la etapa de Construcción

SUBSISTEMA/ COMPONENTE		FACTOR	Importancia total	
			Abs	Rel
FÍSICO	AIRE	CALIDAD	-92	-6.9
		VISIBILIDAD	-69	-2.07
		RUIDO	-23	-1.035
	GEOMORFOLOGÍA	MICRORELIEVE	0	0
	H. SUBTERRÁNEA	CALIDAD	0	0
		DEMANDA	0	0
		PROCESOS DE RECARGA	0	0
	H. SUBTERRÁNEA	REUSO/TRATAMIENTO	0	0
		CALIDAD	0	0
		AFECTACIÓN DE CAUCES	0	0
		PATRÓN DRENAJE	0	0
		DEMANDA	-25	-1.25
	SUELOS	PROPIEDADES FÍSICAS	0	0
		PROPIEDADES QUÍMICAS	0	0
		PROCESOS DE EROSIÓN SEDIMENTACIÓN	-40	-4
		OCUPACIÓN DE SUELO	-29	-2.9
		INFILTRACIÓN	0	0
	BIÓTICO	VEGETACIÓN	COBERTURA	0
DIVERSIDAD			0	0
ESPECIES CON ESTATUS			0	0
FAUNA		ABUNDANCIA	0	0
		DISTRIBUCIÓN Y CORREDORES	0	0
		DIVERSIDAD	0	0
		ESPECIES CON ESTATUS	0	0
SO	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	74	3.7	



Tabla V.8 Valoración cualitativa absoluta y relativa de la etapa de Construcción

SUBSISTEMA/ COMPONENTE	FACTOR	Importancia total	
		Abs	Rel
ECONOMIA REGIONAL	ECONOMÍA	74	3.7
	PEA	136	17
ECONOMIA LOCAL	GENERACIÓN DE EMPLEOS	132	13.2
	NIVELES DE INGRESO	132	19.8
	SEGURIDAD Y SALUD	132	16.5
Importancia Total		402	
Importancia Total Relativa			55.745

Tabla V.9 Valoración cualitativa absoluta y relativa de la etapa de Instalación, Operación y Mantenimiento

SUBSISTEMA/ COMPONENTE	FACTOR	Importancia total	
		Abs	Rel
AIRE	CALIDAD	-77	-6.93
	VISIBILIDAD	-40	-2.4
	RUIDO	-169	-25.4
GEOMORFOLOGÍA	MICRORELIEVE	0	0
H. SUBTERRÁNEA	CALIDAD	0	0
	DEMANDA	0	0
	PROCESOS DE RECARGA	0	0
H. SUBTERRÁNEA	REUSO/TRATAMIENTO	42	2.1
	CALIDAD	0	0
	AFECTACIÓN DE CAUCES	0	0
	PATRÓN DRENAJE	0	0
	DEMANDA	-36	-1.8
SUELOS	PROPIEDADES FÍSICAS	0	0
	PROPIEDADES QUÍMICAS	0	0



Tabla V.9 Valoración cualitativa absoluta y relativa de la etapa de Instalación, Operación y Mantenimiento

SUBSISTEMA/ COMPONENTE	FACTOR	Importancia total		
		Abs	Rel	
	PROCESOS DE EROSIÓN SEDIMENTACIÓN	0	0	
	OCUPACIÓN DE SUELO	-84	-8.4	
	INFILTRACIÓN	0	0	
BIÓTICO	VEGETACIÓN	COBERTURA	0	0
		DIVERSIDAD	0	0
		ESPECIES CON ESTATUS	0	0
	FAUNA	ABUNDANCIA	0	0
		DISTRIBUCIÓN Y CORREDORES	0	0
		DIVERSIDAD	0	0
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	86	10.8
		ECONOMÍA	86	10.8
	ECONOMIA LOCAL	PEA	242	15.1
		GENERACIÓN DE EMPLEOS	238	14.9
		NIVELES DE INGRESO	238	14.9
		SEGURIDAD Y SALUD	238	14.9
Importancia Total		764		
Importancia Total Relativa			38.5	

Del análisis de los valores de importancia absoluta y relativa por cada etapa de las Tablas V.8 y Tablas V.9 se observa que, en la importancia total, el componente de economía regional y local presenta mayor valor de importancia relativa y absoluta.

En el **Anexo 8** se presentan las matrices de impacto para la valoración del impacto cualitativa y la matriz de importancia de cada componente por acción.



V.1.3. Criterios y metodología de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Listado simple

Las listas de verificación es un método de identificación de impactos, dichas listas pueden ser de varios tipos según incluyan la descripción de las acciones del proyecto con posible incidencia sobre los componentes ambientales de ser impactados y/o indicadores de la alteración del medio.

Para desarrollar el cuadro de las acciones del proyecto, éste se organizó en una estructura jerárquica en forma de árbol. El primer nivel (o primera columna) corresponde a cada una de las etapas del proyecto (estudios preliminares, preparación, construcción, operación, entre otros). El segundo nivel (segunda columna) a las distintas fases que comprenden una etapa. En el tercer nivel (tercera columna) a las acciones causantes del impacto. Por último, se utilizó una cuarta columna para los componentes ambientales susceptibles de ser impactados por cada una de las actividades del proyecto.

Para desarrollar el cuadro de los factores ambientales, se procedió de una manera similar, considerando al ambiente como un sistema compuesto a su vez de tres subsistemas; el medio físico-natural, el biótico y el socioeconómico. Estos subsistemas constituyen el primer nivel (primera columna) en una estructura jerárquica en forma de árbol. El segundo nivel (segunda columna) lo constituyen los componentes ambientales y, el tercer nivel (tercera columna) los factores ambientales. Por último, se utilizó una cuarta columna para enumerar las actividades del proyecto que pudieran incidir en cada uno de los factores ambientales. En el Anexo 8 se presenta la matriz de valoración de impactos, la cual presenta la lista de actividades del proyecto.



Matriz de identificación de Impactos (relación causa-efecto)

A partir de esta fase comienza la valoración propiamente dicha, con la construcción de una matriz de impactos del tipo CAUSA –EFECTO. Esta consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas filas se ordenan o disponen los componentes ambientales susceptibles de recibir impacto, y en las columnas las acciones causantes del impacto. Tanto en filas como en columnas se ordenan los componentes y las acciones en forma de árbol. En cada celdilla se marcará con un sombreado si es que la acción (j) en cuestión es causa de impacto en el componente ambiental (i). En caso de no existir relación causa-efecto, la celdilla queda en blanco. Cabe señalar que en esta matriz no se realiza ningún juicio acerca de los impactos, únicamente se señalan. Los resultados se presentan en el resumen de “Identificación de impactos” que se presenta en el Anexo 8.

Etapas de valoración de impactos

La valoración del impacto ambiental debe atender además del signo, al grado de manifestación cualitativa, al que llamamos importancia, y a su magnitud.

La importancia es un índice mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como: intensidad, temporalidad, extensión y reversibilidad.

La magnitud es la valoración cuantitativa de los impactos ambientales, en términos de cantidad y/o calidad de los factores ambientales afectados. Así entonces, el signo, la importancia y la magnitud son los tres grandes atributos de los impactos, y que originalmente fueron señalados por Leopold (1971).

Identificados los impactos, se procede a realizar una valoración cualitativa y cuantitativa. Este proceso definirá con mayor detalle las medidas preventivas y/o correctoras a emplear en el proyecto. Esta etapa se subdivide en las siguientes fases:

1. Obtención del valor de importancia de cada impacto (valoración cualitativa).



2. Predicción de la magnitud del impacto sobre cada componente ambiental, que consiste en la valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluyendo transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental.

3. Obtención del impacto total por componente ambiental, que consiste en obtener los valores de impacto (considerando importancia y magnitud); el impacto por componente; la ponderación relativa de los componentes ambientales y; finalmente el impacto ambiental total por suma ponderada de los impactos por componente.

Del análisis de los valores de importancia absoluta y relativa por etapa de la Tablas V.8 y V.9 se observa que, en la importancia total, el componente economía local y regional son los que presentan mayor valor de importancia relativa y absoluta, es decir el impacto es positivo.

Criterios

En esta matriz, se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

Los atributos que se aplican para la determinación de la importancia del impacto son los siguientes:

NATURALEZA (+): hace alusión a los impactos como negativos o adversos (-) y positivos o beneficiosos (+) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores.

INTENSIDAD (I). Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

EXTENSIÓN (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (volumen, superficie, longitud, etc.).

MOMENTO (MO): El plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

PERSISTENCIA (PE): Considera el tiempo de permanencia del efecto sobre un periodo de tiempo que va desde su aparición y hasta el momento en el que



desaparezca retomando finalmente las condiciones iniciales, bien sea de manera natural o con la implementación de medidas correctivas adecuadas.

REVERSIBILIDAD (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

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.

SINERGIA (SI): Es el efecto de dos o más impactos, cuya magnitud es superior a la simple agregación, en una relación no conocida, pero cuyo resultado es superior a la simple suma de los efectos parciales.

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.

EFFECTO (EF): Se refiere a la relación causa-efecto, es decir a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

PERIODICIDAD (PR): Hace referencia 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)

La importancia del impacto (I) se obtiene al aplicar la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3 \cdot I + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Los valores de importancia que se obtienen con el modelo propuesto para cada actividad o acción pueden tomar valores positivos o negativos. Los valores de importancia pueden estar entre 13 y 100.

Tabla V.10 Importancia del Impacto			
NATURALEZA (+)		INTENSIDAD (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2



Tabla V.10 Importancia del Impacto			
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3*I + 2*EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tal como se describe en la siguiente tabla, los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la



importancia se encuentre entre 50 y 75 críticos cuando su valor sea superior a 75.

Tabla V.11 Rango de Importancia de Impactos	
Condiciones	Juicio
Importancia <25	IRRELEVANTES O COMPATIBLES
25 ≥ Importancia <50	MODERADOS
50 ≥ Importancia <75	SEVEROS
Importancia ≥75	CRÍTICOS

Magnitud del Impacto en Unidad de Medida Cuantitativa

1. Cuantificación de efectos en unidades heterogéneas, inconmensurables: magnitud del efecto.
2. Transformación de estos valores a unidades de impacto ambiental homogéneas y, por tanto, comparables (conmensurables).

Magnitud del Impacto en Unidad Inconmensurables

La predicción de cada efecto es una tarea desarrollada por especialistas en el factor o componente ambiental en que incide.

Establecido el indicador para cada factor, la unidad de medida queda automáticamente delimitada en virtud de la definición del propio indicador. Naturalmente, los efectos sobre el medio vendrán medidos en unidades heterogéneas y, por tanto, sin posibilidad de comparación directa entre las magnitudes (inconmensurables o incomparables) de los distintos componentes.

Funciones de Transformación



Al estar medidas las magnitudes en unidades heterogéneas, no se pueden cuantificar resultados globales, tal es el caso del impacto total sobre un factor ambiental, sobre un subsistema o sistema, o el impacto total que sobre el ambiente ejerce la actividad en su conjunto.

En esta fase el proceso de evaluación, una vez determinado el valor en magnitud del indicador del impacto sobre un factor considerado (en unidades inconmensurables), se hace necesaria su transformación en el índice de calidad que dicha magnitud representa, en cuanto al estado ambiental del indicador. En otras palabras, el proceso consiste en referir todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que se denomina unidad de valor ambiental o más propiamente dicho de calidad ambiental (CA).

Para ello, la metodología utiliza la técnica de las funciones de transformación (ITGE, 1991; Gómez o, 1992; Conesa, 1995), que relaciona la magnitud de cada factor (o su correspondiente indicador), medida en unidades propias de cada uno de ellos, y su calidad ambiental expresada en unidades comparables.

La función de transformación también expresa la relación para cada factor ambiental, entre su magnitud en unidades inconmensurables y la calidad ambiental que convencionalmente se hace variar entre 0 y 1.

Cuantitativamente, para obtener valores de calidad comparables, al extremo óptimo de calidad ambiental se le asigna el 1 y al más desfavorable el 0, quedando comprendidos entre ambos extremos los valores intermedios para definir estados de calidad del factor ambiental. En ordenadas, se sitúa la calidad ambiental, y en el eje de las abscisas los valores de la magnitud, se traslada al valor de CA por medio de la línea representativa de la función de transformación. Una vez obtenidos los valores de magnitud de los efectos para cada factor ambiental, bastará con llevar estos datos al eje de las abscisas de las correspondientes funciones de transformación; obteniéndose en ordenadas el valor de calidad ambiental.

En el Anexo 8, se incluyen las funciones de transformación utilizada para cuantificar los resultados en unidades de calidad ambiental.

Magnitud del Impacto en Unidades Homogéneas



Como el impacto sobre cada factor lo produce un conjunto de acciones inherentes a cada proyecto, habrá que estudiar la CA que existía sin que las acciones actuarán sobre el medio (situación inicial), y la que existirá con las acciones actuando.

La diferencia entre la CA que existe con el proyecto funcionando (situación final) y la que existía en la situación inicial sin proyecto (situación pre-operacional), "CON-SIN" nos da la magnitud del impacto en unidades conmensurables. De ese modo se calcula la magnitud para cada uno de los impactos identificados.

En las siguientes tablas se muestran las magnitudes "SIN" y "CON" por factor en unidades inconmensurables y homogéneas, además de la magnitud del impacto para las matrices del proyecto.

Valoración cuantitativa y cualitativa

A continuación, se citan los criterios para la valoración cuantitativa y cualitativa de los factores ambientales (indicadores) que fueron utilizados como base para el cálculo de la importancia que tiene cada acción realizada derivada del impacto hacia el medio que puede provocar:

- De acuerdo con la información del Perfil Económico de León publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio de León es de 2 758, 189 habitantes en el año del 2017. Durante la etapa de construcción se empleará a 50 trabajadores, mientras que en las etapas de operación y mantenimiento se emplearan alrededor de 4 trabajadores. De acuerdo con lo antes mencionado se estimó de manera cuantitativa el impacto en la economía.

Indicador del Factor- Empleo

$$\% \text{ Empleos} = \frac{PEA_{\text{ocupadasinproyecto}} + \text{Empleos}}{\text{Empleostotalesconproyecto}} \times 100$$

Obteniendo los resultados que a continuación se detallan:



Construcción:

Antes del Proyecto:

$$I = \frac{(2\,758\,189 * 100)}{2\,758\,189 + 50} = 99.9981\%$$

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 99.81
CA (0,1) = 0.9981

Después del Proyecto:

$$I = \frac{((2\,758\,189 + 50) * 100)}{2\,758\,189 + 50} = 100\%$$

Con proyecto:

Valor (0,100) = 100
CA (0,1) = 1.000

Instalación, operación y mantenimiento:

Antes del Proyecto:

$$I = \frac{(2\,758\,189 * 100)}{2\,758\,189 + 4} = 99.99\%$$

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 99.99
CA (0,1) = 0.9999

Después del Proyecto:

$$I = \frac{((2\,758\,189 + 4) * 100)}{2\,758\,189 + 4} = 100\%$$

Con proyecto:

Valor (0,100) = 100
CA (0,1) = 1.000

- El PEA correspondiente a la población con ocupación en el sector eléctrico se encuentra con un valor de 84,391 de acuerdo con el Perfil Económico del estado de Guanajuato, presentado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). De acuerdo lo anterior se estimó de manera cuantitativa el factor ambiental PEA y generación de empleos.

Indicador del Factor- Tasa de Actividad

$$TA = \frac{PEA \text{ con ocupacion en industrias salario minimo mensual}}{PEA} \times 100$$



Obteniendo los resultados que a continuación se detallan:

Construcción:

Antes del Proyecto:

$$I = \frac{(84\,391 \times 100)}{2\,758\,189} = 3.0596$$

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 3.0596

CA (0,1) = 0.3097

Después del Proyecto:

$$I = \frac{(84\,391 + 50) \times 100}{2\,758\,189} = 3.0614$$

Con proyecto:

Valor (0,100) = 3.0614

CA (0,1) = 0.3123

Instalación, operación y mantenimiento:

Antes del Proyecto:

$$I = \frac{(84\,391 \times 100)}{2\,758\,189} = 3.0596$$

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 3.0596

CA (0,1) = 0.3059

Después del Proyecto:

$$I = \frac{(84\,391 + 4) \times 100}{2\,758\,189} = 3.0597$$

Con proyecto:

Valor (0,100) = 3.0597

CA (0,1) = 0.305

- Seguridad y salud: De acuerdo con los datos publicados por el INEGI, el municipio de León en el estado de Guanajuato el número de la población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social es de 317,621 habitantes. Durante la etapa de Construcción de la planta de cogeneración se llevará a cabo la contratación de 50 personas. Debido a la operación de la planta de cogeneración, se llevará a cabo la contratación de 4 personas, las cuales contarán con prestaciones de seguridad y salud por lo que:

Indicador del Factor- Seguridad y Salud



$$\% \text{ Seguridad y Salud} = \frac{\text{Población con seguro social} + \text{Empleos}}{\text{Población del municipio}} \times 100$$

Obteniendo los resultados que a continuación se detallan:

Construcción:

Antes del Proyecto:

$$I = \frac{(317621 * 100)}{1,578,626} = 20.1200$$

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 20.12
CA (0,1) = 0.2012

Después del Proyecto:

$$I = \frac{((317621 + 50) * 100)}{1,578,626} = 20.1232$$

Con proyecto:

Valor (0,100) = 20.1232
CA (0,1) = 0.201232

Instalación, Operación y Mantenimiento

Antes del Proyecto:

$$I = \frac{(317621 * 100)}{1,578,626} = 20.1200$$

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 20.12
CA (0,1) = 0.2012

Después del Proyecto:

$$I = \frac{((317621 + 4) * 100)}{1,578,626} = 20.1202$$

Con proyecto:

Valor (0,100) = 20.1202
CA (0,1) = 0.201202

- Calidad y visibilidad del aire: Durante la etapa de construcción será afectada la calidad del aire y visibilidad debido a la dispersión de polvo que generan las actividades en esta etapa.

Con respecto a la operación de la planta generadora de energía eléctrica y térmica, la emisión de contaminantes a la atmosfera debido a la utilización de gas natural para el proceso. No se rebasará con los límites establecidos



por la NOM-085-SEMARNAT-2011 (500 ppm). Las concentraciones del contaminante PM10 en la estación Facultad de Medicina son de 78 mg/m³. Ya que el proceso utiliza el calor residual (gases de combustión) para el proceso térmico (generación de vapor de agua). La emisión de gases no será al 100%.

Las concentraciones del contaminante PM10 en la estación Facultad de Medicina son de 78 mg/m³.

Indicador del factor Partículas sólidas – concentración media en 24 horas

Para la determinación de la influencia se realizó un estudio de dispersión de polvos que podrán ser generados por las actividades de excavaciones, movimiento de tierras, carga y descarga de material durante la etapa de construcción.

El cálculo de dichas emisiones se cita a continuación:

Excavaciones

Como información para el análisis, se consideró el volumen total de tierra a manejar de 520.9 m³ para todo el proyecto y una densidad del material a remover de 1.9 ton/m³, conforme al estudio Topográficos (ConstruMap 2013). El valor obtenido en Ton de material fue de 989.71 ton.

Cabe señalar que para esta actividad se ha considerado un porcentaje de mitigación de 50% correspondiente a la utilización de riego. Adicionalmente, se realizó el cálculo de las horas de funcionamiento de una pala para realizar la excavación completa. Los valores utilizados para el cálculo y el resultado obtenido para la estimación de horas de funcionamiento se presentan en la siguiente tabla:

Tabla V.12 Estimación de horas de operación de excavadora		
Concepto	Valor	Unidad
Capacidad de pala	0.68	Ton
Cantidad de paladas	33.618	Paladas
Velocidad de proceso	0.5	Min



Horas de excavación	2,264	horas
---------------------	-------	-------

Para realizar la estimación de emisiones de material particulado generado por los procesos de excavación, se utilizó el factor de emisión recomendado por la US EPA

Tabla V.13 fórmula para factor de emisión asociado a proceso de excavación			
Proceso Emisor	Factor	Unidad	Variables
Excavaciones	$0.45 \times 0.75 \times (s)^{1.5} \div (M)^{1.4}$	Kg/h	S: Contenido de finos (%)
			M: humedad de material (%)

Con el factor de emisión anterior y la cantidad de horas de operación de la excavadora se obtuvo el valor de emisión generado por las excavaciones de 592.005 kg de PM₁₀.

Movimiento de tierra

La emisión asociada al movimiento de tierra, se calcula en base a la cantidad de material a manejar, dicho volumen se presenta en la siguiente tabla:

Tabla V.14 Volumen a remover	
Concepto	Volumen (m ³)
Movimiento de Tierra	21,924

Para realizarla estimación de emisiones de material particulado generado por el movimiento de tierra se utilizó el siguiente factor de emisión:

Tabla V.15 Factor de emisión para movimiento de tierra
--



Proceso Emisor	Valor	Unidad
Movimiento de tierra	0.012	Kg PM ₁₀ /ton de material

La cantidad de material a remover se calculó con el volumen total de tierra (520.9 m³) y la densidad del material (1.9 ton/m³). El valor obtenido fue de 989.71 (toneladas de material). Cabe señalar que para esta actividad se ha considerado un porcentaje de mitigación de 50% correspondiente a la utilización de riego.

Con los datos anteriores se procedió a calcular la emisión total generada por el movimiento de tierra, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Tabla V.16 Emisión generada por movimiento de tierra (ton)

Proceso Emisor	Valor	Unidad
Movimiento de tierra	0.2499	Ton de PM ₁₀

Carga y descarga de material

Para realizar la estimación de emisiones de material particulado generado por los procesos de carga y descarga de material se utilizó el factor de emisión recomendado por la US EPA.

Tabla V.17 Carga/descarga de material

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Variables
Carga/Descarga de material	0.0016 x k x (v/2.2) ^{1.3} +(H/2) ^{1.4}	Kg/ton	K=factor tamaño de partícula
			V= Velocidad del viento (m/s)
			H= Humedad del material (%)



Los valores de las variables consideradas para la obtención del factor de emisión se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V.18 Valores considerados para el cálculo del factor de emisión asociado a los procesos de carga/descarga de material		
Proceso Emisor	Variabes	Valor
Carga/Descarga de material	K=factor tamaño de partícula	0.35
	V= Velocidad del viento (m/s)	4.5
	H= Humedad del material (%)	2.5

Con los valores anteriores se obtuvo el factor de emisión, el cual se presenta en la Tabla V.20

Tabla V.19 Factor de emisión para procesos asociados a la carga/descarga de material		
Proceso Emisor	Factor de Emisión	Unidad
Carga/Descarga de material	0.012	Kg/ton

Con el factor de emisión anterior y la cantidad de material excedente se calculó la emisión generada por los procesos de carga/descarga de material; la cual, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla V.20 Emisión para procesos asociados a la Carga/descarga de Material (ton)		
Proceso Emisor	Valor	Unidad



Carga de material	0.00102813	Ton de PM10
Descarga de material	0.00102813	Ton de PM10
total	0.00205626	Ton de PM10

Polvo suspendido (tránsito vehicular)

Para el polvo suspendido generado por el tránsito vehicular entre el área del Proyecto y las zonas de carga y descarga de material de relleno, se han estimado las emisiones considerando que los vehículos recorren un tramo sin pavimentar, pero sobre el cual se realiza humedecimiento constante.

Tabla V.21 Fórmula para factor de emisión asociado al tránsito vehicular de proyecto por camino no pavimentado (polvo suspendido)

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Variables
tránsito vehicular	$281.9 \times k \times (s/2)^a + (W/3)^b$	Kg/ton	K=factor según tipo partícula
			S= % polvo fino en el camino
			W= Peso del camión (Ton)

Tabla V.22 Valores considerados para el cálculo del factor de emisión asociado al tránsito vehicular

Proceso Emisor	Variables	Valor
tránsito vehicular	K=factor según tipo partícula	1.5



	S= % polvo fino en el camino	5
	W= Peso del camión (Ton)	17

Con los valores anteriores se procedió a calcular los factores de emisión asociados al tránsito vehicular por camino no pavimentado (polvo suspendido), los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V.23 Factor de emisión para procesos asociados al tránsito vehicular

Fuente	Valor	Factor de emisión (Ton/Veh-km)
tránsito vehicular	0.00041975	Ton de PM ₁₀ /Veh-km

Tabla V.24 Emisión asociada a tránsito vehicular por camino no pavimentado, tramo área de proyecto al polvo suspendido

Fuente	Valor	Factor de emisión (Ton/Veh-km)
tránsito vehicular	0.00041975	Ton de PM ₁₀

De acuerdo a cada uno de los resultados de las modelaciones de dispersión de polvos generados por excavaciones, movimiento de tierra, carga y descarga de material y polvo suspendido por tránsito vehicular, se determina un valor de emisión generado total por los procesos de 622.50 kg de PM₁₀ (0.6225Ton de PM₁₀) el cual, corresponde a una velocidad de 0.6766 Kg de PM₁₀ / h.

Una vez obtenido este resultado, se utilizó el programa SCREEN3 MODEL RUN (versión 96043) para determinar el radio de afectación por la dispersión de las partículas (PM₁₀) para así delimitar el área de influencia indirecta, considerando los valores límite para las partículas PM₁₀ y el 50 % de dispersión de partículas PM₁₀.



De acuerdo a los resultados obtenidos por el programa para el modelado de la dispersión de polvos provenientes de la remoción de tierra para las actividades de nivelación de construcción de la planta de cogeneración, el valor máximo de concentración de polvo es 0.4373×10^{-4} a una distancia máxima de 14 metros.

En el **Anexo 7** se presenta los resultados de la modelación de dispersión de partículas PM_{10} generados por el programa SCREEN MODEL RUN.

Construcción:

Antes del Proyecto:

Valor (0,100) = 78

CA (0,1) = 0.7800

Después del Proyecto:

Valor (0,100) = 78.0004

CA (0,1) = 0.7800

En el caso de la etapa de operación, a pesar de que los motogeneradores serán los que generen los gases de combustión, no serán conducidos a la atmósfera sino que pasarán directamente hacia la caldera de recuperación de calor para su funcionamiento, por lo cual, las emisiones del motor serán las mismas que los motores o a un nivel menor ya que al entrar al proceso de la caldera la temperatura de las emisiones bajarán considerablemente antes de salir a la atmósfera. Los gases estimados que se producirán son los siguientes:

Tabla V.25 Valores estimados de gases de combustión		
Gases de combustión	Emisiones (g/bhp-h)	Emisiones ppm
NOx	0.50	59
CO	1.84	220
COV's	0.38	45
CO ₂	416	497

Se tomará como base el valor más alto de estos componentes de gases, en este caso el CO₂.



Instalación, operación y mantenimiento:

Antes del Proyecto:

Valor (0,100) = 78

CA (0,1) = 0.078

Después del Proyecto:

Valor (0,100) = 497

CA (0,1) = 0.497

- Uso de suelo: Para el uso de suelo, el área destinada para el almacenamiento temporal de residuos generados para cada una de las etapas del presente proyecto será de aproximadamente 56 m².

Indicador del factor: Ocupación del suelo

$$\text{Porcentaje de área utilizada} = \frac{\text{Área para residuos}}{\text{Área del proyecto}} \times 100$$

Construcción:

Antes del Proyecto:

Porcentaje del área utilizada= 0

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 0

CA (0,1) = 0

Después del Proyecto:

$$\% \text{ área} = \frac{(56) \times 100}{260} = 21.53\%$$

Con proyecto:

Valor (0,100) = 21.53

CA (0,1) = 0.2153

Instalación, operación y mantenimiento:

Antes del Proyecto:

Porcentaje del área utilizada= 0

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 0

CA (0,1) = 0

Después del Proyecto:

$$\% \text{ área} = \frac{(56) \times 100}{260} = 21.53\%$$

Con proyecto:

Valor (0,100) = 21.53

CA (0,1) = 0.2153



- Demanda de agua: El estado de Guanajuato presenta una demanda anual aproximada de 3,444 hm³ de agua, de acuerdo con las estadísticas del Agua en México (CONAGUA, 2015). El 2.09% es utilizado para actividades industriales correspondiente a 7,000,000 hm³.

Durante la etapa de construcción se estima una demanda de agua correspondiente a 20 m³

Indicador del factor: Demanda de agua

Porcentaje de agua consumida

$$= \frac{\text{Consumo mensual industrial del estado de Guanajuato} + \text{Consumo mensual del proyecto}}{\text{Consumo mensual total del estado de Guanajuato}}$$

Construcción:

Antes del Proyecto:

$$I = \frac{(7000000 * 100)}{3444 \times 10^6} = 0.2032\%$$

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 0
CA (0,1) = 1

Después del Proyecto:

$$I = \frac{((7000000 + 2 \times 10^{-5}) * 100)}{3444 \times 10^6} = 0.20325$$

Con proyecto:

Valor (0,100) = 0.2032
CA (0,1) = 0.90

Instalación, operación y mantenimiento:

Antes del Proyecto:

$$I = \frac{(7000000 * 100)}{3444 \times 10^6} = 0.2032\%$$

Después del Proyecto:

$$I = \frac{((7000000 + 3.1536 \times 10^{-5}) * 100)}{3444 \times 10^6} = 0.20325$$



Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 0

CA (0,1) = 1

- Ruido: La generación de ruido que se espera alcanzar en la etapa de instalación, operación y mantenimiento de la planta de cogeneración es debido a la maquinaria utilizada, se pretende no sobrepasar los 68 dB establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. De igual manera; no sobrepasar el límite de exposición de ruido marcado por la NOM-011-STPS-2001. Del mismo modo la generación de ruido que se espera alcanzar durante la etapa de construcción será de 99 dB debido a la maquinaria utilizada para las actividades del proyecto

Con proyecto:

Valor (0,100) = 0.2032

CA (0,1) = 0.90

Construcción:

Antes del Proyecto:

Nivel de ruido (50,100)=50dB(A)

Después del Proyecto:

Nivel de ruido (50,100)=99dB(A)

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 50

CA (0,1) = 1

Con proyecto:

Valor (0,100) = 99

CA (0,1) = 0

Instalación, operación y mantenimiento:

Antes del Proyecto:

Nivel de ruido (50,100)=50dB(A)

Después del Proyecto:

Nivel de ruido (50,100)=68dB(A)

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 50

CA (0,1) = 1

Con proyecto:

Valor (0,100) = 68

CA (0,1) = 0.7

- Erosión sedimentación: La erosión del suelo se debe a la extracción del material debido a las excavaciones y relleno

Indicador del factor: Erosión del suelo



$$\text{Parcelas erosionadas} = \frac{\text{Área de preparación del sitio}}{\text{Área del proyecto}} \times 100$$

Construcción:

Antes del Proyecto:

Después del Proyecto:

Parcelas erosionadas: 0%

Parcelas erosionadas: 100%

Sin Proyecto:

Valor (0,100) = 0

CA (0,1) = 1

Con proyecto:

Valor (0,100) = 100

CA (0,1) = 0

Con base en lo anterior, se determinará el impacto del medio respecto al proyecto, que busca determinar la aptitud del entorno para soportar las correspondientes actuaciones que sobre él van a tener lugar como consecuencia de la ejecución del proyecto y/o desarrollo de la actividad. Las técnicas utilizadas en la identificación de impactos son las que se describen en los siguientes apartados.

En las siguientes tablas se muestran las magnitudes "SIN" y "CON" por factor en unidades inconmensurables y homogéneas, además de la magnitud del impacto para las matrices del proyecto.

Tabla V.26 Matriz de determinación de la magnitud de la etapa de Construcción

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Funciones de Transformación	Magnitud en Unidades Conmensurables		
				Sin	Con	Neto
FÍSICO	Aire	Calidad	Partículas sólidas	2.520	2.520	0.0000
		Visibilidad	Olor y Visibilidad	1.890	2.400	0.51



Tabla V.26 Matriz de determinación de la magnitud de la etapa de Construcción

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Funciones de Transformación	Magnitud en Unidades Comensurables			
				Sin	Con	Neto	
	Hidrología Superficial	Ruido	Ruido	1.000	0.000	-1.000	
		Reuso/tratamiento	Recirculación	0	0	0	
		Calidad	-	0	0	0	
		Afectación de Cauce	-	0	0	0	
		Patrón de drenaje	-	0	0	0	
	Hidrología Subterránea	Demanda de agua	Demanda de agua	0.80	0.801	0.001	
		Calidad	-	0	0	0	
		Demanda de Agua	Demanda de agua	0	0	0	
	Suelos	Procesos de recarga	-	0	0	0	
		Propiedades físicas		0	0	0	
		Propiedades químicas		0	0	0	
		Proceso de Erosión-Sedimentación	Erosión del suelo	1.20	0	-1.20	
		Ocupación del suelo	% de área utilizada	0	0.213	0.213	
	BIÓTICO	Vegetación	Infiltración	Material geológico de la superficie	0	0	0
			Cobertura	Vegetación terrestre	0	0	0
Diversidad			-	0	0	0	
Fauna		Especies con Estatus	-	0	0	0	
		Abundancia	-	0	0	0	
		Distribución	-	0	0	0	
		Diversidad	Diversidad de especies	0	0	0	
Especies con Estatus	-	0	0	0			



Tabla V.26 Matriz de determinación de la magnitud de la etapa de Construcción

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Funciones de Transformación	Magnitud en Unidades Conmensurables		
				Sin	Con	Neto
SOCIOECONÓMICO	Economía Regional	Actividades económicas	Tasa de Actividad	1.999	2.000	0.0004
		Economía	Incremento en la inversión	1.999	2.000	0.0004
	Economía Regional	PEA	Incremento	0.0122	0.01224	0.0004
		Generación de empleos	Nivel de empleo	3.960	4.000	0.04
		Niveles de ingreso	Ingreso -	0.0122	0.0122	0.0004
		Seguridad y salud	Calidad de Vida	0.80	0.8042	0.0042

Tabla V.27 Matriz de determinación de la magnitud de la etapa de Instalación, operación y mantenimiento

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Funciones de Transformación	Magnitud en Unidades Conmensurables		
				Sin	Con	Neto
FÍSICO	Aire	Calidad	Partículas sólidas	0.7700	0.4100	-0.3600
		Visibilidad	Olor y Visibilidad	0.7800	0.500	-0.2800
		Ruido	Ruido	5.000	1.900	-3.1000
	Geomorfología	Microrrelieve	-	0	0	0
	Hidrología Superficial	Reuso/tratamiento	Recirculación	0	0	0
		Calidad	-	0	0	0
		Afectación de Cauce	-	0	0	0
		Patrón de drenaje	-	0	0	0



Tabla V.27 Matriz de determinación de la magnitud de la etapa de Instalación, operación y mantenimiento

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Funciones de Transformación	Magnitud en Unidades Conmensurables		
				Sin	Con	Neto
	Hidrología Subterránea	Demanda de agua	Demanda de agua	0	0	0
		Calidad	-	0	0	0
		Demanda de Agua	Demanda de agua	0	0	0
		Procesos de recarga	-	0	0	0
	Suelos	Propiedades físicas		0	0	0
		Propiedades químicas		0	0	0
		Proceso de Erosión-Sedimentación	Erosión del suelo	0	0	0
		Ocupación del suelo	% de área utilizada	0	0.4306	0.4306
	Infiltración	Material geológico de la superficie	0	0	0	
BIÓTICO	Vegetación	Cobertura	Vegetación terrestre	0	0	0
		Diversidad	-	0	0	0
		Especies con Estatus	-	0	0	0
	Fauna	Abundancia	-	0	0	0
		Distribución	-	0	0	0
		Diversidad	Diversidad de especies	0	0	0
		Especies con Estatus	-	0	0	0
SOCIOECONÓMICO	Economía Regional	Actividades económicas	Tasa de Actividad	2.994	3.000	0.0006
		Economía	Incremento en la inversión	2.994	3.000	0.0006
	Economía Regional	PEA	Incremento	0.0183	0.0184	0.0001
		Generación de empleos	Nivel de empleo	5.9988	6.000	0.0012



Tabla V.27 Matriz de determinación de la magnitud de la etapa de Instalación, operación y mantenimiento

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Funciones de Transformación	Magnitud en Unidades Conmensurables		
				Sin	Con	Neto
		Niveles de ingreso	Ingreso -	0.0183	0.0184	0.0001
		Seguridad y salud	Calidad de Vida	1.200	1.2072	0.0072

Los resultados obtenidos por la evaluación de la magnitud están contenidos en el resumen de valoración de impacto que se presenta en el **Anexo 8**.

V.1.4. Impacto Ambiental Total del proyecto

Si consideramos que a la situación óptima del ambiente se le ha asignado el valor de 1000 unidades de importancia (UIP), como suma de situaciones óptimas de sus componentes ambientales, vemos que, para dicha situación, la representación conseguida es coherente, apareciendo cada componente según su contribución relativa. Ahora bien, en el caso en que estos parámetros no se hallen en su situación óptima, el impacto ambiental total por componente (IA_j) se obtendrá de la multiplicando del valor del impacto sobre cada factor (V_j), por su índice ponderal UIP.

$$IA_j = V_j * UIP$$

Así, sumando de forma ponderada el valor del impacto sufrido por los diferentes componentes, obtendremos el impacto por factores ambientales y por las categorías ambientales o subsistemas, sobre los sistemas ambientales, y el impacto ambiental total causado por el proyecto. Dado que los impactos pueden ser positivos o negativos, los valores del impacto ambiental total causado se encontrará en el intervalo de ± 1000 UA.



En la siguiente tabla se presenta el valor de impacto total por componente evaluado; así como, el impacto total del proyecto.

Tabla V.28 Determinación del Impacto de la etapa de Construcción

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Valor del efecto	Impacto total
FÍSICO	Aire	Calidad	-0.0001	-0.00767
		Visibilidad	-0.31955	-0.00204
		Ruido	-0.39733	-0.0038
	Geomorfología	Micro-relieve	0	0
	H. Superficial	Reuso/tratamiento	0	0
		Calidad	0	0
		Afectación de cauce	0	0
		Patrón de Drenaje	0	0
		Demanda de agua	-0.00423	-4.51E-05
	H. Subterránea	Calidad	0	0
		Demanda de Agua	0	0
		Procesos de recarga	0	0
	Suelos	Propiedades Físicas	0	0
		Propiedades Químicas	0	0
		Procesos de Erosión-Sedimentación	-0.70412	-0.01501
		Ocupación de suelo	-0.1997	-0.0042
		Infiltración	0	0
BIÓTICO	Vegetación	Cobertura	0	0
		Diversidad	0	0
		Especies con Estatus	0	0
	Fauna	Abundancia	0	0
		Distribución	0	0



Tabla V.28 Determinación del Impacto de la etapa de Construcción

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Valor del efecto	Impacto total
		Diversidad	0	0
		Especies con estatus	0	0
SOCIOECONÓMICO	Economía Regional	Actividades económicas	0.003298	0.16491
		Economía	0.003298	0.16491
	Economía Local	PEA	0.001181	0.14766
		Generación de empleos	0.108577	10.8576
		Niveles de ingreso	0.001243	0.18643
		Seguridad y salud	0.02603	3.25394
Impacto total				14.7426

Tabla V.29 Determinación del Impacto de la etapa de Instalación, operación y mantenimiento

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Valor del efecto	Impacto total
FÍSICO	Aire	Calidad	-0.32053	-0.00614
		Visibilidad	-0.22495	-0.00287
		Ruido	-2.55443	-0.08168
	Geomorfología	Micro-relieve	0.0000	0.0000
	H. Superficial	Reuso/tratamiento	0	0
		Calidad	0	0
		Afectación de cauce	0	0



Tabla V.29 Determinación del Impacto de la etapa de Instalación, operación y mantenimiento

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Valor del efecto	Impacto total	
		Patrón de Drenaje	0	0	
		Demanda de agua	-0.0000	0.0000	
	H. Subterránea	Calidad	0	0	
		Demanda de Agua	0	0	
		Procesos de recarga	0	0	
	Suelos	Propiedades Físicas	0	0	
		Propiedades Químicas	0	0	
		Procesos de Erosión-Sedimentación	0	0	
		Ocupación de suelo	-0.4713	-0.01004	
	BIÓTICO	Vegetación	Infiltración	0	0
			Cobertura	0	0
Diversidad			0	0	
Fauna		Especies con Estatus	0	0	
		Abundancia	0	0	
		Distribución	0	0	
		Diversidad	0	0	
SOCIOECONÓMICO	Economía Regional	Especies con estatus	0	0	
		Actividades económicas	0.007419	0.92741	
	Economía Local	Economía	0.007419	0.92741	
		PEA	0.001510	0.09438	
		Generación de empleos	0.011292	0.70577	
	Niveles de ingreso	0.001501	0.09386		



Tabla V.29 Determinación del Impacto de la etapa de Instalación, operación y mantenimiento

SUBSISTEMA	Componente	Factor	Valor del efecto	Impacto total
		Seguridad y salud	0.03734	2.33404
Impacto total				2.64809



Los resultados obtenidos de acuerdo con cada subsistema ambiental se presentan a continuación:

Etapa construcción

Los efectos en la calidad, visibilidad y ruido del componente aire debido a las actividades de construcción como son excavaciones, nivelación, compactación, obra civil y uso de vehículos y maquinaria son de carácter fugaz a temporal, de baja intensidad y fácilmente mitigables como lo demuestra el hecho de que las medidas de mitigación son preventivas y de reducción para este factor. De estos factores, la calidad del aire es el que tiene mayor afectación, esto debido al levantamiento de partículas finas de polvo en las actividades de construcción las cuales tienen la característica de ser de carácter fugaz en el tiempo, convirtiéndolo en un componente que no es contabilizado como generador de impacto.

Otro factor ambiental afectado es la ocupación del suelo debido a la generación de residuos por cada etapa del presente proyecto. Sin embargo, se realizará una correcta disposición como lo marca el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Respecto a los beneficios que se obtendrán por las actividades involucradas en esta etapa en el subsistema socioeconómico se registra el mayor número de unidades ambientales con impactos benéficos. El factor economía local abarca un valor de importancia total de **14.4456** para los componentes de la Población Económicamente Activa, generación de empleos y niveles de ingreso.

Etapa instalación, operación y mantenimiento

En el caso de estas actividades, la generación de emisiones a la atmósfera se deberá por el proceso que se llevará a cabo para la generación de energía eléctrica y térmica, donde los gases de combustión producidos por los motogeneradores serán alimentados hacia la caldera de recuperación de calor. Como se mencionó anteriormente, a pesar de que los motogeneradores producirán estos gases, no pasarán directo a la atmósfera, por lo cual, las emisiones del motor serán las mismas que los motores o a un nivel menor ya que al entrar al proceso de la caldera la temperatura de las emisiones bajarán considerablemente antes de salir a la atmósfera. De esta manera, las emisiones



producidas no rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos considerados en la norma vigente.

Otro factor ambiental será el ruido producido por las actividades llevadas a cabo así como los equipos del proceso, sin embargo, la empresa tratará de cumplir con los límites máximos permisibles.

Cabe señalar, que otro factor a tomar en cuenta es el de la demanda de agua que se utilizará en el proceso para la generación de energía térmica, la cual se obtendrá por medio de un proveedor que dará el suministro de este líquido por medio de camiones pipa. A pesar de que es un factor considerado negativo, el proceso que se llevará a cabo, tendrá en recirculación el consumo de agua, por lo que llega a dar un gran avance en cuestión de lo económico.

Al igual que la etapa de Construcción, la economía local fue calificada con una alta ponderación por la importancia que representa en la economía de la población. El factor socioeconómico presenta beneficios a nivel tanto local como regional por la contratación del personal involucrado para las actividades productivas, y a su vez por la contratación de personal para el manejo y transporte de residuos así como el contrato del suministro del agua.



Índice de Contenido

CAPÍTULO VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....		1
VI.	Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales	1
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas mitigación o correctivas por componente ambiental	1
VI.2	Impactos Residuales	20



Índice de Tablas

TABLA VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS A TOMAR DE ACUERDO A LAS ETAPAS DEL
PROYECTO. RESUMEN DE IMPACTO POR CARÁCTER..... 3



Capítulo VI Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales



VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales

Las medidas que en el presente capítulo se proponen son resultado del análisis ambiental llevado a cabo en el Capítulo V. Para la elaboración de cada medida se consideraron las disposiciones establecidas en la Normatividad Ambiental aplicables para cada uno de los factores ambientales. De esta manera, cada medida vertida en este apartado tiene como propósito prevenir, restaurar y/o mitigar las alteraciones ambientales agrupadas en los tres subsistemas.

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

Clasificación de medidas

Con el propósito de clarificar el sentido de la denominación de las medidas es preciso describir cada grupo. Para la presentación de las medidas de mitigación, se consideró en primera estancia la agrupación de acuerdo al componente ambiental, el propósito de la medida y la temporalidad u orden de aplicación con ellos a continuación se presenta su definición aplicada:

- Medidas preventivas

Las medidas preventivas tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse debido a la realización de las actividades involucradas en la construcción. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en su caso disminuir los impactos provocados, en la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que remediarlos cuando llega a suponerse una remediación total. Por ello las medidas preventivas son el grupo más importante considerado en esta sección.

- Medidas de mitigación

También denominadas como de rehabilitación o de corrección aunque el sentido estricto del término es un tanto diferente. Este tipo de medida tiene como propósito recuperar, rescatar o restituir aquel componente ambiental, que no



pudo ser evitado desde el diseño del proyecto y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración de el o los componentes y/o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

- **Medidas de corrección**

Las medidas de corrección son la serie de acciones las cuales han sido concebidas para corregir aquellos impactos o efectos ambientales negativos producto de la implementación de diversos proyectos o práctica de actividades.

Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

Para la formulación de la estrategia de mitigación, se basó en la prospección para la caracterización de los elementos de los subsistemas físico, biótico y socioeconómico, adicionalmente se consideraron los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental aplicable que incluye leyes generales, reglamentarias y NOM's.

A continuación se presenta la descripción de las medidas, partiendo del factor ambiental que será impactado y sobre el cual actuará una de las medidas formuladas.



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Construcción					
Calidad y visibilidad del aire	Excavación Relleno Trazo Nivelación Compactación	Contaminación del aire por emisión de partículas, polvos y humos de escape de motor	<p>Todo el uso de vehículos en circulación que utilizarán diésel y/o gasolina como combustible que generen emisiones a la atmósfera, deberán cumplir con los límites establecidos en las Normas NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-041-SEMARNAT-2006, respectivamente.</p>	Al inicio de la obra	Grado de contaminación por partículas, polvos y gases de combustión, compatible con los límites máximos permitidos por la normatividad referente a la generación de emisiones a la atmósfera.
			<p>Toda actividad llevada a cabo durante la etapa de construcción para el acarreo de materiales, perforación del terreno (excavación), las emisiones generadas de partículas sólidas totales y PM₁₀ deberán cumplir con los límites establecidos por las</p>	Al inicio de la obra	



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, la cual establece los límites de protección a la salud.		
			Al ser transportado el material, este deberá ser cubierto con lona, para evitar su pérdida y propagación.	Diariamente durante la etapa	
			No deberá sobrepasarse los límites de carga del material transportado por los camiones.	Diariamente durante la etapa	
	Se deberá establecer un cinturón de salvaguardia que no permite el paso a personas externas al proyecto.		Al inicio de la obra		
	Se establecerán rutas y horarios con menor tráfico vehicular, con el fin de evitar molestias a la población.		Al inicio de la obra		
	Uso de maquinaria y equipo				



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Recintos acústicos y barreras de ruido	Uso de vehículos y maquinaria	Generación de niveles de ruido superiores a los cotidianos por uso de vehículos, maquinaria pesada y herramientas.	<p>Se delimitará la zona que requiera protección auditiva.</p> <p>Los niveles de ruido ocasionados por los vehículos automotores, así como por actividades de Construcción deberán cumplir con los parámetros establecidos en el Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido. Si se llegara a presentar una situación donde se exceda de los niveles máximos permisibles, se evaluará la fuente, para tomar medidas correctivas y de sobre-exposición de los trabajadores. Se elaborará un procedimiento que establece</p>	<p>Al inicio de la obra</p> <p>Diariamente durante la etapa</p>	Mitigación de la emisión de ruido proveniente de fuentes móviles, evitando la alteración con el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición.



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			el equipo de protección auditiva necesaria y obligatoria, en aquellas áreas de trabajo con niveles de ruido que por encima de los niveles máximos permisibles de exposición.		
			Se exigirá a los contratistas que las maquinarias y vehículos utilizados, hayan pasado las inspecciones reglamentarias y que cumplan con la legislación vigente en materia de ruido.	Al inicio de la obra	
			Considerar que el material de las paredes del cuarto donde se instalará la maquinaria y equipo para la cogeneración de energía será de lana mineral para la resistencia del fuego y aislamiento acústico,	Durante la ejecución de esta actividad	Disminución de ruido



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			en esta última considerando los niveles máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994.		
Suelo	Excavación	Procesos de sedimentación y erosión y disponibilidad de suelo.	No se permitirá la disposición de área para la acumulación de materiales y escombros fuera del lugar establecido.	Diariamente durante la etapa	Mitigación de los procesos de erosión
	Trazo		A la hora de definir las vialidades, se deberán compactar los trazos con tierra inerte para evitar la pérdida de suelos por causas erosivas.	Diariamente durante la etapa	
	Nivelación		Aprovechamiento de la tierra para la nivelación donde se requiera.	Durante esta actividad	
	Excavación, trazo		Se deberá de realizar periódicamente la limpieza	Diariamente durante la etapa	



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
	Nivelación Compactación		general en el área del sitio de estudio.	Diariamente durante la etapa	
	Generación y manejo de residuos		Los residuos orgánicos y sólidos de que serán generados durante la construcción del proyecto, deberán de ser atendidas por separado de acuerdo a sus características. Además, deberán ser depositados en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normatividad aplicable.		
	Uso de maquinaria y equipo		Se deberá asignar un sitio de descanso de la maquinaria y equipo protegiendo el suelo	Al inicio de la obra	



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			por posibilidad de derrame de aceite.		
Economía Local y Regional	Adquisición de materiales, bienes y servicios externos, así como la contratación del personal	No existen efectos negativos en este servicio ambiental. Las actividades tendrán influencia positiva en el sector secundario y sector terciario, PEA, inversión y niveles de ingreso.	Se recomienda que en la contratación de mano de obra no calificada se dé preferencia a los habitantes de las localidades próximas al proyecto.	Durante toda la etapa	No habrá impacto negativo generado sobre algún sistema ambiental
			El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la norma de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social: NOM-017-STPS-2001 referente al equipo para los trabajadores en los centros de trabajo, NOM-001-STPS-2008 relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	Durante toda la etapa	
Instalación, Operación y Mantenimiento					



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Calidad y visibilidad del aire	Operación de la planta	Contaminación del aire por emisión de partículas, polvos y gases de combustión	<p>Las emisiones producidas no rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos considerados en la NOM-085-SEMARNAT-2011. (Contaminación atmosférica por fuentes fijas) y por la NOM-043-SEMARNAT-1993 (Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas).</p> <p>Todas las emisiones deberán ser conducidas por ducto. La empresa deberá contar con puertos de muestreo para cada ducto conforme a la Norma Mexicana NMX-AA-009-1993.</p>	Durante toda la etapa de operación	Grado de contaminación por partículas y gases de combustión, compatible con los límites máximos permitidos por la normatividad referente a la generación de emisiones a la atmósfera.



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			Se deberá elaborar un programa de monitoreo de ruido laboral y ruido perimetral para la empresa, para asegurarse que las actividades operan dentro de los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, así como en la NOM-011-STPS-2001. Si se llegará a presentar una situación donde se exceda de los niveles máximos permisibles, se evaluará la fuente, para tomar medidas correctivas y de sobre-exposición de los trabajadores. Se elaborará un procedimiento que establece el equipo de protección auditiva necesaria y	Durante toda la etapa de operación	



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			obligatoria, en aquellas áreas de trabajo con niveles de ruido que por encima de los niveles máximos permisibles de exposición.		
Recintos acústicos y barreras de ruido	Instalación, pruebas y operación de equipos.	Generación de niveles de ruido superiores a los cotidianos por la operación de los equipos involucrados en el proceso.	Se les brindará a los trabajadores el equipo de protección personal que sea requerido.	Durante toda la etapa de operación	Mitigación de la emisión de ruido proveniente de fuentes fijas, evitando la alteración con el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición.
Demanda, calidad, reúso y tratamiento de agua	Proceso energía térmica	Demanda y recirculación de agua debido a la operación de la caldera de	Las descargas de aguas residuales deberán cumplir con los límites establecidos por la NOM-002-SEMARNAT-1996.	Durante toda la etapa de operación	Cumplimiento con los límites establecidos con la normatividad aplicada.



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
		recuperación de calor. Generación de descargas de aguas residuales por la purga de la caldera y de origen sanitario.			
Suelo	Generación y manejo de residuos	Generación de residuos por mantenimiento de maquinaria y/o servicios administrativos.	Identificar y clasificar todos los residuos peligrosos que se generen de acuerdo con los artículos 45 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 46 y 87 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Durante la etapa de mantenimiento así como de la instalación	Almacenamiento y disposición de residuos únicamente en el espacio destinado para ello
			Manejar separadamente los Residuos que se generan y	Durante la etapa de	



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			evitar mezclas de residuos con otras sustancias o con otros Residuos incompatibles en términos de los artículos 40, 41, 54, 67 fracciones IV, VI, VII y VIII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 46 fracción II del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	mantenimiento así como de la instalación	
			Mantener bitácoras de residuos actualizadas de acuerdo con los artículos 71, 75 fracciones I y IV, 90 y 129 del Reglamento de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.	Durante la etapa de mantenimiento así como de la instalación	



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			Se identificará y clasificará todos los residuos peligrosos que se generen de acuerdo con los artículos 45 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 46 y 87 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Durante la etapa de mantenimiento así como de la instalación	
			Almacenar conforme a su categoría de generación los Residuos Peligrosos en áreas adecuadas para este fin y verificar el periodo de almacenamiento dentro de las instalaciones de acuerdo con los artículos 50 fracción III, 55, 56, 66, 67 fracción V, 106 fracciones I y VII de la Ley General para la Prevención y	Durante la etapa de mantenimiento así como de la instalación	



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			Gestión Integral de los Residuos, 46 fracción V, 65,82, 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.		
			Trasportar los residuos peligrosos a través de personas físicas y/o morales que la SEMARNAT autorice esto con base en los artículos 45, 50 fracción VI, 67 fracción I, 106 fracción XXIII, de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.	Durante la etapa de mantenimiento así como de la instalación	
			Manejar integralmente residuos generados, manejados, almacenados y recibidos de acuerdo con los artículos 51, 52 fracción II, 95,	Durante la etapa de mantenimiento así como de la instalación	



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			106 fracción II, VIII, IX, XX de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos y 9, 14, 18, 33, 130 y 46 fracción VII, 76, 69 y 85 del Reglamento de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.		
			Disposición final adecuada de los Residuos Peligrosos de conformidad con los artículos 42, 80 de la Ley General para la Prevención General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 y 105 del Reglamento de la Ley General para la	Durante la etapa de mantenimiento así como de la instalación	



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
			<p>Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Evitar derrames o infiltraciones de residuos peligrosos en el suelo como se establece en los artículos 85, 129, 130 de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.</p>	<p>Durante la etapa de mantenimiento así como de la instalación</p>	
Economía Local regional y	Contratación de personal y servicios externos	No existen efectos negativos en este servicio ambiental. Las actividades tendrán influencia positiva en el sector secundario y sector terciario,	<p>Se recomienda que en la contratación de mano de obra no calificada se dé preferencia a los habitantes de las localidades próximas al proyecto.</p> <p>El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la norma de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social: NOM-017-</p>	Durante la etapa de operación	No habrá impacto negativo generado sobre algún sistema ambiental



Tabla VI.1 Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter

Servicio Ambiental afectado	Actividad	Impacto Ambiental	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
		PEA, inversión y niveles de ingreso.	STPS-2001 referente al equipo para los trabajadores en los centros de trabajo, NOM-001-STPS-2008 relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.		



VI.2 Impactos Residuales

Los impactos residuales son aquellos que persisten después de la aplicación de las medidas preventivas, correctivas o de compensación, en forma total o parcial. Estos impactos son los que indican el impacto final del proyecto.

Una vez realizada la evaluación de los impactos generados no se identificó algún impacto que pueda ser considerado como resultante o residual del desarrollo del proyecto.

El suelo es el facto sobre el que más impacto se tendrá durante la construcción del área donde se instalará el equipo para la planta de generación de energía eléctrica y térmica. Dicho impacto se presentará de manera permanente y no se tendrá ninguna regeneración de suelo una vez concluida la obra.

El proyecto es factible desde el punto de vista ambiental, además de atraer beneficios por la recirculación del agua para el equipo de la caldera de recuperación de calor para la obtención de la energía térmica y beneficios en reducción de consumo de energía eléctrica de las líneas de la Comisión Federal de Electricidad.

A continuación se mencionan los impactos residuales:

Componente aire

Los factores que presentan afectaciones de este componente por las actividades de construcción son la calidad, visibilidad del aire y el ruido. Esto es debido al efecto del movimiento de tierra, excavaciones, y el uso de maquinaria y equipo presente para el desarrollo de esta etapa. Las medidas de prevención y mitigación de este componente se encuentran en la Tabla VI.1 del presente capítulo.

Es importante mencionar que tanto las emisiones a la atmósfera por el levantamiento de partículas finas de polvo así como las emisiones de ruido durante estas actividades serán de carácter fugaz en el tiempo,



convirtiéndolos en componentes con un impacto residual que no son contabilizados.

En cuanto a la calidad del aire durante la etapa de operación presentará un impacto insignificante, ya que se ha mencionado anteriormente que el proceso utilizará los gases de combustión generados por los motogeneradores para la generación de energía térmica, reduciendo de esta manera las emisiones.

Componente Hidrología Superficial

Para la etapa de operación del proceso que se llevará a cabo, el agua que utilizará la caldera de recuperación de calor, se mantendrá en circulación, hasta que sea necesario el cambio de agua, la cual se contratará a un proveedor de camión pipa para el consumo.

Como se mencionó en capítulos anteriores, la descarga de agua durante las etapas del proyecto será de origen sanitario, las cuales serán canalizadas al drenaje municipal. Asimismo, la descarga de agua de la purga de la caldera se le hará el tratamiento de decantación y se enfriará a temperatura ambiente, para ser dispuestas al drenaje municipal.

Componente Suelo

Los factores involucrados en este componente son la ocupación de suelo y la erosión. Debido a que dentro de las actividades de construcción ocasionará la pérdida de suelo por la excavación y relleno requeridos. Sin embargo, el suelo ha sido impactado con anterioridad por lo que el impacto es mínimo y solamente debido a la pérdida de material, no de nutrientes.

La ocupación del suelo es afectada por la disposición de residuos generados durante las etapas del proyecto, a lo cual se hará una correcta disposición como lo marca el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. El impacto será mínimo.



Componente Economía Regional y Local

El componente de mayor impacto **POSITIVO** es la ECONOMIA REGIONAL y LOCAL. Los efectos benéficos del proyecto se observan en primera instancia con la generación de empleo para las etapas del proyecto. El proyecto será la base para el aumento en la generación de ingresos en la economía regional, como lo son contratación de personal lo que lleva a un aumento en la demanda de servicios, manufactura de distintos productos, aumento en las urbanizaciones de la localidad, entre otros, los cuales en conjunto dará una zona más productivos a largo plazo.

Por lo anterior, con base en las consideraciones antes mencionadas, el autoabastecimiento de energía eléctrica y energía térmica, es factible tanto económicamente como ambiental. Ya que como se ha mencionado el proyecto utilizará calor residual, es decir los gases de combustión para realizar el proceso térmico, reduciendo la contaminación atmosférica de carácter permanente.

Con el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI, la normatividad detallada en el Capítulo III y por lo expuesto en los párrafos anteriores, se considera que el proyecto es socialmente útil, ecológicamente aceptable y ambientalmente viable.



Índice de Contenido

CAPÍTULO VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....		1
VII.	Pronóstico Ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....	1
VII.1	Pronóstico del Escenario	1
VII.2	Programa de vigilancia Ambiental	3
VII.3	Recomendaciones y conclusiones.....	18



Índice de Tablas

TABLA VII.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... 5



Capítulo VII Pronósticos Ambientales y en su caso, evaluación de alternativas



VII. Pronóstico Ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

VII.1 Pronóstico del Escenario

Durante la realización del presente estudio, se evaluaron los diferentes impactos que serán afectados por el proyecto “CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TÉRMICA DE LA EMPRESA POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V., LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO”

El factor ambiental de mayor afectación derivado de las actividades de operación de la planta es el aire, por la emisión de gases de combustión que se generan en las turbinas de generación de energía eléctrica. En el aire los efectos derivados de la operación son adversos, simples de carácter permanente, no reversibles.

Por otra parte, los efectos en la calidad del aire por e actividades de construcción como son excavaciones, relleno y compactación del suelo, colocación de base y trincheras para cuartos de los motogeneradores y la caldera, instalación de obra mecánica y uso de vehículos y maquinaria son todos de carácter fugaz a temporal, de baja intensidad y fácilmente mitigables como lo demuestra el hecho de que las medidas de mitigación son preventivas y de reducción para este factor.

El factor ambiental afectado con mayor frecuencia debido a las actividades de construcción es el suelo.

En el suelo los efectos derivados de las acciones de nivelación, excavación, rellenos y compactación, son importantes y de carácter prolongado. Sin embargo debido a que el suelo ha sido previamente impactado el área de estudio no cuenta con ningún tipo de vegetación y que la flora y fauna de la zona se ha visto afectada por el desarrollo industrial de la empresa trayendo como consecuencia la desaparición de la misma ya que el tipo de suelo actual del área de estudio es de tipo Industrial.

Tales efectos son importantes y de carácter permanente, con un plazo de manifestación de plazo bajo; así mismo, los efectos al factor uso de suelo. La afectación a este componente es puntual y de carácter permanente; dado que,



la planta se instalará en un área previamente afectada por la construcción de las instalaciones existentes de la empresa.

Las medidas de mitigación y preventivas señaladas en el capítulo VI del presente estudio para cada componente afectado negativamente aseguran minimizar los impactos a los factores; en tanto que los efectos residuales hacia estos factores se pueden minimizar; ya que la persistencia de cada afectación es fugaz, con una reversibilidad o recuperación de los daños de corto plazo o de manera inmediata.

Es importante mencionar que la operación de la planta de energía generará cambios en el corto plazo en el escenario local, lo que apoyará el desarrollo de actividades productivas, contribuyendo a mejores niveles de bienestar; posteriormente se traducirá en efectos positivos en el largo plazo en el desarrollo económico regional. Por otro lado, la economía local mejorará por el empleo temporal que generará la construcción de la planta. Cabe mencionar que se dará preferencia a la población más cercana al proyecto.



VII.2 Programa de vigilancia Ambiental

La instalación y operación de la Planta de generación de Energía Eléctrica y térmica no impactará de manera crítica ningún factor ambiental que modifique las tendencias actuales en el sistema ambiental, sin embargo se seguirán todas las medidas mencionadas en cada una de las etapas del proyecto en los capítulos del presente estudio.

En apego a esta guía y con la experiencia para la prevención y/o reducción de impactos asociados a este tipo de proyectos el siguiente programa de verificación (Tabla VII.1) tiene el principal objetivo de exponer el sistema de cumplimiento de medidas aquí expuestas, así como el procedimiento para ello.

El Programa de Vigilancia Ambiental se elabora desde la perspectiva y el conocimiento de la actividad generadora del impacto y del medio con el que interacciona.

Los principales puntos objeto de la vigilancia serán:

- 1- La introducción correcta y el grado de eficacia de las medidas precautorias, protectoras de los impactos ambientales detectados.
- 2- La medida de otros impactos no previstos y de posterior aparición a la ejecución del proyecto, sean consecuencia o no de las medidas correctoras.
- 3- El responsable directo de las medidas propuestas será el promovente y en seguida le corresponderá a cada empresa contratada aplicar las medidas correspondientes de acuerdo con el trabajo que ejecute.
- 4- El seguimiento y vigilancia del cumplimiento de dichas medidas y del programa de vigilancia estará a cargo el Promovente.

Para llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental, se contempla que exista al menos una persona que se encargue de realizar las inspecciones, registrar las observaciones e interpretarlas en una segunda etapa. Para lograrlo: El Supervisor Ambiental de Obra (SAO) debe tener la autoridad para hacer indicaciones al residente de obra o encargado de coordinar los movimientos de personal, vehículos y maquinaria, de manera que pueda prevenir o corregir acciones que no se hayan contemplado y/o que afecten ambientalmente la zona.



Inspecciones

El Supervisor Ambiental de la Obra (SAO) realizará inspecciones sistemáticas durante todas las etapas del proyecto, llenando los formatos de información. La intención de la inspección es registrar la información de cómo se están realizando las actividades en torno al tema ambiental, por lo que además de los formatos, se recomienda que el SAO lleve una bitácora donde tome nota de actividades realizadas y obras monitoreadas.

Reportes

Se deberá realizar un reporte que cubra un periodo de tiempo en el que se hayan registrado actividades importantes en proporción a la dimensión de la obra. Se recomienda que se realice cada semana. En este reporte se incluirá un vaciado en síntesis de la información recuperada en las inspecciones, una valoración sobre el grado en que las actividades de la obra han cumplido las medidas de prevención, corrección y mitigación.

El reporte deberá ser entregado al promovente y al contratista, con la finalidad de mantener informado al promovente del estado ambiental en la obra, atender observaciones y que las partes se involucren también en la vigilancia ambiental.

A continuación se muestra el Programa de vigilancia Ambiental con las actividades a emplear para la etapa de construcción del presente proyecto:

Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
Construcción									
Calidad y visibilidad del aire	Excavación Relleno Trazo Nivelación Compactación	Todo el uso de vehículos en circulación que utilizarán diésel y/o gasolina como combustible que generen emisiones a la atmósfera, deberán cumplir con los límites establecidos en las Normas NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-041-SEMARNAT-2006, respectivamente.	Al inicio de la obra	Contratista de maquinaria	Realizar procedimientos de prueba conforme a la norma Lista de inspección	\$0.00	Realizar y revisar programa de cumplimiento y lista de verificación. Contrato de servicios	100	De no cumplir con lineamientos, se buscará un contratista diferente que cuente con equipo que cumpla los estándares.
		Toda actividad llevada a cabo durante la etapa de construcción para el acarreo de materiales, perforación del terreno (excavación), las emisiones generadas de partículas sólidas totales y PM10 deberán cumplir con los límites establecidos por las Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, la cual establece los límites de protección a la salud.	Al inicio de la obra	Contratista de maquinaria	Realizar procedimientos de prueba conforme a la norma Lista de inspección	\$0.00	Inspección diaria, bitácora.	100	De no cumplir con lineamientos, se buscará un contratista diferente que cuente con equipo que cumpla los estándares.



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
		Al ser transportado el material, este deberá ser cubierto con lona, para evitar su pérdida y propagación.	Diariamente durante la etapa	Contratista/ Responsable técnico ambiental	Lona para el cubrimiento de material	\$500.00	Inspección diaria, bitácora.	100	Suspender tránsito a camiones sin lona
		No deberá sobrepasarse los límites de carga del material transportado por los camiones.	Diariamente durante la etapa	Contratista	Realizar procedimientos de prueba conforme a la norma Lista de inspección	\$0.00	Inspección diaria, bitácora.	100	Se aumentará el número de viajes del camión si se excede la carga. Mal mantenimiento de los vehículos
	Uso de maquinaria y equipo	Se deberá establecer un cinturón de salvaguardia que no permite el paso a personas externas al proyecto.	Al inicio de la obra	Responsable técnico ambiental	Cinta de señalización de peligro	\$300.00	Fotografías Inspección	100	Se delimitará el área con otro material en caso de no encontrarse el señalado
		Se establecerán rutas y horarios con menor tráfico vehicular, con el fin de evitar molestias a la población.	Al inicio de la obra	Responsable técnico ambiental	Realización de bitácoras de horarios	\$0.00	Inspección diaria, registros en bitácoras	100	De no cumplir con lineamientos, se buscará un contratista diferente
Recintos acústicos y barreras de ruido	Uso de vehículos y maquinaria	Se delimitará la zona que requiera protección auditiva.	Al inicio de la obra	Responsable técnico ambiental	Señalización	\$1500	Fotografías	100	De no cumplir con lineamientos, se buscará un contratista diferente que cuente con equipo que



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
		necesaria y obligatoria, en aquellas áreas de trabajo con niveles de ruido que por encima de los niveles máximos permisibles de exposición.							
		Se exigirá a los contratistas que las maquinarias y vehículos utilizados, hayan pasado las inspecciones reglamentarias y que cumplan con la legislación vigente en materia de ruido.	Al inicio de la obra	Contratista Responsable técnico ambiental	Procedimiento y lista de verificación	\$1000.00	Revisión del reporte del programa de inspección y lista de verificación de la realización de la medición de ruido	100	
		Considerar que el material de las paredes del cuarto donde se instalará la maquinaria y equipo para la cogeneración de energía será de lana mineral para la resistencia del fuego y aislamiento acústico, en esta última considerando los niveles máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Durante la ejecución de esta actividad	Contratista	Lista de verificación de material	\$5000.00	Revisión de materia prima	100	Disminución de ruido



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
Suelo	Excavación	No se permitirá la disposición de área para la acumulación de materiales y escombros fuera del lugar establecido.	Diariamente durante la etapa	Supervisor de la obra	Plan de Manejo de Residuos, contenedores señalizados	\$1000.00	Bitácoras de recolecciones de depósitos, fotografías	100	Mitigación de los procesos de erosión
	Trazo	A la hora de definir las vialidades, se deberán compactar los trazos con tierra inerte para evitar la pérdida de suelos por causas erosivas.	Diariamente durante la etapa	Contratista/Responsable técnico Ambiental	Maquinaria	\$0.00	Inspecciones	100	De no cumplir con lineamientos, se buscará un contratista diferente que realice las actividades de compactación de trazos conforme se especifique en la obra.
	Nivelación	Aprovechamiento de la tierra para la nivelación donde se requiera.	Durante esta actividad	Contratista/Responsable técnico Ambiental	Maquinaria	\$0.00	Inspecciones	100	De no cumplir con lineamientos, se buscará un contratista diferente que realice las actividades de nivelación conforme se especifique en la obra.



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
	Excavación, trazo Nivelación Compactación	Se deberá de realizar periódicamente la limpieza general en el área del sitio de estudio.	Diariamente durante la etapa	Supervisor de la obra	Plan de Manejo de Residuos, contenedores señalizados	\$1000.00	Procedimiento para cumplir con el plan de manejo de residuos, inspección diaria y bitácora con fotografías	100	Se designará un encargado extra para realizar la verificación de cumplimiento
	Generación y manejo de residuos	Los residuos orgánicos y sólidos de que serán generados durante la construcción del proyecto, deberán de ser atendidas por separado de acuerdo a sus características. Además, deberán ser depositados en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normatividad aplicable.	Diariamente durante la etapa	Responsable técnico Ambiental	Plan de Manejo de Residuos, contenedores señalizados	\$3,200.00	Bitácoras de recolecciones y depósitos Bitácoras	100	Se designará un encargado extra para realizar la verificación de cumplimiento
	Uso de maquinaria y equipo	Se deberá asignar un sitio de descanso de la maquinaria y equipo protegiendo el suelo	Al inicio de la obra	Contratista/Responsable técnico Ambiental	Lona Grava	\$800.00	Fotografías Inspección de ubicación		Se buscará otra forma de protección al suelo



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
		por posibilidad de derrame de aceite.							
Instalación, Operación y Mantenimiento									
Calidad y visibilidad del aire	Operación de la planta	Las emisiones producidas no rebasarán los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos considerados en la NOM-085-SEMARNAT-2011. (Contaminación atmosférica por fuentes fijas) y por la NOM-043-SEMARNAT-1993 (Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas).	Anualmente durante toda la etapa	Supervisor de área	Estudio de emisiones a la atmósfera para fuentes fijas	\$5000.00	Reporte del estudio	100	Se buscará otra empresa externa que realice el estudio
		Todas las emisiones deberán ser conducidas por ducto. La empresa deberá contar con puertos de muestreo para cada ducto conforme a la Norma Mexicana NMX-AA-009-1993.	Durante toda la etapa de operación	Operador en turno/ Supervisor de área	Tubos de acero al carbono, cobre flexible o rígido, aleaciones de aluminio o acero inoxidable corrugado con puertos de muestreo	\$3000.00	Factura de instalación de equipo	100	Se buscará otro material para conducir las emisiones y se instalará a la brevedad posible



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
Recintos acústicos y barreras de ruido	Instalación, pruebas y operación de equipos.	Se deberá elaborar un programa de monitoreo de ruido laboral y ruido perimetral para la empresa, para asegurarse que las actividades operan dentro de los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, así como en la NOM-011-STPS- 2001. Si se llegará a presentar una situación donde se exceda de los niveles máximos permisibles, se evaluará la fuente, para tomar medidas correctivas y de sobre-exposición de los trabajadores. Se elaborará un procedimiento que establece el equipo de protección auditiva necesaria y obligatoria, en aquellas áreas de trabajo con niveles de ruido que por encima de los niveles máximos permisibles de exposición.	Durante toda la etapa de operación	Operador en turno/ Supervisor de área	Equipo de protección auditiva	\$1000.00	Bitácora de cumplimiento por empleado	100	Se designará un encargado extra para realizar la verificación de cumplimiento de no hacerlo el responsable



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
		Se les brindará a los trabajadores el equipo de protección personal que sea requerido.	Durante toda la etapa de operación	Supervisor de área	Equipo de protección auditiva	\$100.00	Bitácora de cumplimiento	100	Se designará un encargado extra para realizar la verificación de cumplimiento de no hacerlo el responsable
Demanda, calidad, reúso y tratamiento de agua	Proceso energía térmica	Demanda y las descargas de aguas residuales deberán cumplir con los límites establecidos por la NOM-002-SEMARNAT-1996.	Durante toda la etapa de operación	Responsable técnico Ambiental	Análisis	\$3000.00	Convenio de descarga de aguas residuales	100	Se designará un encargado extra para realizar la verificación de cumplimiento de no hacerlo el responsable
Suelo	Generación y manejo de residuos	Identificar y clasificar todos los residuos peligrosos que se generen de acuerdo con los artículos 45 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 46 y 87 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Manejar separadamente los Residuos que se generan y evitar mezclas de residuos	Durante toda la etapa	Responsable técnico Ambiental	Plan de manejo de residuos/ Contenedores	\$3500.00	Bitácoras, contrato de confinamiento Actualización de registros Procedimiento de manejo de residuos, proveedores autorizados para disposición final	100	Se designará un encargado extra para realizar la verificación de cumplimiento de no hacerlo el responsable



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
		<p>con otras sustancias o con otros Residuos incompatibles en términos de los artículos 40, 41, 54, 67 fracciones IV, VI, VII y VIII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 46 fracción II del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Mantener bitácoras de residuos actualizadas de acuerdo con los artículos 71, 75 fracciones I y IV, 90 y 129 del Reglamento de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Almacenar conforme a su categoría de generación los Residuos Peligrosos en áreas adecuadas para este fin y verificar el periodo de almacenamiento</p>							



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
		dentro de las instalaciones de acuerdo con los artículos 50 fracción III, 55, 56, 66, 67 fracción V, 106 fracciones I y VII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 46 fracción V, 65,82, 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Trasportar los residuos peligrosos a través de personas físicas y/o morales que la SEMARNAT autorice esto con base en los artículos 45, 50 fracción VI, 67 fracción I, 106 fracción XXIII, de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos. Manejar integralmente residuos generados, manejados, almacenados y							



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
		<p>recibidos de acuerdo con los artículos 51, 52 fracción II, 95, 106 fracción II, VIII, IX, XX de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos y 9, 14, 18, 130 y 46 fracción VII, 76, 69 y 85 del Reglamento de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Disposición final adecuada de los Residuos Peligrosos de conformidad con los artículos 42, 80 de la Ley General para la Prevención General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 y 105 del Reglamento de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Evitar derrames o infiltraciones de</p>							



Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto Ambiental detectado	Actividad	Medida a tomar (PREVENCIÓN, MITIGACIÓN) y Recomendaciones	Periodicidad de su ejecución	Responsable de su ejecución	Requerimientos de materiales y equipo	Costo de ejecución por evento	Criterios para su seguimiento y monitoreo	Indicador de eficacia	Medidas alternativas o emergentes
		residuos peligrosos en el suelo como se establece en los artículos 85, 129, 130 de la Ley General para la Prevención General y Gestión Integral de los Residuos.							

VII.3 Recomendaciones y conclusiones

Recomendaciones

1. Se recomienda atender todas las medidas de prevención y mitigación condensadas en la sección VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
2. Tomar en cuenta el procedimiento para el Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos enviando a reciclaje la mayor cantidad posible de material y considerar lo siguiente:
 - Los residuos de Manejo Especial y de sólidos urbanos deberán ser colocados en contenedores con tapa
 - Deberá colocarse al menos un contenedor en cada área de generación
3. Se recomienda desarrollar e implantar un Sistema de Gestión Ambiental, con sus procedimientos e instrucciones de trabajo, que garantice el cumplimiento de manera sistematizada, de todos aquellos impactos ambientales identificados en este estudio. Generar evidencia de su implantación. Elaborar un Programa de cumplimiento y hacerlo del conocimiento del Instituto de Ecología del Estado.
4. Establecer un Programa apropiado para la prevención de cualquier contingencia civil o ambiental para casos de emergencia por fugas, derrames, explosión, etc., y tener un sistema para el control de fuegos para contar con los extintores necesarios, instalarlo y mantenerlo en buen funcionamiento en todo momento.
5. El contratista deberá mantener en condiciones adecuadas la maquinaria y equipo a utilizar durante la realización del presente proyecto, con el fin de minimizar las emisiones a la atmósfera emitidas por dichos vehículos.
6. En caso de realizarse actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria empleada durante la realización del presente proyecto, se deberá destinar un área específica para dicha actividad, en donde se deberá proteger el suelo con material impermeable, contando con la



infraestructura necesaria para la correcta recolección de grasas y lubricantes de desecho.

Conclusiones

Es importante remarcar que el sitio considerado para el desarrollo del proyecto, se encuentra en una zona de Uso de Suelo Industrial; por tanto, la instalación de la Planta no afectará el uso de suelo de la zona.

Como cualquier acción de desarrollo de infraestructura, la implementación del proyecto conlleva una etapa constructiva que implica alteraciones o factores negativos en el área donde se proyecta su ubicación, entre los impactos ambientales de carácter negativo los más relevantes que se pudieron identificar se encuentra el aire y el suelo. De igual manera, se prevén períodos de demanda de recursos materiales para satisfacer las necesidades de la construcción cuya magnitud representa un fuerte cambio positivo en la comunidad.

El estudio de evaluación de impacto ambiental realizado a este proyecto durante la etapa de operación señala que los impactos negativos más importantes son los que se realizan a los factores de aire siendo la mayoría de sus efectos de carácter permanente. Cabe señalar que debido a que el proceso utiliza los gases de combustión derivados del mismo, para la generación de energía térmica, se llevará a cabo la reducción de contaminantes a la atmósfera. Por lo que el impacto permanente y mínimo y no se rebasará los límites establecidos por la Norma.

También es afectado el ruido, sin embargo como se mencionó en los capítulos anteriores, el material de los cuartos donde se instalarán los equipos de la planta será de lana mineral para la reducción la emisión de ruido por los motogeneradores.

Otro de los factores que se verá afectado por estas etapas del proyecto es el suelo, debido a la generación de residuos peligrosos y no peligrosos; sin embargo, la empresa **POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.** llevará a cabo la correcta clasificación y disposición temporal de los mismos, así mismo contratará a un proveedor para el transporte, manejo y disposición final.

Para todos estos impactos ambientales se plantearon medidas de prevención y/o mitigación que permitan hacer asimilables los efectos o cambios



generados por la operación del proyecto. Así mismo, el desarrollo de este proyecto también representa cambios o efectos benéficos para la zona, los efectos benéficos están considerados en primera instancia con la contratación de mano de obra en la etapa de construcción, después, y más importante con la operación que traerá beneficios importantes en la economía local.

Puesto que el objetivo fundamental del proyecto es la generación de energía eléctrica y térmica se puede afirmar que esta propuesta tiene una fuerte orientación hacia la protección ambiental, ya que se contará con un mejor proceso el cual utiliza un combustible más limpio, lo que permitirá reducir en forma considerable la emisión de contaminantes a la atmósfera, como ya se ha mencionado.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es socialmente útil y ecológicamente aceptable en materia de Impacto Ambiental debido a que los impactos adversos que se generarán serán de naturaleza mínima y rápidamente recuperados; y en contraparte se prevén impactos positivos, tanto en la economía local, regional y nacional, en el aspecto ambiental dado a que no se generan impactos significativos, debido a nula presencia de vegetación y fauna en el área, así como de la tecnología sustentable característica del proceso de generación de energía eléctrica y térmica, mediante un solo combustible que es el gas natural.



Contenido

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1
VIII. Vinculación Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....	1
VIII.1 Formatos de presentación	1
VIII.1.1. Planos definitivos	1
VIII.1.2. Fotografías del sitio	1
VIII.1.3. Videos.....	1
VIII.1.4. Listas de flora y fauna	1
VIII.1.5. Otros Anexos	2
VIII.1.6. Glosario de términos.....	2
VIII.1.7. Bibliografía.....	6

CAPÍTULO VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores



VIII. Vinculación Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo con el Art. 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el presente estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Eléctrico correspondiente al proyecto de **“CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MABNTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TÉRMICA DE LA EMPRESA POLÍMEROS Y DERIVADOS S.A. DE C.V., LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO”**, será entregado en ejemplar impreso; así mismo se entregará la versión del presente estudio grabada en disco compacto (CD).

VIII.1.1. Planos definitivos

Los planos utilizados durante todo el proyecto fueron agregados en el **Anexo 2**.

VIII.1.2. Fotografías del sitio

En el Capítulo II se presenta la evidencia visual de las condiciones físicas donde se llevaran a cabo las actividades de Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la planta de generación de energía eléctrica y térmica.

VIII.1.3. Videos

No se proporciona información videograbada en disco

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

En el Capítulo IV se presenta información del listado de flora y fauna característica del municipio de León, Guanajuato.



VIII.1.5. Otros Anexos

No se proporciona información de Anexos distintos a los referenciados en el presente estudio.

VIII.1.6. Glosario de términos

No se proporciona información de Anexos distintos a los referenciados en el presente estudio.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.



Brecha de maniobras y patrullaje: Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión o subtransmisión eléctrica, que se utiliza para transportar al personal, los materiales y el equipo necesarios para los trabajos de construcción y para la vigilancia y mantenimiento de la línea durante su operación.

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

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

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

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

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

Derecho de vía: Es la franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y el desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión eléctrica de operación.

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

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



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

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

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



Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Línea de transmisión: Es aquella que conduce la energía eléctrica con tensiones de 161 (ciento sesenta y uno) kV o mayores.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Superficie total: Suma de la superficie por tramo (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía).

Superficie por tramo: Es el resultado de multiplicar la longitud del tramo por el ancho del derecho de vía.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si



el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII.1.7. Bibliografía

- Reporte de Monitoreo de la Calidad del Aire Guanajuato
<https://seica.guanajuato.gob.mx/monitoreo/>
- <http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#>
- Programas de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato:
<https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sección/programas-de-desarrollo-urbano-y-ordenamiento-ecológico-territorial-del-estado>
- INEGI. Síntesis de información Geográfica del estado de Guanajuato.*
- INEGI. Anuario Estadístico del estado de Guanajuato.
- INEGI. Continuo Nacional Topográfico S. II escala 1:250 000.
- INEGI. Conjunto Geológico F14 escala 1:1 000 000.
- CONABIO:
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/mimosaceae/acacia-farnesiana/fichas/ficha.htm>



-
- Natalidad y mortalidad estado de Guanajuato INEGI:
http://www.beta.inegi.org.mx/app/tabulados/pxweb/inicio.html?rxid=75ada3fe-1e52-41b3-bf27-4cda26e957a7&db=Mortalidad&px=Mortalidad_1
 - http://www.beta.inegi.org.mx/app/tabulados/pxweb/inicio.html?rxid=75ada3fe-1e52-41b3-bf27-4cda26e957a7&db=Mortalidad&px=Mortalidad_1
 - INEGI PEA estado de Guanajuato:
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/Default.aspx?s=est&c=26055&ent=11&e=11&t=1#>
 - Mapas hidrología INEGI:
<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/hidrologia/>



