MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SECTOR INDUSTRIAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

“Operación, mantenimiento y abandono de Planta de fabricación de resinas a base agua y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, en el municipio de Lerma, México”

PROMOVENTE

QUIMICA BLANTEX, S.A. DE C.V

Indice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 10
I.1 Proyecto 10
I.1.1 Nombre del proyecto 10
I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad 10
I.1.3 Ubicación del proyecto 10
Tiempo de vida útil del proyecto 11
I.1.4 Presentación de la documentación legal 11
I.2 Promovente 12
I.2.1 Nombre o razón social 12
I.2.2 Registro federal de Contribuyentes del promovente 12
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 12
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 12
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de riesgo ambiental 12
I.3.1 Nombre o razón social 13
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 13
I.3.3 Nombre del responsable técnico 13
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 13
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 13
II.1 Información general del proyecto 13
II.1.1 Naturaleza del proyecto 14
II.1.2 Selección del sitio 15
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 16
II.1.4 Inversión requerida 17
II.1.5 Dimensiones del proyecto 17
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y sus colindancias 19
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 19
II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 20
II.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y SUS CARACTERISTICAS 21
a) Tipo de actividad o giro industrial 21
b) Descripción detallada de la totalidad de los procesos y operaciones unitarias 21
c) Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente, temporal o cíclica 27

d) La capacidad de diseño de los equipos que se utilizarán 27
e) La totalidad de los servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales 30
f) Indicar y explicar en forma breve, si el proceso que se pretende instalar en comparación con otros empleados en la actualidad, para elaborar los mismos productos, cuenta con innovaciones que permitan optimizar y/o reducir 30
g) Informar si contarán con sistemas para reutilizar el agua. En caso afirmativo descríbase el sistema 30
h) Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía 31
i) Indicar la cantidad estimada de emisiones generadas dentro de los procesos, especificando el área o equipo y el tipo de contaminantes que se estarían emitiendo en el mismo, presentando una comparativa de las emisiones generadas sin considerar ninguna de las medidas de control contra las emisiones emitidas considerando controles o tecnologías para la reducción de emisiones. Lo anterior, deberá ser presentado para las emisiones generadas en los procesos, así como por el uso de combustibles dentro del proyecto 31
II.2.2 Programa general de trabajo 32
II.2.3 Preparación del sitio 32
II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto 33
II.2.5 Etapa de construcción 34
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento 34
a) Descripción general del tipo de servicios y/o productos que se brindaran en las instalaciones 35
b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos 36
c) Volumen y tipo de agua a utilizar (cruda y/o potable) y su fuente de suministro 36
d) Insumos, tipo y cantidad de combustible y/o energía necesaria para la operación 36
e) Maquinaria y equipo (incluyendo programa de mantenimiento) 36
f) Otros recursos naturales que se aprovechen y su procedencia 37
g) Tipo y cantidad de sustancias y materiales que se utilizaran y almacenaran 37
h) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos 38
i) Generación, manejo y descarga de aguas residuales (indicar volumen estimado de agua residual que se generará, señalando origen, empleo que se le dará, volumen diario descargado, sitio de descarga) 38
j) En caso de generar lodos, especificar origen, composición esperada, volumen a generar por mes, sitio de almacenamiento temporal y disposición final 38
II.2.7 Otros insumos 39
II.2.7.1 Sustancias no peligrosos 39
II.2.7.2 Sustancias o materiales peligrosos 40
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto 42
II.2.9 Etapa de abandono de sitio 43
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera 44

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 45
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 47
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO 47
III.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO(POEGT) 47
III.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO 52
III.1.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA 55
III.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATAL 58
III.3 PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA 58
III.3.1 PROGRAMA HIDRICO REGIONAL 58
III.3.2 PROGRAMA DE GESTION PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE 59
III.3.2.I PROGRAMA PARA LA ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES ATMOSFERICAS EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA Y ZONA METROPOLITANA DE SANTIAGO TIANGUISTENCO 60
III.3.4 REGIONES PRIORITARIAS 61
III.3.5 LEYES ESPECIFICAS APLICABLES 61
III.3.5.1 LEYES FEDERALES 61
III.3.5.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA). 62
III.3.5.1.2 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR). 65
III.3.5.1.3 LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO 68
III.3.5.2 LEYES ESTATALES 69
III.3.5.2.1 CODIGO DE BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO 69
III.6 REGLAMENTOS ESPECIFICOS EN LA MATERIA DE LEYES FEDERALES 70
III.6.I REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES 70
III.6.I.1 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 70
III.6.I.2 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 74
III.6.I.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS 76
III.6.I.4 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES 78
III.6.II REGLAMENTOS DE LEYES ESTATALES 81
III.6.II.1 REGLAMENTO DEL LIBRO CUARTO DEL CODIGO PARA LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO 81
III.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLIQUEN AL PROYECTO 82
III.8. ESTRATEGIA NACIONAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 85
III.9 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES 85

III.10 BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES 87
III.10.I. BANDO MUNICIPAL DE LERMA 87
Conclusiones 88
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 90
IV.I Delimitación del área de estudio 90
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 91
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS 91
a) Clima 91
b) Geología y geomorfología 94
c) Suelos 95
d) Hidrología superficial y subterránea 96
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS 97
a) Vegetación terrestre 97
b) Fauna 100
IV.2.3 PAISAJE 100
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONOMICO 103
a) Demografía 103
b) Factores socioculturales 105
IV.2.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL 107
a) Integración e interpretación del inventario ambiental 108
CONCLUSIÓN 113
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 113
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 113
V.1.1 Indicadores de Impacto 118
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 123
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 127
V.1.3.1 Criterios 127
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 128
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 132
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 132
VI.2 Impactos residuales 154
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 155
VII.1 Pronostico del escenario 155

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 156
VII.3 CONCLUSIONES 163
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA ENLAS FRACCIONES ANTERIORES 166
VIII.1 Formatos de presentación 166
VIII.1.1 Planos definitivos 166
VIII.1.2 Fotografías 168
VIII.1.3 Videos 168
VIII.2 Otros anexos 168
a) Documentación legal 168
b) Diagramas 168
c) Resultados de análisis 168
d) Documentos internos 168

ANEXOS:

Anexo I	Acta Constitutiva
Anexo II	Registro Federal de Contribuyentes
Anexo III Anexo III.1	Poder notarial Identificación de representante legal
Anexo IV Anexo IV.1 Anexo IV.2	Plano de conjunto Planos: BLANTEX/MIA/001 BLANTEX/MIA/002 BLANTEX/MIA/003 BLANTEX/MIA/004 BLANTEX/MIA/005 Diagramas de tubería e instrumentación
Anexo V Anexo V.1 Anexo V.2 Anexo V.3	Programa anual de mantenimiento Hojas de datos de seguridad Informe de descargas de agua residual Copia de Permiso de uso de suelo
Anexo VI	Fotográfico

Nombre	INDICE DE TABLAS	PAG
Tabla I.1	Duración de etapas del proyecto	11
Tabla II.1	Dimensiones del Proyecto	18
Tabla II.2	Áreas ocupadas por servicios auxiliares	18
Tabla II.3	Capacidad instalada de proceso del proyecto	26
Tabla II.4	Equipos del proceso de resinas base agua	27
Tabla II.5	Equipos de almacenamiento en la operación de preemulsión	28
Tabla II.6	Equipos de proceso de fabricación de productos auxiliares	28
Tabla II.7	Emisión normada de los equipos de calentamiento	30
Tabla II.8	Tanques de almacenamiento de materias primas a granel liquidas peligrosas	36
Tabla II.9	Materias primas usadas en el proceso de manufactura	38
Tabla II.10	Materias primas peligrosas usadas en el proceso de manufactura	39
Tabla II.11	Residuos a generarse en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto	43
Tabla II.12	Cantidad de emisión de operación de los equipos de generación de vapor	43
Tabla II.13	Capacidad instalada de las empresas de servicio autorizadas de manejo de residuos peligrosos	44
Tabla III.1	Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos establecidos en el POEGT	46
Tabla III.2	Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 120	47
Tabla III.3	Políticas y estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica número 120	48
Tabla III.4	Características de la Unidad de Gestión Ambiental clave Ca-5-24	51
Tabla III.5	Criterios de Regulación Ambiental Unidad de Gestión Ambiental clave Ca-5-24	51
Tabla III.6	Criterios de Regulación Ambiental Unidad de Gestión Ambiental número 130	53
Tabla III.7	Medidas aplicables en fuentes fijas de la industria manufacturera en cada fase de la declaración de contingencia ambiental en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca	58

Tabla III.8	Artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto	60
Tabla III.9.	Artículos de la LGPGIR aplicables al proyecto	64
Tabla III. 10.	Artículos de la Ley de Cambio Climático aplicables durante el desarrollo del Proyecto.	66
Tabla III.11	Artículos del Código para la Biodiversidad del Estado de México aplicables al proyecto	67
Tabla III. 12	Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto.	69
Tabla III. 13	Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y control de la Atmósfera aplicables al Proyecto.	72
Tabla III. 14.	Artículos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al Proyecto.	74
Tabla III. 15	Artículos del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia de registro de gases o compuestos de efecto invernadero aplicables al desarrollo del proyecto	76
Tabla III. 16	Artículos del Reglamento del Libro Cuarto del CBEM en materia de Prevención y Gestión Integral de Residuos aplicables al desarrollo del proyecto	80
Tabla III. 17	Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.	80
Tabla III. 18	Artículos del Bando Municipal del Lerma aplicables al desarrollo del proyecto	86
Tabla IV.1	Criterios de calidad del Paisaje	100
Tabla IV.2	Composición de la población en el área de influencia	101
Tabla IV.3	Población económicamente activa en el área de influencia	102
Tabla IV.5	Tiempo de traslado de población ocupada	102
Tabla IV.6	Alumnos, docentes, escuelas e indicadores en el municipio de Lerma	104
Tabla IV.7	Escuelas por nivel educativo, 2016-2017 del municipio de Lerma	104
Tabla IV.8	Alumnos por nivel educativa, 2016-2017 en el municipio de Lerma	104
Tabla IV.9	Contribución el inventario de emisiones de la industria química	108

Tabla V.1	Actividades que comprenden el proyecto	113
Tabla V.2	Aspectos y factores ambientales afectables	114
Tabla V.3	Impactos del proyecto por etapa y medio ambiental	115
Tabla V.4	Indicadores ambientales específicos del proyecto	121
Tabla V.5	Valor de los impactos del proyecto por aspecto ambiental	129
Tabla VI.1	Medidas de prevención y mitigación por actividad y aspecto ambiental	137
Tabla VII.1	Programa de vigilancia ambiental	161

	INDICE DE FIGURAS	PAG
Figura II.1	Diagrama de flujo de Producción de Resinas acrílicas	23
Figura II.2	Diagrama de flujo de Producción de Mezclas	23
Figura II.3	Diagrama de flujo de servicios auxiliares.	24
Figura II.4	Simbología de diagramas de flujo	24
Figura II.5.	Plano topográfico del predio original	31
Figura II.6	Plano isométrico de la instalación de gas natural	33
Figura III.1	Áreas Naturales Protegidas Federales en la entorno del proyecto	84
Figura III.2	Áreas Naturales Protegidas Estatales en la entorno del proyecto	85

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

I.1 Proyecto

En el plano BLANTEX/MIA/001, que se integra al presente se aprecia la ubicación del proyecto en la parte central del Estado de México, en el municipio de Lerma, donde se representan las características de la región.

I.1.1 Nombre del proyecto

"Operación, mantenimiento y abandono de Planta de fabricación de resinas a base agua y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, en el municipio de Lerma, México".

I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad

El proyecto se refiere a la reubicación del proceso, en un predio distinto, en el cual se contaba con la autorización en materia de riesgo ambiental. En este sentido para el presente proyecto será sometido el correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental Modalidad Particular Nivel 2.

I.1.3 Ubicación del proyecto



Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto está diseñado y será construida bajo una supervisión técnica, con el fin degarantizar la calidad de los diferentes materiales a utilizar y el buen funcionamiento de la misma, es por ello que, al cumplirse con los requerimientos de calidad, se garantiza un tiempo de vida útil óptima mínima de 45 años, aunque con el debido mantenimiento puede alcanzar un tiempo de vida útil de 65 años. Asimismo, cabe hacer mención quela obra civil se encuentra concluida y en operación el Centro de Distribución, así como oficinas administrativas.

El presente documento se refiere a la instalación de equipo y maquinaria, como parte del acondicionamiento de la nave industrial y espacio del Centro de Distribución de la empresa Química Blantex, S.A. de C.V., a fin de brindar el suministro de los servicios para la operación del proceso, como son el sistema eléctrico, el hidráulico, y suministro de energía térmica y neumática.

Se considera el acondicionamiento de las áreas de apoyo como es la recepción de materiaprima y su almacenamiento; área de almacenamiento de producto terminado y embarque;planta de tratamiento de agua residual de proceso y servicios, laboratorio de control de calidad; almacén de residuos peligrosos y de manejo especial; cuarto de fuerza motriz. El tiempo estimado para el proyecto se resume en la siguiente tabla:

CONCEPTO	TIEMPO ESTIMADO
Obras de apoyo: muelle de recepción, granja de tanques, PTAR, bodegas de materias primas y producto terminado.	10 meses
Equipamiento de oficinas, sistema de vigilancia circuito cerrado	6 meses
Pruebas y puesta en marcha	7meses

Tabla I.1 Duración de etapas del proyecto

I.1.4 Presentación de la documentación legal

La propiedad del predio es la empresa Química Blantex, S.A. de C.V., para cual se acredita con la Escritura Pública número 57565 de fecha de 06 de octubre del 2016, para la formalización del Contrato de Compra – Venta de los lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ubicados en el

Fraccionamiento Industrial denominado Parque Industrial Lerma, del municipio de Lerma, estado de México.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

El promovente es la empresa Química Blantex, S.A. DE C.V., sociedad debidamente constituida, según consta en la escritura pública número Cuarenta y un mil cuatrocientos treinta y nueve (Anexo I).

I.2.2 Registro federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

- Nombre: Ma. Elena Torres Jiménez
- Cargo: Representante legal

Se anexan Poder notarial del representante legal e identificación oficial (Anexos III y III.1).

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

[redacted]

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

I.3.1 Nombre o razón social

M. en C.A. Javier Alpizar Manjarrez

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico

M. en C.A. Javier Alpizar Manjarrez

[redacted]

Cédula Profesional: 7843991

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La empresa Química Blantex S.A. de C.V., por motivos de crecimiento de la planta actual en el municipio de Lerma, dio inicio a la construcción del Centro de Distribución para producto terminado, sin embargo, por necesidades de estrategia de expansión de la producción, la Dirección de la empresa tomo la decisión de acondicionar dos espacios para la fabricación de resinas base agua y de productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, uno techado de una nave industrial y el otro en la parte de patio de maniobras. Por tal motivo, el presente estudio se elabora por el acondicionamiento de dichos espacios, para su operación y el mantenimiento de este proceso productivo.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto de "Operación, mantenimiento y abandono de Planta de fabricación de resinas a base agua y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, Lerma, México", se refiere a una obra nueva que comprende el acondicionamiento, equipamiento de la Nave, puesta en marcha y operación del proceso de fabricación de resinas a base agua y auxiliares textiles, pinturas e impermeabilizantes que pretende satisfacer la demanda a nivel nacional de este producto, puesto que es utilizado en la industria textil como tratamiento de sus diferentes productos. Su uso en la fabricación de telas estampadas, como en el tratamiento de papel como agente endurecedor y en la industria del impermeabilizantes para darle cuerpo a sus materiales. En el predio actualmente se encuentra terminadas la obra civil primaria de las naves industriales.

Una de las bases de diseño, en particular de la operación, está enfocada a mitigar el impacto ambiental, en este sentido se contemplan las siguientes acciones:

- Construcción de una planta de tratamiento para las aguas residuales de proceso y de servicios
- Construcción de una cisterna para el almacenamiento de agua de lluvia que permita contar con la suficiencia para la atención de alguna emergencia, el agua se usara para el riego de áreas verdes en la época de hastío.
- Diseño arquitectónico de techumbre traslucida para el aprovechamiento de la luz natural, a fin de evitar el uso de luminarias, que, aunado a la selección de equipo de alta eficiencia eléctrica, se pretende mantener consumos moderados de energía eléctrica, con el fin de reducir la emisión de gases de efecto invernaderos indirectos.
- Equipamiento de los sistemas fijos contra incendios a fin de evitar impactos ambientales por efecto de un la de evento no deseado, como fugas, derrames o incendio, que involucre materiales peligrosos.
- Disminución la generación de los residuos peligrosos de contenedores individuales del manejo de materias primas consideradas peligrosas, mediante la construcción de muelle de recibo a granel y líneas de conducción automáticas hacia proceso.
- Diseño e implementación de un sistema de gestión ambiental que permita identificar los aspectos ambientales significativos, su control y mejora, a través de indicadores ambientales. La competencia del personal de la planta, es un elemento importante en el logro de este objetivo, por lo que se contaran con programas anuales de capacitación específicos.

Considerando el contexto de desarrollo de esta fracción espacial, el proyecto es vinculante con el Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, en particular con el objetivo de la creación de empleos con base en el impulso a las vocaciones regionales, el cual es el desafío del Pilar Económico. Además, el mismo documento, se estructuro en cuatro pilares y tres ejes transversales, los cuales están alineados con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, por lo cual incorpora entre sus metas el hacer frente al cambio climático con una visión de permanente protección al medio ambiente, lo cual se pretende atender con las acciones enlistadas.

II.1.2 Selección del sitio

Es importante mencionar que el proyecto se ubica en un predio con uso de suelo industrial.

Para apoyar en la selección del sitio del Centro de distribución como el adecuado, se consideraron criterios de carácter ambiental, técnicos, socioeconómicos y de cambio climático.

En primer lugar, con respecto al aspecto socioeconómico, se consideró las características del Estado de México, entre algunas variables que hacen de este Estado un lugar favorable para la inversión se encuentran:

- Su localización estratégica en el centro geográfico de la República Mexicana
- Su alta conectividad con la capital del país, con las entidades federativas circundantes y con el extranjero a través del Aeropuerto Internacional de Toluca
- Es la entidad más poblada del país con 17 millones de habitantes y el mayor mercado de consumo en el ámbito nacional
- Se ubica en la segunda posición en cuanto a número de instituciones de educación superior y centros de investigación
- Se ha distinguido por la realización de importantes modificaciones a su marco regulatorio, a fin de lograr una mayor simplificación administrativa, incentivar la apertura de empresas en la entidad y promover el desarrollo económico con un enfoque incluyente y sustentable
- De acuerdo con el INEGI, el Estado de México en conjunto con la Ciudad de México, representa 21.2 por ciento de la población total nacional y 19.7 por ciento de las unidades económicas del país.

Lo anterior brinda seguridad para lograr la operación y continuidad del negocio.

En lo que respecta al aspecto técnico y ambiental, se debe mencionar que, con objeto de minimizar los impactos ambientales, es requerido el control interno de la trasferencia de contaminantes, lo anterior requiere de un amplio abanico de proveedores de servicio y artículos específicos para su atención. En este sentido, el amplio desarrollo industrial de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca ha logrado el desarrollo del ramo de servicios ambientales, así como el de seguridad laboral, tanto de personal con competencia, como laboratorios y unidades de verificación.

Se considera también importante la amplia oferta de prestadores de servicio para la recolección, tratamiento y disposición final de residuos, tanto peligrosos como de manejo especial y sólidos urbanos.

En referencia con el fenómeno del cambio climático, con base a las medidas de mitigación y adaptación propuestas para el Estado de México en el documento de Estrategia Estatal de Cambio Climático, en donde se menciona que la aportación de gases de efecto invernadero (GEI) por los procesos industriales es del 6.92%, por lo que siendo el proyecto de este segmento es viable integrarse a la zona sin elevar el efecto, ajustando la operación de la empresa a la estrategia de mitigación de reducción de la emisiones de GEI.

La ciudad de Lerma, México, ha tenido un crecimiento importante en cuanto a población, así como en la actividad industrial, básicamente por su desarrollo en el sector textil, químico, farmacéutico y automotriz, y por la consolidación de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca. En este orden, el plan municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Lerma, pretende la consolidación de esta tendencia para aumentar las actividades económicas y mejorar la calidad de vida de la población, viéndose esta reflejada en sus ingresos y por lo oferta de empleos, por lo cual se contempla la realización de proyectos regionales como son el Desarrollo de la ciudad del conocimiento del Consejo de Ciencia y Tecnología, consolidación de las industrias existentes, ejes articuladores del desarrollo: Boulevard Miguel Alemán, Paseo Tollocan, Carretera a Naucalpan, vialidad Las Partidas y el Libramiento Nororiente, Previsión de área de reserva (Área Urbanizable no Programada, AUNP) al oriente del río Lerma. Lo anterior sumo para la elección del sitio.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Estado de México se ubica en la parte central de la República Mexicana, colinda al sur con la Ciudad de México, el Estado de Morelos y Puebla, al norte con el estado de Querétaro, al oriente con Michoacán. La capital del Estado es la ciudad de Toluca. El proyecto que se ubica en el municipio de Lerma, este colinda con el municipio de Toluca, ambos ubicados en el centro del Estado de México.

El predio se encuentra dentro del polígono del Parque Industrial Lerma, caracterizandoa la zona el desarrollo industrial por la existencia de desarrollo industrial organizados enfraccionamientos industriales independientes. La zona presente un grado de urbanización avanzado de tal manera de formar un conglomerado denominado Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca.

De manera puntal el proyecto se ubica en: Avenida San Rafael No 7, mza 2, lote 3, Parque Industrial Lerma, Municipio de Lerma, Estado de México.

Las colindancias del predio, son las siguientes:

- **Norte**: la empresa YNE automatización.
- **Sur**: Con la empresa Reciclagua.
- **Oriente**: Con la empresa de paquetería.
- **Poniente**: Con terreno de baldío y el rio Lerma.

La ubicación del proyecto se indica en el plano BLANTEX/MIA/001. En el plano se aprecia la urbanización de la región, ubicándose los centros de población de Lerma endirección este, y de San Mateo Atenco en dirección sur. En esta misma dirección sur se aprecia la vía de comunicación Paseo Tollocan, la cual es la vía principal de comunicación entre Toluca y Lerma, y también es el trayecto hacia la Ciudad de México, que extendiéndose hacia el este, esta vía constituye la importante Autopista México- Toluca.

II.1.4 Inversión requerida

Para el desarrollo total de este proyecto, su construcción y puesta en operación, el promovente ha estimado una inversión de $53,595,609.02 M.N:

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El área total del proyecto comprende el predio en su totalidad, en virtud de que las instalaciones del Centro de distribución, son parte funcional del proceso de fabricación. El proyecto abarca una superficie de 37,904.87 m², y cuenta con las siguientes áreas en servicio:

CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)
Estacionamiento y patio de maniobras	2424.90 m²
Áreas verdes	5031.50
Oficinas	2953.45
Almacén general	8884.43

Tabla II.1 Dimensiones del Proyecto

Los espacios que comprenden el presente estudio es un espacio abierto de aproximadamente 1,885 m2 en cuatro niveles, nave industrial de aproximadamente 2,435 m2. A continuación se hace relación de los espacios que serán también acondicionados para el equipamiento de las áreas de servicios auxiliares.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)
Caldera, lavado / chiller, sub estación	1604.15
Producción de Mezclas	2435.92
Producción resinas	1,885
Área de tanque de materia prima	1274.94

Tabla II.2 Áreas ocupadas de servicios auxiliares

La naturaleza del proyecto es de carácter constructivo, y se apegarán a las especificaciones de las normas aplicables al proyecto en materia ambiental, seguridad laboral y de protección civil, así como lo que dictaminen las autoridades competentes.

Derivado de que el predio se encuentra con la obra civil, y en operación el Centro de Distribución, no será afectada cobertura vegetal natural. Se integra plano arquitectónico (Anexo IV).

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

El proyecto se ubica dentro del fraccionamiento urbano tipo industrial denominado Parque Industrial Lerma, por lo cual el uso de suelo del sitio del proyecto es industrial. Es así que, en el

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lerma, acorde al plano E-2, se clasifica como de uso de suelo para Industria Mediana no Contaminante (I-M-C), como se aprecia en el plano BLANTEX/MIA/003. Por lo anterior, se menciona que el proyecto es compatible con este uso de suelo.

Las colindancias del proyecto, por tratarse de un Parque Industrial, se refieren a construcciones para el desarrollo de actividades industriales y comerciales. Cabe mencionar que el predio del proyecto se ubica en los límites del fraccionamiento urbano tipo industrial, por lo que en la colindancia en dirección este se ubica una franja de amortiguamiento sin actividad, para enseguida, a una distancia de 100 metros aproximadamente ubicarse el cauce del cuerpo de agua federal denominado Rio Lerma. Así como en dirección sureste, se encuentra el cuerpo de agua de las Ciénegas de Lerma (Lago Chimalapan), a una distancia aproximada de 4.3 kilómetros.

En sitio del proyecto, este río Lerma, es la principal corriente de agua de la Cuenca Alta del mismo nombre. Mide 175 kilómetros, nace en la laguna de Almoloya del Río y corre a lo largo del Estado hasta salir por el municipio de Temascalcingo hacia el estado de Querétaro. El Valle de Toluca es una cuenca cerrada y su salida natural es el Río Lerma.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se localiza fuera de la mancha urbana de la ciudad de Lerma, México, correspondiendo la zona a un fraccionamiento industrial urbanizado en su totalidad, contando en el interior y en sus alrededores con vialidades, banquetas y guarniciones de concreto hidráulico, señalética vial y de destino, nomenclatura de calle y avenidas, servicio de transporte público, y equipamiento urbano, contando además con los servicios de energía eléctrica, agua potable y drenaje, red de telefonía e internet. En este sentido no es requerido el desarrollo de nueva infraestructura.

La zona, derivado que se planifico como un espacio para el desarrollo industrial, cuenta con la infraestructura para hacer atractivo la instalación de este sector económico, equipando a esta área con vialidades para un tránsito seguro y ágil, en particular para conectar con las grandes ciudades como la Ciudad de México y Toluca, así como otros polos de desarrollo como los estados de Hidalgo y Querétaro, Zona metropolitana de Ciudad de México e incluso la ciudad de Guadalajara.

El municipio de Lerma cuenta con una superficie de 794.08 hectáreas de uso industrial, en su mayoría concentrado en este espacio geográfico, conformado por distintos Parques Industriales, además del Parque Industrial Lerma, se distribuye en el Corredor industrial Toluca-Lerma, Fidepar

I La Bomba y Fidepar II Cerrillo. La franja industrial se aprecia en el plano BLANTEX/MIA/002 (Anexo IV.1).

En la parte sur del predio se ubica la empresa de Reciclagua, la cual tiene como actividad la prestación del servicio de tratamiento de agua residual a terceros, no obstante, la empresa adicional contará con planta de tratamiento de aguas residuales propia.

Se cuenta con la Factibilidad de Servicios positiva, otorgada por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Lerma (OPDAPAS).

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Como se ha indicado, el proyecto comprende el equipamiento de una nave industrial y espacio abierto para desarrollar el proceso de fabricación de productos de resinas base agua y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, cabe mencionar que el avance del proyecto de acondicionamiento es del 85 %.

Para la operación del proyecto no se requiere la realización de obras adicionales como la apertura de caminos o la construcción de infraestructura para la dotación de servicios como son el suministro de energía eléctrica, agua potable o drenaje, en virtud de que el predio del proyecto se ubica en un Parque Industrial urbanizado.

Para la generación de la energía calórica se usará gas natural, el cual dentro de la gama de combustibles ofrece una menor emisión de gases de combustión contaminantes, inclusive los considerados de efecto invernadero.

II.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y SUS CARACTERISTICAS

a) Tipo de actividad o giro industrial

El proyecto se refiere a un proceso de manufactura, considerado como del sector químico, ya que le producto principal es la fabricación de resinas sintéticas.

El giro es la Fabricación de resinas base agua para aplicaciones en la industria textil, papel, cartón, construcción u otros.

b) Descripción detallada de la totalidad de los procesos y operaciones unitarias.

Los productos a fabricar todos serán base agua, donde el porcentaje de solidos estará entre 20 a 58%, la composición restante corresponde a agua, se tendrán dos grandes líneas:

A. Mezclas: Donde se lleva a cabo la fabricación de mezclas de líquidos o sólidos, en temperaturas de 80 °C. El uso de materiales peligrosos es menor.
B. Resinas: Se lleva a cabo la polimerización de productos en rangos de temperatura máxima de 85 °C, a presión atmosférica.

A continuación, se describe el proceso que se lleva a cabo en la Planta para la Fabricación de Resinas Acrílicas y Productos Auxiliares para la Industria Textil, conforme a los diagramas de flujo de las figuras II.1 y II.2 respectivamente.

Las operaciones unitarias que comprenden el proceso de manufactura son las siguientes:

RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS.

Para la recepción de las materias primas por parte de los proveedores se cuenta con dos accesos localizados en el camino que colinda con la parte del sur del predio. Cada acceso cuenta con vigilancia fin de controlar las condiciones de los vehículos de transporte, así como el registro para mantener un inventario actualizado. Los vehículos en el interior circulan por los pasillos interiores a límite de velocidad de 10 km por hora, y son dirigidos a las áreas de almacenamiento.

Las materias primas son almacenadas en tanto son requeridas para el proceso de producción. Se cuenta con dos formas de almacenamiento. Bajo techo colocadas en anaqueles para los que se reciben en presentaciones de: sacos de 20-25 kilogramos (kg), tambores de 20 a 200 kg y contenedores de 1000 kg.

En tanques, para las materias primas que se reciben a granel. Estas áreas están separadas de acuerdo al uso y propiedades. Las capacidades de los tanques para la recepción de las materias primas a granel varían de 4-140 toneladas.

En esta etapa se realiza la verificación que las características físico-químicas de las materias primas se encuentren dentro de las especificaciones requeridas. Se cuenta dentro de las instalaciones con un área de laboratorio de control de calidad.

MEZCLADO

Esta etapa es propia de la elaboración de los productos auxiliares para la industria textil. Las

materias primas, de acuerdo a la formulación del producto, son pesadas y colocadas directamente en los tanques mezcladores. El proceso se realiza a temperaturas entre 20 y 85°C, a presión atmosférica. Al final del tiempo programado, se realiza toma de muestra para el área de control de calidad con objeto de determinar si la mezcla cumple con las características deseadas, en su caso se acondiciona, o bien se envía a la etapa de filtrado.

PREEMULSIÓN

Esta operación y la de polimerización solo corresponden a la de fabricación de emulsiones de resinas base agua. Consiste en la emulsificación del monómero base en agua (acrilatos) en agua, con apoyo de agentes surfactantes, estos productos intermedios se mantienen en tanques para ser adicionados en la etapa de polimerización.

POLIMERIZACIÓN

Esta operación consiste en agregar la preemulsión al reactor, el cual contiene agua, que bajo condiciones de presión y temperatura y en presencia de catalizadores se produce la reacción de polimerización.

La temperatura de reacción, que es el punto térmico más alto, oscila entre 75-85 °C, y la presión es la atmosférica. En este sentido, se puede decir que la temperatura de operación del proceso se encuentra en el rango de 70-90°C. Así mismo, las condiciones de presión que se manejan siempre son atmosféricas. En situaciones particulares, de manera excepcional, el producto de esta etapa puede no cumplir las características previamente establecidas, por lo cual es reincorporado a proceso, o en su defecto ser enviado a disposición como residuo peligroso.

FILTRADO

Esta etapa es posterior a la operación básica de producción, ya sea mezclado o polimerización, y se realiza una vez que cumple con los requerimientos de calidad. Esta operación tiene como objeto retirar los sólidos presentes en la solución. Al final de esta actividad, se envía para su almacenamiento o su envasado, dependiendo de los requerimientos del cliente.

ENVASADO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO FINAL Y TERMINADO

El producto elaborado, una vez filtrado, puede ser almacenado en tanques de capacidad de hasta 40 toneladas, donde se distribuye a los pedidos a granel. El producto puede ser envasado en tambores de 200 kg, o bien en contenedores de 1000 kg, los cuales una vez etiquetados son enviados al almacén de producto terminado para su comercialización.

A continuación de muestra el diagrama de flujo de los principales procesos de la empresa:



Figura II.1 Diagrama de flujo de Producción de Resinas acrílicas

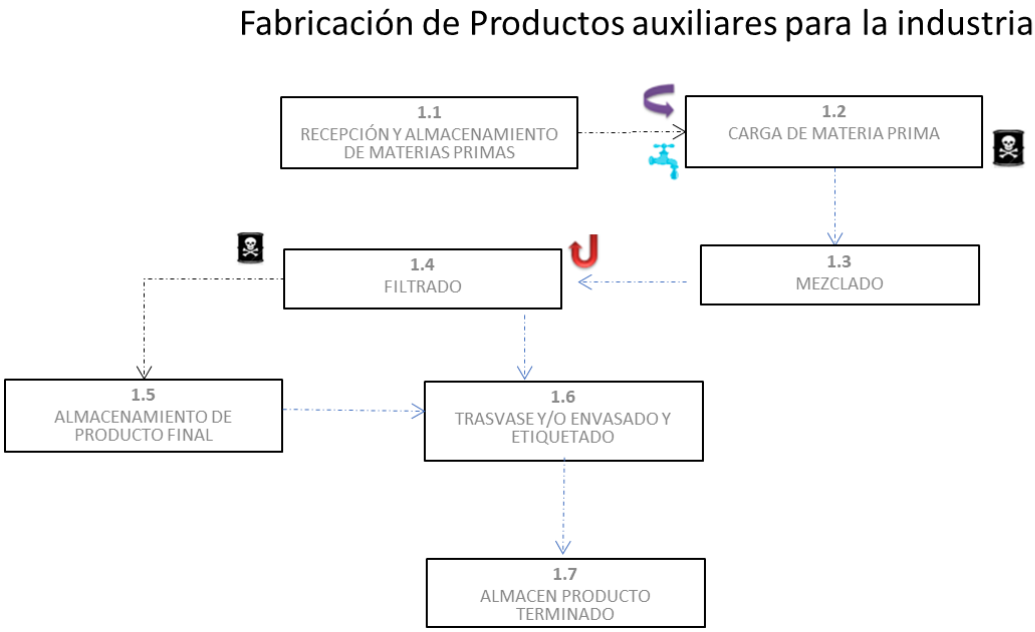


Figura II.2 Diagrama de flujo de Producción de Mezclas

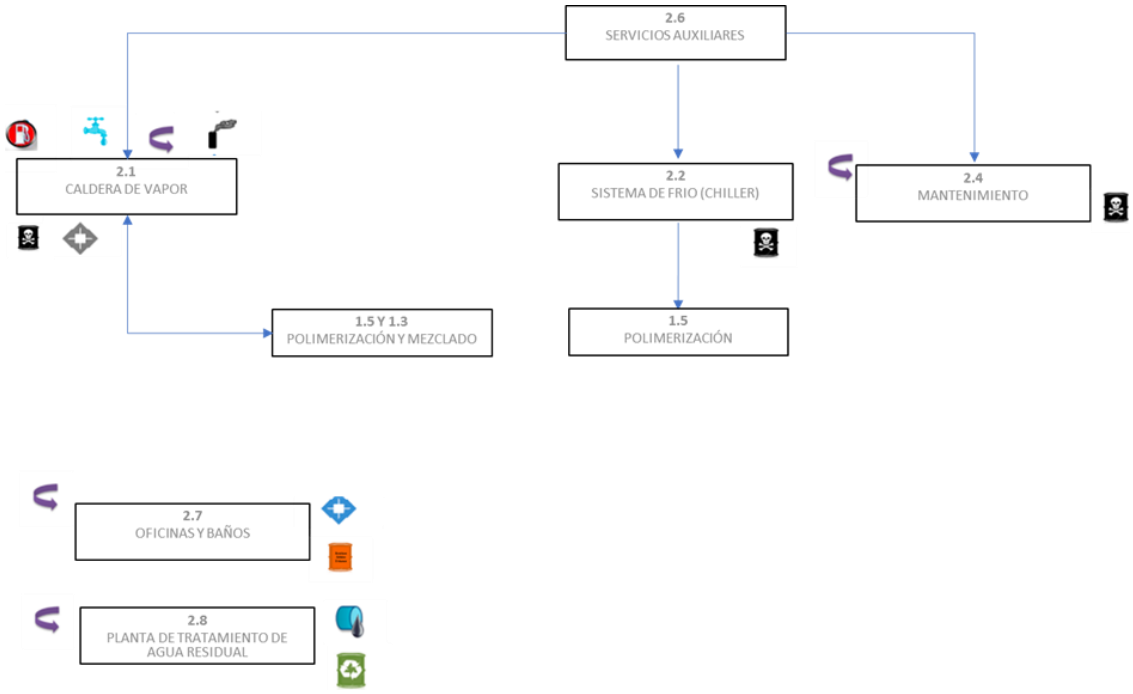


Figura II.3 Diagrama de flujo de servicios auxiliares



Figura II.4 Simbología de diagramas de flujo

En relación al equipo a usar, se hace mención de los equipos principales, que son los utilizados directamente en la fabricación que son, unos los tanques para mezclado, y los otros, los recipientes para la reacción de polimerización, ambos equipos son cerrados, por lo que no se presentan emisiones a la atmosfera, aunado a que los productos tienen como base el disolvente de agua, sin el uso de solventes u otras sustancias volátiles.

Con las condiciones actuales se pretende mantener la producción siguiente:

Nombre de cada producto	Forma de almacena-miento	Capacidad instalada	
		Cantidad	Unidad
BLANGEL CR	TANQUE	14000	Kg
BLANGEL G-600	TANQUE	54000	Kg
BLANGEL G-770	TANQUE	4000	Kg
BLANGEL R	TANQUE	1000	Kg
LATEX EP-6800	TANQUE	24000	Kg
RESINA EP-5423P AST	TANQUE	150000	Kg
ALTOSAM AM	TANQUE	16600	Kg
RESINA EP-5426	TANQUE	4000	Kg
RESINA E-8000	TANQUE	4000	Kg
BLANACET LA-3053	TANQUE	49000	Kg
RESINA EPSA 5098	TANQUE	1000	Kg
BLANACET LA-3064 TP	TANQUE	6200	Kg
BLANACET LA-3062	TANQUE	18830	Kg
BLANACET EM-3095	TANQUE	61817	Kg
BLANACET LA-3087	TANQUE	4000	Kg
BLANACET EM-3094	TANQUE	3000	Kg
BLANACET LA-30968	TANQUE	38000	Kg
BLANACET LA-4022	TANQUE	32420	Kg
BLANACET EM-3098	TANQUE	2000	Kg
RESINA EPSA-5099	TANQUE	1600	Kg
BLANACET LA-3076	TANQUE	24000	Kg
BLANACET LA-3163	TANQUE	10200	Kg
RESINA EP-6523	TANQUE	16600	Kg
BLANPRINT EI-7332	TANQUE	45000	Kg
RESINA EP-6528	TANQUE	4300	Kg
RESINA EI-7304	TANQUE	37800	Kg
RESINA EP-6510	TANQUE	1300	Kg
RESINA EP-6545	TANQUE	6400	Kg
RESINA EI-7836	TANQUE	4000	Kg

RESINA EP-6520	TANQUE	30300	Kg
RESINA EP-6547	TANQUE	3600	Kg
RESINA EI-7832 / 7301 / 7812	TANQUE	39000	Kg
RESINA EP-6518	TANQUE	20000	Kg
RESINA EI-7825	TANQUE	117000	Kg
RESINA EP-6529 POL	TANQUE	24700	Kg
RESINA PV-5006	TANQUE	8133	Kg
RESINA EP-6300	TANQUE	57492	Kg
RESINA EP-6310	TANQUE	173036	Kg

Tabla II.3 Capacidad instalada de proceso del proyecto

Se hace notar que el manejo de producto final y materias primas, se cuenta con tanques de almacenamiento de las materias primas liquidas recibidas a granel, de los productos intermedios emulsificados, así como de los productos finales, previos a su empaque o distribución a granel.

Como parte integrada al proceso se cuenta con el equipo para la provisión de las necesidades de temperatura, como es la caldera para la generación de calor y los chillers del sistema de enfriamiento.

Se aprecia en los diagramas de flujo los puntos de emisión y generación de contaminantes. Se tiene identificado como los puntos de mayor riesgo de derrame el manejo a granel de las materias primas a granel, donde el elemento que mayor probabilidad es el factor humano, en este sentido, se cuenta con un sistema automatizado para el control del flujo.

En relación a la emisión derivado de la generación de vapor, se realizó la adaptación para el uso de gas natural como combustible, el cual se relaciona con una menor cantidad de emisión de gases contaminantes.

c) Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente, temporal o cíclica.

El proceso de fabricación será por lotes o tipo batch. La operación será permanente.

d) La capacidad de diseño de los equipos que se utilizarán

El proyecto contempla la operación de dos procesos de fabricación distintos, físicamente los procesos se encuentran separados en el sitio.

Uno corresponde a la fabricación de resinas base agua, también denominadas vinílicas o vinil acrílicas. El área acondicionada y que comprende este proceso se encuentra en el centro del

predio, abarcando una superficie de aproximadamente 1,885 metros cuadrados, el equipo para fabricación se encuentra distribuido en los cuatro niveles que conforman esta nave. La planeación para su operación segura considero la separación por medio de los pasillos de transito internos para los vehículos que transportan tanto materias primas como el producto terminado.

A continuación, se enlistan los equipos que intervienen en este proceso.

REACTOR	CAPACIDAD DE DISEÑO (LTS)
R-I	5446
R-IB	11000
R-V	10352
R-VB	8000
R-VI	21479
R-VIII	9182
R-XXI	18000
R-X	9596
R-1500	9000
R-1500B	8000
R-XXII	18000

Tabla II.4 Equipos del proceso de fabricación de resinas base agua

El equipo comprende los utilizados en la etapa de preemulsión, previos a la polimerización, y posterior a esta se consideran los usados para el enfriamiento de producto final, que se enlistan a continuación.

TANQUES DE PRE-EMULSIÓN	CAPACIDAD DE DISEÑO (LTS)	TANQUES DE ENFRIAMIENTO	CAPACIDAD DE DISEÑO (LTS)
TQP R-I	3350	**TQE R-I**	1
TQP R-IB	7310	**TQE R-IB**	11000

TQP R-V	7800	**TQE R-V**	9763
TQP R-VB	7000	**TQE R-VB**	10000
TQP R-VI	11363	**TQE R-VI**	21500
TQP R-VIII	7555	**TQE R-VI-2**	21800
TQP R-XXI	17000	**TQE R-VIII**	8920
TQP R-X	6294	**TQE R-XXI**	20000
TQP R-1500	4287	**TQE R-X**	18000
TQP R-1500B	7000	**TQE R-1500**	9603
TQP R-XXII	17000	**TQE R-1500B**	10000
		TQE R-XXII	20000
		TQE-XI	8605

Tabla II.5 Equipos de almacenamiento en la operación de preemulsión

El otro proceso se refiere a la elaboración de los productos auxiliares para la industria textil, este proceso se ubica en la nave de un solos nivel ubicada en la parte este del predio, que comprende un área de aproximadamente 2,435 m2. Para este ´proceso se utiliza el equipo siguiente.

REACTOR	CAPACIDAD DE DISEÑO (LTS)
R-II	4000
R-VII	2000
Mezclador I	1000
Mezclador II	1000
Mezclador IX-Turrax	1000
Mezclador XII	5000
Mezclador XV	10000
Mezclador XIV	5900
Dispermax I	700
Molino HM	700
Molino PM	700
Molino Z-10	700
Molino NEOS -10	700
Miniplanta Tq1	5000
Miniplanta Tq2	4000
Miniplanta Tq3	2000
BANDA SANDVIK	Continuo
Mezclador T-3	1000

Tabla II.6 Equipos de proceso de la fabricación de productos auxiliares

Se integran al presente los planos del diagrama de tubería e instrumentación de los equipos: tanque de reacción R-5, tanque de preemulsión y del tanque de finalización R-5, que representan

los equipos usados en ambos procesos de fabricación de la planta (Anexo IV.2).

e) La totalidad de los servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales

El predio donde se desarrolló el proyecto se encuentra en el Parque Industrial Lerma, el cual se encuentra en su totalidad urbanizado y con disponibilidad a los servicios requeridos para la operación de la Planta de fabricación de resinas base agua, por lo que no se requerido el desarrollo de nueva infraestructura para la dotación de servicios.

f) Indicar y explicar en forma breve, si el proceso que se pretende instalar en comparación con otros empleados en la actualidad, para elaborar los mismos productos, cuenta con innovaciones que permitan optimizar y/o reducir.

La planeación para el manejo de las materias primas a granel, en particular las que se encuentran en estado líquido, ofrece una ventaja competitiva con respecto a las empresas que cuentan con procesos similares, debido a la sustitución de materiales en presentaciones individuales por parte del proveedor, aportando beneficios económicos y ambientales, derivado de evitar la generación de envases vacíos que contuvieron materiales peligrosos, los cuales cuando no son devueltos a su origen, se catalogan como residuos peligrosos, siendo los ahorros en su manejo gestión integral interna y la disposición con una empresa autorizada.

g) Informar si contarán con sistemas para reutilizar el agua. En caso afirmativo descríbase el sistema

La empresa cuenta con una cisterna a nivel de piso, circular, de 9 m de diámetro y altura de 18.5 m de altura, al cual almacenara agua de lluvia y su finalidad es servir como abastecimiento para la red del sistema contra incendios. Esta actividad se considera como reúso de agua, debido que en caso contrario esa cantidad de agua pluvial llegaría hasta el drenaje para mezclarse con aguas grises, siendo que a fin de mantener en condiciones seguras el sistema, se realizan pruebas periódicas dirigiendo el agua hacia las áreas verdes. Es de considerar que en su defecto el agua para este fin sería surtida por la red de agua potable.

h) Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía

El proyecto contempla la operación de un sistema de cogeneración apoyado en la recuperación de calor del vapor excedente, acoplado a la línea de retorno de la red de suministro a proceso.

i) Indicar la cantidad estimada de emisiones generadas dentro de los procesos, especificando el área o equipo y el tipo de contaminantes que se estarían emitiendo en el mismo, presentando una comparativa de las emisiones generadas sin considerar ninguna de las medidas de control contra las emisiones emitidas considerando controles o tecnologías para la reducción de emisiones. Lo anterior, deberá ser presentado para las emisiones generadas en los procesos, así como por el uso de combustibles dentro del proyecto.

Los equipos utilizados en la fabricación de las resinas base agua y productos auxiliares para la industria textil no generación emisión derivado que son equipos cerrados.

Las emisiones identificadas se refieren al equipo de combustión que suministra el vapor para los equipos de proceso en sus necesidades de calor. El equipo de calentamiento indirecto (caldera) usara como combustible gas natural, siendo de 250 CC su capacidad; con esta información y considerando las especificaciones de la NOM-085-SEMARNAT-2011, la emisión normada es la siguiente:

Punto de emisión	Equipo o actividad monitoreada	Parámetro monitoreado	Valor monitoreado	Unidad
Caldera de 250 CC	Generador de vapor	Monóxido de carbono (CO)	17.0	PPM

Tabla II.7 Emisión normada de los equipos de calentamiento

Cabe mencionar que por motivo de usar como combustible el gas natural, el cual presenta ventajas en cuanto a la cantidad de emisiones respecto a combustibles líquidos, no requiere equipos de control de emisiones, ya que el valor monitoreado del parámetro normado representa tan solo el 3.43 % de valor permisible (500 PPM). La selección del uso de gas natural, no obstante, significa mayor inversión, forma parte de la planificación para que las emisiones por la operación del proceso de fabricación del proyecto sean mínimas.

II.2.2 Programa general de trabajo

El programa de trabajo para el acondicionamiento de las áreas para la operación de la Planta parala fabricación de resinas base agua y productos auxiliares para la industria textil se planea realizar en un periodo de 48 meses.

II.2.3 Preparación del sitio

Las actividades que se refieren a esta etapa no son objeto de su análisis y evaluación en este estudio, en virtud de que el proyecto contempla las actividades de acondicionamiento en las instalaciones que comprende el Centro de Distribución de la empresa Química Blantex, S.A. de C.V., del proyecto de Operación de una Planta de fabricación de resinas a base agua y de productos auxiliares para la industria textil, del papel y pintura, en el municipio de Lerma, las etapas de evaluación contempla los efectos por el mantenimiento y abandono. Por lo cual el desarrollo del presente apartado es informativo.

El lugar donde se desarrolló el Centro de distribución se refirió a un predio de una superficie aproximada de 42,000 m2, el cual se encontraba baldío, con forma rectangular, y sensiblemente plana, por lo que el despalme fue de 0.60 m, donde se retiró la capa vegetal. Las actividades consistieron en efectuar un terraplén para alojar la estructura de pavimento, la cual está constituida de pedraplén, terracería, sub-base y/o base hidráulica, y carpeta de losa de concreto. La construcción del pedraplén se realizó en toda la superficie del terreno, el cual tiene un espesor de 20 cm, debidamente bandeado, con tamaño de partícula entre 4" y 6", posteriormente, el terraplén se construye en toda el área cubierta por las estructuras, el cual se realizará en capas de 20 cm y compactado al 100%, Después de la primer capa de terraplén se colocó geomalla que permite reducir los esfuerzos al subsuelo y reduce los posibles asentamientos. Se muestra el plano topográfico del predio original.

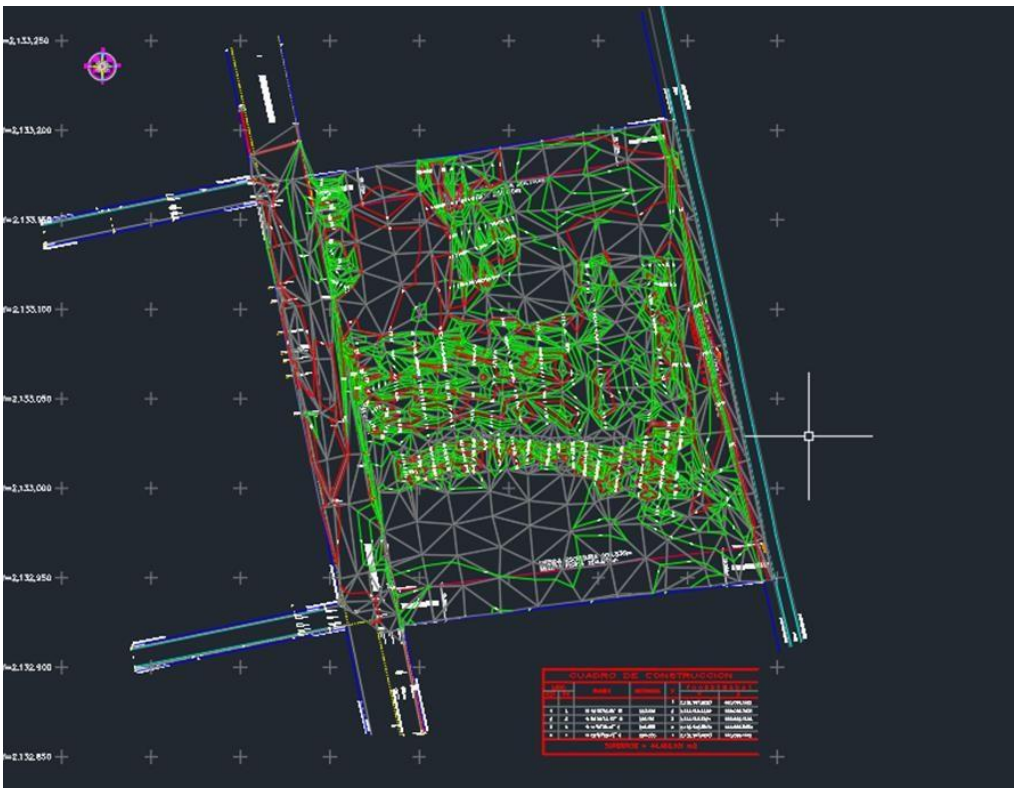


Figura.II.5 Plano topográfico del predio original

II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto para la operación de la Planta para la fabricación de resinas base agua y productos auxiliares para la industria textil, a desarrollarse en **las instalaciones del Centro de Distribución, cuenta con las instalaciones para el desarrollo de las actividades a realizar, por lo que cual no será necesario la construcción de obras provisionales. Las actividades se realizarán dentro de las instalaciones del predio, a las cuales se les brindará el apoyo de gestión ambiental ya implementados, en particular con el manejo de los residuos y de agua residual.**

Etapa de construcción

De manera análoga al punto de preparación del sitio, la descripción de este apartado es informativo, derivado de que el predio se refiere a las instalaciones en funcionamiento del Centro de distribución de la empresa Química Blantex, S.A. de C.V., en las cuales se realizan las modificaciones en dos áreas diferenciadas y separadas para albergar los procesos de fabricación de resinas base agua en el centro del patio de maniobras, y en una de las naves ubicadas al este del predio, que será acondicionada para la fabricación de los productos auxiliares para la industria textil. Las obras de acondicionamiento llevan un avance del 70 %.

Para la construcción original del diseño arquitectónico, se realizó la cimentación mediante zapatas aisladas bajo las columnas centrales desplantadas a 1.50 m con respecto al nivel del piso terminado de la nave, y zapatas corridas perimetrales bajo muros de carga, desplantadas a 0.70 m de profundidad con respecto al nivel de rodamiento del andén.

El muro de contención perimetral para formar el andén, está constituido por los muros Tilt-up de concreto armado, los cuales se apoyan sobre la zapata corrida desplantada a una profundidad de 1.90 m con respecto al nivel del piso terminado del edificio

La superficie del predio destinado a los pavimentos del andén, estacionamiento y de los pisos al interior de las naves se realizaron con diseño de pavimento flexible para un periodo de vida útil de veinte años, considerando la circulación de 100 vehículos diarios, de los cuáles 50 % serán de carga, y 50% para vehículos y camionetas ligeras, los cuales maniobran en diferentes zonas, por lo que el pavimento considera distintos espesores. El pavimento rígido, que se refiere al conjunto de capas de materiales seleccionados que reciben en forma directa las cargas del tránsito, se compone por losas de concreto hidráulico con espesor de 17.5 y 20 cm, este para los espacios de circulación de vehículos de mayor peso.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

En el siguiente apartado se describen las áreas que componen las instalaciones que se consideran para la elaboración de los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones para la operación del proyecto de la Planta para la fabricación de resinas base agua y productos auxiliares para la industria textil.

a) Descripción general del tipo de servicios y/o productos que se brindaran en las instalaciones

Los servicios con los que se cuenta se refieren a las necesidades de energía, como son la de calor a través de la generación de vapor y la energía eléctrica. La caldera, equipo para proporcionar el vapor usa para su funcionamiento el gas natural.

En el predio se cuenta con la instalación para el aprovechamiento del gas natural, que tiene su inicio en la válvula localizada a un costado de la Estación de Medición y Regulación (ERM) hasta las válvulas de corte de los equipos de consumo, para lo cual se empleó como directriz la NOM-002-SECRE-2010 en lo relativo a Diseño, Materiales, Construcción y Pruebas. La instalación se ha diseñado para alimentar un volumen pico instantáneo de 372 m3/hr a una presión de diseño de 0.345 kg/cm2, mediante tubería de acero al carbón de 101 mm (4") y tubería de polietileno de alta densidad de 101mm (4"), como se muestra en la siguiente figura del plano isométrico de la instalación.

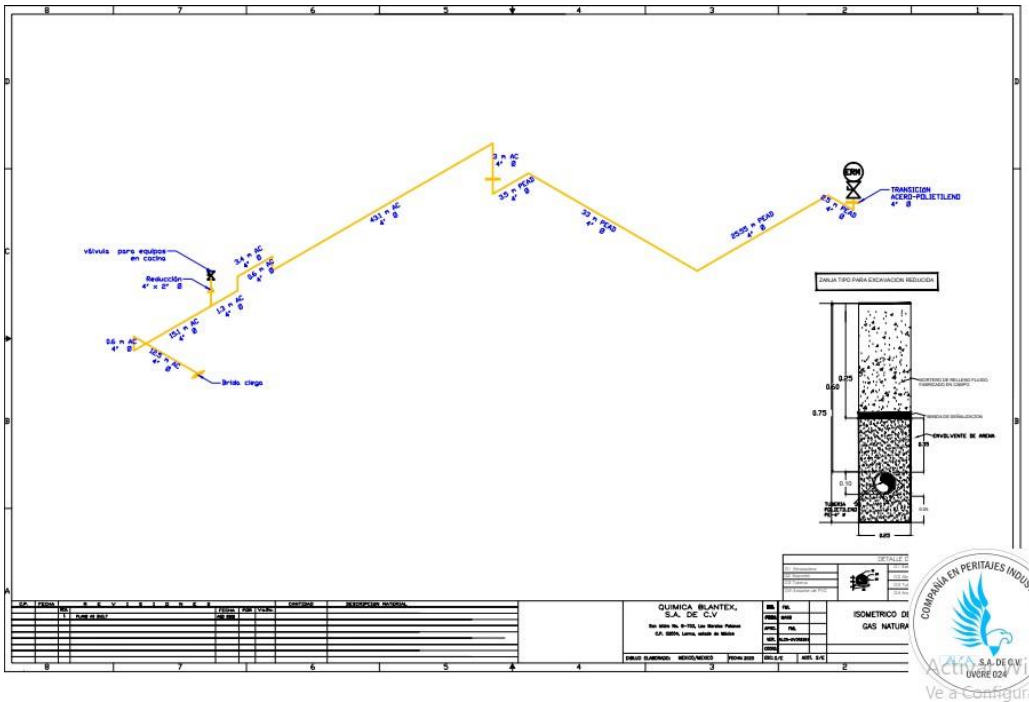


Figura.II.6 Plano isométrico de la instalación de gas natural.

En el predio se cuenta con el sistema para la distribución de la energía eléctrica hacia cada punto de consumo desde el centro de distribución.

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

Para el control de las emisiones no se requieren de tecnologías especiales debido a que por el tipo de combustible de gas natural se concentra en la emisión normada de monóxido de carbono.

Para los residuos generados, se cuenta con los procedimientos para su gestión integral desde la separación en los puntos de generación, separación, identificación, almacenamiento temporal y disposición con empresas autorizadas. Se desarrollará el plan de manejo de los residuos a fin de implementar las actividades económica y ambientalmente viables para minimizar y valorizar de los mismos.

c) Volumen y tipo de agua a utilizar (cruda y/o potable) y su fuente de suministro

La fuente de suministro será la red de agua potable municipal. Se estima un consumo anual de 8,300 metros cúbicos anuales, siendo los puntos de consumo las operaciones de preemulsión, polimerización, lavado de reactores, enfriamiento, generación de vapor, laboratorio de control de calidad y servicios de higiene para el personal e instalaciones.

d) Insumos, tipo y cantidad de combustible y/o energía necesaria para la operación

Los insumos para la fabricación de resinas base agua y productos auxiliares para la industria textil se concentran en la energía eléctrica y el gas natural de los cuales se estima un consumo anual de 38,000 kWh y 552 m3, respectivamente.

e) Maquinaria y equipo (incluyendo programa de mantenimiento)

El mantenimiento a los equipos considera las actividades preventivas, que serán planificadas anualmente en un programa calendarizado, para lo cual se contará con medios electrónicos para su ejecución y control, se elaborarán los registros de las actividades a fin de estructurar el sistema de gestión; así como las actividades correctivas que se ejecutan en caso de fallo inesperado de maquinaria o equipo. Los equipos que se consideran para el programa de mantenimiento son:

Equipos auxiliares:

- Equipos de generación de vapor
- Sistema de enfriamiento
- Sistema eléctrico
- Sistema de aire comprimido
- Sistema contra incendio
- Equipo de planta de tratamiento
- Equipo de proceso y tanques de materias primas, producto final y producto terminado.

El programa de mantenimiento contempla los elementos individuales que componen cada sistema.

f) Otros recursos naturales que se aprovechen y su procedencia

En el proceso no se consumen recursos naturales distintos a los mencionados.

g) Tipo y cantidad de sustancias y materiales que se utilizaran y almacenaran

En el predio no se almacenan combustibles, el gas natural usado en los equipos auxiliares se suministra por red, sin contar con recipientes para contenerlo. Los materiales o sustancias peligrosas que se usan para la fabricación de resinas base agua son contenidos en tanques de acero inoxidable y acero al carbón, los cuales se enlistan en la siguiente tabla, con la sustancia contenida y la capacidad máxima.

Sustancia contenida	Capacidad (Ton)	
	Diseño	**Máximo almacenamiento**
Monómero de Estireno	67.2	40.00
Monómero de Estireno	67.2	40.00
Monómero de Estireno	67.2	40.00
Monómero de Estireno	67.2	40.00
Acrilonitrilo	40.8	20.0
Acetato de Butilo	141.6	100.0
Acetato de Butilo	141.6	100.0
Acrilato de Metilo	37.2	20.00

Acrilato de Etilo	50.4	30.0
Ácido acrílico	54.0	20.0
Ácido acrílico	54.0	20.0
Acetato de Vinilo	141.0	100.0
Acetato de Vinilo	141.0	100.0
Metil Metacrilato	60.0	40.0

Tabla II.8 Tanques de almacenamiento de materias primas liquidas a granel peligrosas

h) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos

Las actividades de mantenimiento son planificadas en un programa anual y con seguimiento mediante un sistema informático. En anexo V, se muestra el alcance del programa anual de mantenimiento.

i) Generación, manejo y descarga de aguas residuales (indicar volumen estimado de agua residual que se generará, señalando origen, empleo que se le dará, volumen diario descargado, sitio de descarga)

El origen de la generación agua residual en general son dos actividades, las provenientes de los servicios sanitarios y las de proceso, ambas descargas son transferidas a plantas de tratamiento, las primeras hacia la planta de tratamiento de Reciclagua, y las de proceso hacia la Planta de Tratamiento propia, posteriormente esta agua tratada es enviada a Reciclagua, la cual es una empresa que brinda este servicio. El volumen de la descarga de agua residual se estima en 3900 m3 anuales.

j) En caso de generar lodos, especificar origen, composición esperada, volumen a generar por mes, sitio de almacenamiento temporal y disposición final

Por el volumen de agua tratada no se espera la generación de lodos en los primeros años de operación, los cuales se mantienen dentro de los tanques de tratamiento. Los lodos en cuanto serequiera su retiro serán manejados conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección

ambiental-Lodos y biosólidos-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

II.2.6 Otros insumos

II.2.7.1 Sustancias no peligrosas

En este apartado se enlistan que por sus características y cantidades de uso se clasifican como no peligrosas.

Nombre de sustancia	Consumo mensual (kg)	Almacenamiento máximo	Presentación
ACETATO DE CALCIO	200	1000	Sacos
ACETATO DE SODIO	300	1000	Tambor
ACIDO ITACONICO	1550	2000	Sacos
AEROSOL GPG	75	2000	Tambor
EMULSOGE LCN 287	850	2000	Tambor
AMONIACO AL 28%	7000	3000	Tanque
ANTIFOAM 1410	1400	5000	Tambor
BICARBONATO DE SODIO	1750	2000	Tambor
BLANPRINT ES-65 (LCN)	11139	24000	Tambor
BLANWET AD-80	1183	4000	Tambor
CANARCEL 60 / SPAN 60	188	2000	Tambor
SURFACPOL MLS 20	200	2000	Tambor
SURFACPOL 8025 AL 70%	1600	2000	Tambor
SURFACPOL 8040 AL 70%	400	8000	Tambor
DIETILEN GLICOL	4354	5000	Tambor
DOP - DIOXIL FTALATO	5	100	Tambor
SILQUEST A-174	564	400	Tambor
EMULSOGEN 236	180	1000	Tambor
EMULSOGEN EPA073	11300	16000	Tambor
EMULSOGEN LCA213	4000	10000	Tambor

EMULSOGEN LCN 158	9500	16000	Tambor
EMULSOGEN LCN 287	7000	16000	Tambor
EMULSOGEN LCN 407	4400	10000	Tambor
HOSTAPAL BVQ 30 /	3000	10000	Tambor
LUBRIZOL 2405 / JMS 50	5300	6000	Tambor
MARANIL LAB/DBSS 60%	3800	4000	Tambor
IDAPRINT S-100	800	2000	Sacos
METABISULFITO DE SODIO	1800	2000	Sacos
METANOL	1500	2000	Tambor
MHONOMER BM-801	1000	1400	Tambor
MOA 48%	7600	16000	Tambor
NATROSOL 250-HR	300	500	Sacos
PERSULFATO DE AMONIO	4809	18000	Sacos
PERSULFATO DE SODIO	1559	2000	Sacos
POLYSTEP B5N	1917	10000	Tambor
PVA DIFERENTES GRADOS	25000	30000	Sacos
SAL EN GRANOS Y REFINADA	680	500	Sacos
SOSA EN SOLUCION AL 50 %	27747	22000	Tanque
SULFATO FERROSO AMONIACAL	2	1	Frasco
SULFOPON M ESPECIAL	5500	6000	Tambor
SULFOXILATO DE SODIO	200	1400	Sacos
SURFACPOL 8016 AL 70%	400	2000	Tambor
SURFACPOL 9030 AL 70%	4200	10000	Tambor
SURFACPOL A-1487	400	2000	Tambor
T.B.H.P.	800	1000	Tambor
VINIL SULFONATO DE SODIO	2898	2000	Tambor

Tabla II.9 Materias primas usadas en el proceso de manufactura

II.2.7.2 Sustancias o materiales peligroso

Las siguientes materias primas se enlistan en este apartado considerando sus características, así como las cantidades de manejo:

Nombre de la sustancia	CAS	Consumo Promedio	Volumen promedio almacenado	Almacenamiento
ACETATO DE VINILO	108-05-4	449113	120000	Tanque
ACIDO ACRILICO GLACIAL	79-10-7 150-78-5 Mezcla	40000	22000	Tanque
ACIDO FOSFORICO AMBAR	7664-38-2	320	600	Sacos
ACIDO METACRILICO GLACIAL	79-41-4	15500	16000	Tambor
ACRILAMIDA 50% LIQ.	79-06-1	20800	18000	Tambor
ACRILATO 2 ETIL HEXILICO	818-61-1 79-10-7 2274-11-5 Mezcla	12988	22000	Tanque
ACRILATO DE BUTILO	141-32-2	408400	120000	Tanque
ACRILATO DE ETILO	140-88-5 150-76-5 Mezcla	23380	22000	Tanque
ACRILATO DE METILO	Pendiente	4000	17000	Tanque
ACRILONITRILO	107-13-1	10835	22000	Tanque
ACTICIDE HF	50-00-0 7631-99-4 55965-84-9 Mezcla	1750	800	Tambor
ACTICIDE SPX	55965-84-9	1400	800	Tambor
N-BUTIL METACRILATO	97-88-1	450	2400	Tambor
DIBUTIL FTALATO	84-74-2	4000	2000	Tambor
METIL METACRILATO	96-33-3	21100	22000	Tanque
MONOMERO DE ESTIRENO	pendiente	256475	120000	Tanque

Tabla II.10 Materias primas peligrosas usadas en el proceso de manifactura

En anexo V.1, se integran las hojas de datos de seguridad de las sustancias enlistadas, en donde se presentan los datos de persistencia, toxicidad aguda y crónica en organismos (acuáticos, terrestres).

II.2.7 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Para la operación de la Planta de fabricación de resinas base agua, en virtud de la ubicación del predio dentro de un Parque Industrial urbanizado no se requieren obras adicionales para lo obtención de servicios externos.

Dentro de las instalaciones se cuenta con las siguientes áreas inherentes a la operación de las actividades, tanto de manufactura como del Centro de distribución.

A continuación, se presenta la infraestructura con que cuenta actualmente la Planta Industrial.

- Oficinas
- Comedor
- Sanitarios
- Almacén de materias primas
- Almacén de producto terminado
- Almacén general
- Almacén temporal de residuos peligrosos
- Cuarto de control
- Fosa de separación de sólidos
- Cuarto de control de sistema contra incendios
- Cuarto de control de sistema de alimentación de gas natural
- Cisterna
- Subestación eléctrica
- Cuarto de máquinas
- Laboratorio
- Área de estacionamiento
- Caseta de vigilancia

- Área de producción Mezclas
- Área de producción Resinas

Asimismo, en el área de tanques de almacenamiento se tendrán las siguientes medidas de seguridad para evitar derrames:

En el área de producto terminado cuenta con un dique de contención para derrames, se construirá un muro perimetral de 1 metro de altura y un espesor de 20 cm de concreto armado, y en el área producción un patio a cielo abierto de contará con una serie de comunas de concreto armado 60 cm de ancho con escurrimientos longitudinales y transversales de pendiente variable canalizadas a bocas de tormenta que serán canalizadas a una cisterna receptora por medio de tubería de PVC serie 20 y la cisterna receptora de concreto armado.

II.2.8 Etapa de abandono de sitio

Por la naturaleza del proyecto se considera que el sitio no será abandonado, sin embargo, si esto llegará a suceder, en su momento, se considerará que obra o actividad se puede desarrollar en el sitio respetando y cumpliendo con la normatividad aplicable en aspectos ambientales y uso de suelo.

Asimismo, y como ya se mencionó con anterioridad, a continuación, se describe un programa tentativo de abandono de sitio, el cual deberá de contener los siguientes requerimientos:

- Presentar el Programa calendarizado para el abandono de las instalaciones aprobado por la autoridad competente que en su momento se requiera.
- Todos los residuos peligrosos que se pudiesen generar en el desmantelamiento, se manejarán de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en apego a las Normas Oficiales Mexicanas que sean aplicables en su momento.
- En su caso, se presentará a la Secretaría y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente los documentos que avalen que el sitio se encuentra libre de contaminantes, y en su caso haber sido restaurado de acuerdo a los parámetros de remediación y control establecidos.
- Se dará aviso a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el cierre del establecimiento y que ende se dejarán de generar residuos

peligrosos, tal como se señala en artículo 68 del Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

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

El proceso de fabricación de resinas base agua y de productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, genera residuos como se especifica en la siguiente tabla.

Nombre del Residuo	Operación de generación	Cantidad (kg anuales)	Manejo	Destino
RESIDUOS PELIGROSOS				
SOLIDOS (BOLSA DE PLÁSTICO CONTAMINADA CON MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO, EMULSIÓN FUERA DE ESPECIFICACIÓN, MAQUILA DE TAMBORES)	Reacción Preeemulsión Envasado	1,200	Separación y envasado en tambo metálico Almacenamiento temporal bajo techo	Transferencia a empresa de co procesamiento
SÓLIDOS (EQUIPO DE SEGURIDAD CONTAMINADO)	Proceso Mantenimiento	800	Separación y envasado en tambo metálico Almacenamiento temporal bajo techo	Transferencia a empresa de co procesamiento
SÓLIDOS (LÁMPARAS FLUORESCENTES)	Proceso Mantenimiento Oficinas Almacen	150	Separación y envasado en tambo metálico Almacenamiento temporal bajo techo Almacenamiento temporal bajo Techo	Transferencia a empresa de co procesamiento
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y SÓLIDOS URBANOS				
Cartón y bolsas de papel limpio	Embalaje de materias primas	9,500	Separación Almacenamiento a granel bajo techo	Transferencia a empresa de servicio para su reciclaje

Madera (tarimas de desecho limpias)	Embalaje de materias primas	9,500	Separación Almacenamiento a granel bajo techo	Transferencia a empresa de servicio para su reciclaje
Plástico limpio (botellas de PET)	Oficinas y comedor	800	Separación Almacenamiento en bolsas plástica grueso calibre, bajo techo	Transferencia a empresa de servicio para su reciclaje
Resto de comida y materia orgánica (desechos de poda)	Comedor, mantenimiento de áreas verdes	6,000	Separación Almacenamiento en bolsas plástica grueso calibre, bajo techo	Transferencia a empresa de servicio para su disposición final

Tabla II.11 Residuos a generarse en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto

Como se ha mencionado, las emisiones únicas que se presentarán en la planta de fabricación de resinas base agua y de productos auxiliares para la industria textil serán las provenientes de los equipos de combustión de generación de vapor que usan gas natural como combustible, y son las siguientes.

Tipo de emisión	Etapa	Volumen o cantidad (kg/hr)	Horas de operación del equipo (día)
Monóxido de carbono	Generación de vapor	0.0155 *	18

Tabla II.12 Cantidad emisión de operación de los equipos de generación de vapor. * Valor estimado

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

La disponibilidad de empresas de servicio autorizadas para el manejo adecuado de los residuos, tanto peligrosos como de manejo especial y sólidos urbanos, fue uno de los elementos de decisión para la selección del sitio, las cuales son suficientes, cuya oferta se ha incrementado en la zona por el impulso al sector de manufactura a nivel gubernamental a la región.

En el Estado de México, se cuenta con infraestructura amplia empresas de servicio autorizadas para el destino de los residuos peligrosos, como se menciona en el Diagnostico Básico para la Gestión Integral de los Residuos de mayo de 2020, que se resume en la tabla siguiente:

Actividad	Cantidad de empresas	Capacidad Instalada (ton/año)
Almacenamiento y Acopio	106	1,055,056.06
Reciclaje	36	2,373,110.40
Co-procesamiento	3	1,000
Tratamiento	7	21,000
Incineración	4	47,304.0
Confinamiento	—	—
Aprovechamiento	1	648.00
Reutilización	2	399.8

Tabla II.13 Capacidad instalada de las empresas de servicio autorizadas de manejo de residuos peligrosos.

Como se aprecia en el cuadro anterior la mayor capacidad para el destino de los residuos peligrosos generados son el acopio, el reciclaje y la incineración.

En la región de Lerma-Toluca se cuenta con siete empresas autorizadas para el aprovechamiento de residuos de manejo especial, como son envases de PET, embalajes y artículos de madera, papel y cartón, bajo el concepto de recuperación y reciclaje. Así como tres sitios de disposición final o rellenos sanitarios ubicados en los municipios de Tenango del Valle, Xonacatlán y Zinacantepec, de acuerdo a la información del Sistema Integral de Residuos del Estado de México (SIREM).

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

Es importante destacar que las actividades del proyecto se realizarán en un predio que se encuentra de un fraccionamiento urbano tipo industrial denominado "Parque Industrial Lerma", el cual fue autorizado por el ejecutivo mediante acuerdo publicado en la Gaceta de Gobierno (Segunda Sección) de fecha 9 de junio de 1977.

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO

III.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012, éste determina las bases para planificar los usos del suelo en el territorio nacional. El POEGT está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

El POEGT está basado en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad con el resto de las unidades, para el territorio nacional se identificaron 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB´s que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan o se pueden presentar potencialmente conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. Por lo anterior, se

establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media; Baja y Muy Baja. Dentro de éstos, el muy alto se aplicó a aquellas UAB´s que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

En el POEGT, se definen tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

En este capítulo se realiza la vinculación de las políticas que le son aplicables al proyecto, el cual tiene como objetivo la operación de actividades para fabricación de resinas acrílicas en emulsión base agua, ubicado en el municipio de Lerma, Estado de México.

Tabla III.1. Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos establecidos en el POEGT.

Lineamientos ecológicos	Vinculación
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Durante el desarrollo del proyecto, el promovente, dará pleno cumplimiento a la normatividad vigente y aplicable en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio o en su caso con la regulación de uso de suelo.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	Este lineamiento no es aplicable al proyecto.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	Durante las etapas del proyecto se impartirán cursos de capacitación para todo el personal en temas de conservación del medio ambiente, teniendo como objetivo crear conciencia ambientalmente responsable.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	Este lineamiento no es aplicable al proyecto.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	Durante el desarrollo del proyecto, se aplicarán medidas preventivas descritas en el capítulo VI de esta MIA-P, con el objetivo de preservar la flora y la fauna del sitio donde se pretende ubicar éste.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natura	

7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	Este lineamiento no es aplicable al proyecto
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico	Este lineamiento no es aplicable al proyecto
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	El proyecto no incide sobre ninguna Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal y/o Municipal.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación descritas en el capítulo VI de la presente MIA-P con el fin de evitar al máximo la degradación ambiental

De acuerdo con la ubicación del sitio del Proyecto, utilizando como herramienta el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, el proyecto se encuentra dentro de la Región Ecológica 14.14, en la que se integra la Unidad Ambiental Biofísica número 120 denominada "Depresión de Toluca", localizada al centro del Estado de México, en dicha unidad, se presentan polígonos de superficie de ANP's, se tiene un alto grado de degradación de los suelos y de vegetación y una alta degradación por Desertificación; con alta porcentaje de Zonas Urbanas y bajo porcentaje de cuerpos de agua; y se tiene muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.

De acuerdo a lo anterior y en relación a este ordenamiento, el proyecto, se localiza dentro de la Región Ecológicas 14.14 (Depresión de Toluca), compuestas por la UBA 120, como se aprecia en el plano BLANTEX/MIA/006.

En las siguientes tablas, se presentan las características de la Unidad Ambiental Biofísica número 120 en la cual incide el proyecto, así como la vinculación que tendrá con cada una de las políticas ambientales y las estrategias establecidas en dicha unidad.

Tabla III.2. Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 120, sobre la cual incide el proyecto.

UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyudantes del desarrollo	Asociados del Desarrollo	Estrategias sectoriales
120	Desarrollo social-Industria	Forestal	Agricultura Ganadería Minería	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,15BIS,16,17,24,25,26,27,28,29,30,31,32,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44

En la siguiente tabla se describe la vinculación del proyecto con respecto a las estrategias establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio para la UAB 120, sobre la que incide el proyecto.

Tabla III.3. Políticas y estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica número 120 y su vinculación con el proyecto.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se desarrolla en un parque industrial, por lo que debido a las actividades antropogénicas cotidianas han ahuyentado la fauna y modificado la flora original la cual fue sustituida, de tal forma que no se presentan especies en algún estatus de riesgo. Por lo anterior estas estrategias no son aplicables.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto, consiste en la operación, mantenimiento y desmantelamiento de una planta para la elaboración de resinas, por lo que en todas las etapas de éste se implementarán actividades para mitigar y prevenir los impactos ambientales, tal como se describe en el Capítulo VI de la MIA-P. Así mismo, toda vez que el Proyecto no implica actividades de: aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios; modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas; ni aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, las estrategias 5, 6 y 7 no son aplicables al mismo.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos 12. Protección de los ecosistemas 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Durante las etapas del proyecto se aplicarán medidas para dar cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable y vigente. Durante las etapas del proyecto, no se utilizarán ningún tipo de fertilizantes, por lo que la estrategia 13 no le aplica
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto no implica aprovechamiento de recursos naturales ni se realizará actividades agrícolas, por lo que esta estrategia no es aplicable.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de	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 la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, se revisó la información del Servicio Geológico Mexicano.

producción y servicios	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de las industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras)	La estrategia 15 bis, no es aplicable al proyecto, toda vez que son facultades de las autoridades. El proyecto considera entre sus alcances integrarse en los mercados nacional e internacional.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza	Estas estrategias corresponden al sector gobierno, mediante la aplicación de políticas publicas
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física	Las medidas de prevención para la segura operación del proyecto se consideran las acciones de prevención y su caso de atención de emergencias y vuelta a la normalidad, basándose en la norma técnica estatal para la elaboración del Programa Específico de Protección Civil. Este es el mecanismo previsto para el proyecto se integre al Sistema Estatal de Protección Civil, a fin de realizar acciones coordinadas.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región 28. Consolidar la calidad de agua en la gestión integral del recurso hídrico 29. Posicionar el tema del agua como recurso estratégico y de seguridad nacional	Estas estrategias corresponden al sector gobierno, mediante la aplicación de políticas publicas
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo integral	El proyecto se ubica en la Zona Metropolitana de la ciudad de Toluca, donde se cuenta con una extensa red vial. Se cuenta para este espacio con programas públicos para guiar el desarrollo hacia un modelo sustentable y competitivo. El proyecto se integra a este dinamismo de crecimiento dentro de un fraccionamiento urbano industrial

E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	En cuanto al desarrollo social, el proyecto ofrecerá la oportunidad de emplear a personas de la zona, así como los empleos indirectos a través de los proveedores. En la realización de acciones en las áreas rurales, se requiere la participación del sector público.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		Estas estrategias corresponden al sector gobierno, mediante la aplicación de políticas publicas

III.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) se publicó el 06 de junio de 1999, el cual consideraba 602 unidades ecológicas, sin embargo, la fuerte atracción y dinámica propia del Estado motivo para que se actualizará el Modelo de Ordenamiento Ecológico que consistió en redefinir las unidades ecológicas, ahora a 713 unidades, dentro de las cuales está comprendido el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas. De acuerdo a este

modelo actualizado, el 26.55 % del territorio estatal tiene política de protección, el 35.16 de conservación, el 6.33% de restauración y el 31.96 % de aprovechamiento. Se actualizaron los 205 criterios generales de regulación ecológica de acuerdo a la normatividad vigente, siendo corresponsables a la política ambiental de cada unidad ecológica. Los criterios empleados para la determinación de las políticas ambientales en el territorio estatal incluyen: el tipo de suelo (textura, profundidad), pendiente, precipitación anual, cobertura vegetal, procesos erosivos y usos de suelo actual y potencial.

De acuerdo con la ubicación del proyecto, utilizando como herramienta el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA) de la. SEMARNAT, incide en la Unidad de Gestión Ambiental clave Ca-5-24. Plano BLANTEX/MIA/007.

Tabla III.4. Características de la Unidad de Gestión Ambiental clave Ca-5-24, sobre la cual incide el proyecto.

Unidad Ecológica	Uso predominante	Fragilidad Ambiental	Política Ambiental	Criterios de regulación ecológica
13,4.2.078.024	Cuerpo de agua	Máxima	Protección	166-170, 185-188, 191-196, 200-203

En la siguiente tabla se describe la vinculación del proyecto con respecto a los criterios de regulación ecológico establecidas en el Modelo de Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México la UGA Ca-5-24, sobre la que incide el proyecto. Los criterios que aplican para la unidad ecológica tienen el carácter de recomendación y su aplicación debe será congruente tanto con las características socio-económicas actuales de la región, como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia.

Tabla III.5. Criterios de Regulación Ambiental Unidad de Gestión Ambiental clave Ca-5-24 y su vinculación con el proyecto.

Criterio Ambiental	Descripción	Vinculación con el proyecto
I. De regulación ambiental a considerar en el Desarrollo rural	166. Habrá que promover programas de mantenimiento de cuerpos de agua, en especial aquellos que pueden ser utilizados en acuacultura 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto considera dentro de sus aspectos ambientales significativos la descarga de agua residual, por lo que para evitar la transferencia de contaminantes sl cuerpo de agua del río Lerma, se contará con planta de tratamiento y dar cumplimiento a los criterios de descarga.
	185. Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados 186. Toda persona física o moral que pretenda brindar servicios turísticos en las inmediaciones de las presas	La actividad de la empresa se refiere al sector secundario de manufactura, por lo que estos criterios no son aplicables al mismo.

	existentes en la entidad deberá de presentar un proyecto detallado de actividades, y evaluación del impacto ambiental correspondiente 187. En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados u con drenajes adecuados a la dinámica hidráulica natural. 188. Se permite la pesca deportiva con base en las especificaciones de la NOM-017-PESC/1994	
	191. No se permitirá ningún tipo de actividad a una distancia menor a 100 metros alrededor de añoramientos superficiales de aguas subterráneas. 192. Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, es necesario desarrollar un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo. 193. La extracción comercial de material de los lechos y riberas de los ríos, deberá evitar la modificación en la dirección y profundidad de los cauces y lechos. 194. Se deberá de proteger las corrientes, arroyos, canales y cauces 195. Se deberá de mantener inalterables los cauces y escurrimientos naturales 196. Desarrollo de sistemas de agua de lluvia en el sitio.	El proyecto no contempla obras en cauces de arroyos o ríos, por lo que estos criterios no son aplicables. Se contara con una cisterna para el sistema contraincendios, esta será ocupada con agua de lluvia.
	200. Queda limitado el aprovechamiento del agua del subsuelo en zonas de veda 201. Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea. 202. No deberán ubicarse los tiraderos para disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	El proyecto recibirá agua potable de la red municipal, por lo que no se usará agua de subsuelo. El predio del proyecto se ubica dentro del polígono del Parque Industrial con uso de suelo congruente, respetando la franja de amortiguamiento. La disposición de los residuos sólidos urbanos se realizará a través de una empresa registrada y en sitios de disposición autorizados

	203. Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	

III.1.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (POERTZMVT) se publicó el 06 de diciembre de 2011, que integra los municipios de Lerma, Metepec, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Toluca, Xonacatlan y Zinacantepec. Siendo una meta del programa de Aire Limpio para el Valle de Toluca.

El programa se conforma por Unidades de Gestión Ambiental (UGAS), que se basan en la identificación de las geoformas presentes y los usos del suelo actuales. El resultado fue de 130 unidades de gestión ambiental. La información se organiza por municipio, con el mapa del modelo y la tabla con la descripción de cada unidad de gestión, que incluye presencia de área natural protegida, fragilidad, usos de suelo, temas prioritarios. la política ambiental, lineamientos ecológicos, la estrategia ambiental y los criterios de regulación ecológica.

Referente a la política ambiental para la superficie total de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca dio como resultado la aplicación de protección en el 38%, conservación el 6%, restauración 3%, aprovechamiento 18% y el restante 35% corresponde a las zonas urbanas y urbanizables normadas por los planes de desarrollo urbano municipal.

Para el caso del municipio de Lerma, se consideran 38 unidades de gestión ambiental. De acuerdo con la ubicación del proyecto, utilizando como herramienta el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA) de la. SEMARNAT, incide en la Unidad de Gestión Ambiental número 130. Plano BLANTEX/MIA/008. Cabe mencionar que esta unidad, al igual que la UGA 129 corresponden a zonas urbanas. Derivado de esta condición de desarrollo, para el caso de UGA 130, en el espacio que corresponde al municipio de Lerma, no se ubican ANP, así como las características a observar son lo que se refiere a los criterios de regulación ecológica, en la siguiente tabla se describe la vinculación del proyecto con respecto a dichos criterios de regulación ecológico.

Tabla III.6. Criterios de Regulación Ambiental Unidad de Gestión Ambiental número 130 y su vinculación con el proyecto.

Criterio de Regulación Ambiental	Descripción	Vinculación con el proyecto
100	Las zonas urbanizables decretadas por los Planes municipales de desarrollo urbano	**El predio del proyecto conservo su cubierto hasta en tanto no iniciara su desarrollo.**

	deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto no sean ocupadas.	
129	Incrementar la red de drenaje municipal en las localidades rurales existentes	**Este criterio es de competencia de las instituciones publicas**
131	En la preparación del terreno e instalación de equipamiento e infraestructura no se permite el desvío de cauces de ríos	**En la superficie del proyecto no se encuentra cauce de algún río**
132	Prohibir la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios que sean destinados para tal efecto	**En la etapa de operación del proyecto se contempla el cumplimiento normativo con respecto a la generación de los residuos, los cuales serán recolectados por empresas autorizadas, a fin de asegurar su correcta disposición.**
133	Anular la quema de residuos a cielo abierto.	
135	Evitar tiraderos clandestinos en las márgenes de los canales urbanos y principales vías de comunicación	
136	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final	
137	Promover el tratamiento de aguas negras, así como su reúso en áreas urbanas y no urbanizables en función de la calidad del líquido obtenido y su correspondiente cumplimiento con las normas aplicables.	**En la etapa de operación del proyecto se generan aguas de proceso y de servicios, las cuales serán canalizadas a la planta de tratamiento propia a fin de que la descarga cumpla con los parámetros de la norma correspondiente.** **Los lodos que resulten del tratamiento serán manejados con empresas autorizadas acordes a sus características de peligrosidad y cumpliendo la disposición en la materia.**
138	Cumplimiento de la normatividad vigente en materia de descargas a los cuerpos de agua; manejo de excretas y aguas grises domésticas; tratamientos de aguas residuales	
139	Las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales podrán ser vertidas directamente a cuerpos receptores propiedad de la nación, siempre y cuando cumplan con la normatividad vigente.	
140	Se promoverá la reutilización de aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes	

	siempre y cuando cumplan con la normatividad vigente.	
141	El manejo y confinamiento de los lodos residuales del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole, siempre y cuando cumplan con la normatividad vigente	
142	Las poblaciones con más de 2,500 habitantes deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo con la normatividad vigente	**Estos criterios son competencia de las instituciones públicas**
143	Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asienten establecer sistemas alternativos	
149	Limitar las redes de servicios públicos sólo a los asentamientos humanos existentes, regulados por los planes de desarrollo urbano municipales	
150	Promover el uso de dispositivos para la reducción de los niveles de ruido en los sistemas de transporte.	
151	Promover el uso de transporte eléctrico en las áreas urbanas	**Se realizara el análisis para evaluar esta alternativa de mitigación de gases efecto invernadero**
152	En las zonas urbanas, corredores comerciales y zonas industriales se deberá promover e instrumentar el uso racional del agua, manteniendo el equilibrio entre la oferta y el gasto.	**Dentro de los objetivos ambientales se implementara el uso racional de este recurso**

III.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATAL

El Plan de Desarrollo para el Estado de México para el periodo 2017-2023, publicado en la Gaceta de Gobierno en fecha 15 de marzo de 2018, se encuentra organizado por pilares y alineados a la agenda 2030, de los cuales se vinculan con el proyecto los referentes al económico y el territorial. El primero cuyo objetivo es la creación de empleos, con base en el impulso a las vocaciones regionales, con respecto al segundo reconoce la importancia de manejar los recursos naturales de forma sustentable, hacer frente al cambio climático con una protección del medio ambiente.

De manera análoga, el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lerma vigente, identifica en el sitio del proyecto como estrategias que se vinculan con el proyecto el de observar el cumplimiento de las normas ambientales en la zona industrial, con la finalidad de que el agua que desemboca al río esté libre de tóxicos y en posibilidad de ser reutilizada, y el desarrollar y promover los usos de suelo industrial, comercial y de servicios; a fin de atraer inversiones que generen fuentes de empleo para los habitantes del municipio.

Cabe mencionar que el predio donde se ubica el proyecto se clasifica como de uso de suelo para Industria Mediana no Contaminante (I-M-C), como se aprecia en el plano BLANTEX/MIA/003.

En este orden, el proyecto se integrará a ambos Planes de desarrollo, en la parte ambiental con base en el cumplimiento normativo de los tres niveles de gobierno para el control de emisiones, generación de residuos y descargas de aguas residual; en la implementación de medidas de diseño e ingeniería, programas y buenas prácticas de manufactura para un uso eficiente de los recursos y mitigación de gases efecto invernadero. En la parte social y económica, se espera aportar a la región con la oferta de empleos directos e indirectos.

III.3 PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

III.3.1 PROGRAMA HIDRICO REGIONAL

En este apartado se hará mención Programa Hídrico Regional 2021-2024 de la Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacifico, el cual está alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, al Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales

(PROMARNAT) 2020-2024 y al Programa Nacional Hídrico 2020-2024, en virtud de que la ubicación del proyecto incide en la demarcación de esta región hidrológica, específicamente cuenca hidrológica 1201 Rio Lerma 1, que comprende des el nacimiento hasta la presa José A. Álzate. Con respecto a este programa el proyecto es vinculante con el Objetivo Prioritario 2: Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos.

En este sentido, en un contexto similar, se hace mención del Programa Hídrico Integral del Estado de México (PHIEM), que considera, las acciones, proyectos y programas estratégicos para recuperar el equilibrio y una condición de manejo sostenible del agua. Los objetivos del PHIEM se encuentran alineados al Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, asi como a las metas de la Agenda 2030. De este programa, el proyecto se vincula con el Objetivo 6: Asegurar el agua para el desarrollo de los sectores productivos.

El Estado de México cuenta con un gran potencial de tierras y agua para un mejor aprovechamiento del recurso en proyectos de riego, turismo, producción de energía y desarrollo industrial, por ello dicho objetivo buscará implementar las acciones para un aprovechamiento sustentable del recurso que permita, en primera instancia aprovechar el potencial del recurso y por otra, lograr el desarrollo económico de la población. Para integrar el proyecto a este objetivo, se plantearán indicadores de consumo eficiente de este recurso, que sirvan de control y mejora continua.

III.3.2 PROGRAMA DE GESTION PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE

El Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire en el Estado de México 2018-2030, ProAire, fue publicado en noviembre de 2018, el cual se enfoca en la reducción de los contaminantes criterio, en especial ozono y partículas suspendidas, de 10 y 2.5 micrómetros de diámetros aerodinámico, ya que son los que presentan una mayor abundancia en el Estado.

Este documento identifico las medidas prioritarias a resolverse en el corto y mediano plazo, de las cuales el número 2 es el que se vincula con el proyecto de la Planta de Resinas base agua, en el municipio de Lerma, referente a la Implementación de mejores prácticas, tecnologías para el control de emisiones y acciones de mitigación de fuentes fijas.

III.3.2.I PROGRAMA PARA LA ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES ATMOSFERICAS EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA Y ZONA METROPOLITANA DE SANTIAGO TIANGUISTENCO

En esta línea, se hace mención del Acuerdo por el que se establece el Programa para la atención de Contingencias Ambientales Atmosféricas en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco, publicado en la Gaceta de Gobierno en fecha de 18 de febrero de 2022, y que se vincula con el proyecto en virtud de que el municipio de Lerma conforma dicha zona metropolitana del Valle de Toluca.

El programa de atención a Contingencias Ambientales se vincula con el proyecto en la etapa de operación, en particular con las medidas obligatorias a implementar durante la declaración las fases de activación, siendo en una etapa preventiva o de declaración de contingencia, está en su modalidad fase I o fase II, que ocurren cuando las concentraciones de partículas y/o ozono reportados por el sistema de monitoreo automático registran valores estipulados. La vinculación con el proyecto es con respecto al punto XIV.3 que refiere que los propietarios, representantes legales de fuentes fijas de la industria manufacturera ubicados en la entidad, quedan obligados a observar las disposiciones del presente programa. Al respecto, el proyecto se integra a estos instrumentos de control ambiental atmosférico con el cumplimiento de la normatividad ambiental en los equipos considerados fuentes fijas, así como la implementación de las medidas aplicables en fuentes fijas de la industria manufacturera de las tablas 3 y 4 siguientes:

Tabla III.7. Medidas aplicables en fuentes fijas de la industria manufacturera en cada fase de la declaración de contingencia ambiental en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

Medidas aplicables por partículas PM 10 y PM 2.5	Fase preventiva	Fase I	Fase II
Las fuentes fijas de la industria manufacturera ubicada en la entidad que tengan equipos de combustión, procesos o actividades que generen partículas reducirán el 40% de sus emisiones			
Las fuentes fijas de la industria manufacturera ubicada en la entidad que tengan equipos de combustión, procesos o actividades que generen partículas reducirán el 60% de sus emisiones			
Medidas aplicables por Ozono	Fase preventiva	Fase I	Fase II
Las fuentes fijas de la industria manufacturera, ubicadas en la entidad, que tengan procesos que generen precursores de ozono, reducirán el 40% de sus emisiones de precursores de ozono, además deberán suspender las actividades de mantenimiento, limpieza y desengrase que generen emisiones fugitivas de COV			

Las fuentes fijas de la industria manufacturera, ubicadas en la entidad, que tengan procesos que generen precursores de ozono reducirán el 60% de sus emisiones de precursores de ozono, además deberán suspender las actividades de mantenimiento, limpieza y desengrase que generen emisiones fugitivas de COV.			

III.3.4 REGIONES PRIORITARIAS

El predio del proyecto se ubica en un Parque Industrial, por lo que no se ubica dentro de la superficie de áreas decretadas como protegidas. El Parque Industrial Lerma está ubicado a 4.5 kilómetros del cuerpo de agua de Laguna de Chimaliapan o Lerma, el cual corresponde a una de las tres lagunas que conforman Las Ciénegas de Lerma, las cuales cuentan con el decreto de área de protección de flora y fauna a nivel federal.

Las Ciénegas de Lerma son los humedales remanentes más extensos del Centro de México, especialmente de los Valles de México y Toluca, que cubren más de 3,000 hectáreas (ha). Las Ciénegas presentan diferentes hábitats, incluyendo zonas de agua profundas (hasta 5 metros), zonas con vegetación emergida, zonas de vegetación inundada y zonas de vegetación riparia. Mantienen una alta diversidad de fauna y flora acuática, incluyendo decenas de especies endémicas y en riesgo de extinción, muchas de las cuales son exclusivas de estas ciénagas. También son importantes para el mantenimiento de las aves migratorias, ya que son el hábitat más extenso en la región donde se encuentran.

Estas características especiales de esta área natural permitieron que se incluyera dentro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional, con sustento en la Convención sobre Humedales realizada en Ramsar en 1971. Estos sitios por tal motivo se denominan como sitios Ramsar. La designación para las Ciénegas de Lerma como sitio Ramsar fue en fecha de 02 de febrero de 2004, con número de sitio 1335, para una superficie de 3.023 ha.

Con respecto a la realización del proyecto, y en virtud de la distancia la ubicación de la Planta de Resinas base agua a este sitio de Ciénegas de Lerma, no espera la interacción, ni modificación en sus condiciones naturales actuales.

III.3.5 LEYES ESPECIFICAS APLICABLES.

III.3.5.1 LEYES FEDERALES

III.3.5.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), fue publicada el 28 de enero de 1988 y la última reforma se realizó el 05 de junio del 2018, dicha Ley es de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases, entre otras, para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III.8. Artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente. I.- ...; II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; ...	En cumplimiento a la fracción II se ingresará ante la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental para el Proyecto.
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra	El promovente ingresará ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) en la cual se describen los posibles efectos que el proyecto pudiera ocasionar al ecosistema, así como, las medidas preventivas, de mitigación y las demás

o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.	necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Asimismo, toda vez que las actividades que se realizará la empresa son consideradas altamente riesgosas, es importante señalar que se integran a este informe el correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental , así como el Programa para la Prevención de Accidentes (PPA)
Artículo 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	Toda vez que las actividades que se realizará la empresa son consideradas altamente riesgosas, el promovente tramitará simultáneamente el registro del Estudio de Riesgo Ambiental y la Aprobación del Programa para la Prevención de Accidentes (PPA). Se menciona que el proyecto obedece a un cambio de ubicación, por lo que la empresa en el domicilio anterior contaba con la autorización del estudio de Riesgo. El promovente, en su momento obtendrá el seguro de riesgo ambiental.
Artículo 147 BIS. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.	
Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	El promovente implementará medidas de mitigación para controlar las emisiones contaminantes a la atmósfera que se puedan generar durante las etapas del proyecto, tal y como se describe en el Capítulo VI e la MIA-P. Actualmente la empresa cumple con los límites permitidos por la Norma Oficiales aplicables.

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: 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…	El promovente implementara procedimientos para el manejo de sustancias y de residuos peligrosos que se utilicen o generen, para evitar contaminación del agua superficial o subterránea. Además, contará con procedimientos específicos para el manejo de residuos en los que establecen la prohibición de la disposición de residuos sobre suelo natural y el vertimiento de éstos a cualquier cuerpo de agua.
Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	
Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: … II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- 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; … V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	El promovente aplica procedimientos para el manejo de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos generados durante las diferentes áreas del proyecto, la aplicación del correcto procedimiento es supervisado mediante registros, para evitar con esta medida la posible contaminación del suelo. En caso de un evento fortuito de derrames de alguna sustancia o residuo que contamine el suelo, se realizan las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, conforme a la normatividad aplicable.
Artículo 136.- 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: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	En la empresa se aplican procedimientos de manejo de residuos en los que se establece la prohibición de la disposición e infiltración de éstos en suelo natural, destinando contenedores para los residuos de acuerdo con sus características.
Artículo 152 BIS. - Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos,	En caso de un evento fortuito de contaminación de suelo por derrame de residuos peligrosos, se

produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	aplicarán las medidas correctivas necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del suelo, de conformidad a la normatividad vigente.
Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes	Durante el desarrollo del Proyecto se genera ruido por la utilización de maquinaria; sin embargo, se establecerán medidas de mitigación cumpliendo con las normas ambientales aplicables y vigentes.

III.3.5.1.2 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada el 8 de octubre de 2003, con la última reforma de fecha 19 de enero de 2018, es una Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer entre otras, las bases para: Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos; determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y

gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana y establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III.9. Artículos de la LGPGIR aplicables al proyecto.

Articulo	Vinculación con el proyecto
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos urbanos generados por las actividades del proyecto son clasificados en orgánicos e inorgánicos y serán depositados en contenedores debidamente señalizados para tal fin.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: … VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	Durante las actividades del proyecto se generan residuos de manejo especial que son transportados y se disponen por empresas autorizadas. Asimismo, dentro del sitio del proyecto, se cuenta con un área especial para el almacenamiento de estos residuos, tal como se describe en el capítulo II de la MIA-P.
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	Los residuos peligrosos generados por la ejecución del proyecto son almacenados cumpliendo con lo establecido en esta Ley y en su reglamento; asimismo, se transportarán y se dispondrán con empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT.
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El promovente implementara un procedimiento para el manejo de los residuos peligrosos, cumpliendo con lo establecido en la Ley y el Reglamento.
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los	Los residuos peligrosos generados por las actividades del proyecto son almacenados en un

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. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas 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 tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	área que cumple con lo establecido en esta Ley y en su Reglamento; asimismo, se transportan y se disponen con empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT.
Artículo 43.- 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. El promovente ingresará ante la SEMARNAT, el aviso como generador de residuos peligrosos, de acuerdo con la cantidad de residuos que se generen.	El promovente ingresará ante la SEMARNAT, el aviso como generador de residuos peligrosos, de acuerdo con la cantidad de residuos que se generen
Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. 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	El promovente aplica un procedimiento para el manejo de residuos peligrosos que incluye: identificar, clasificar y manejar los residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, la aplicación del correcto procedimiento es supervisada para evitar la contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente.

de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	La empresa cuenta con contenedores debidamente señalizados para los residuos peligrosos y contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos.

III.3.5.1.3 LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La Ley General de Cambio Climático, publicada en junio del 2012 con su última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio del 2018, es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Esta Ley, tiene por objeto, entre otros, garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y, regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma. En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III. 10. Artículos de la Ley de Cambio Climático aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Articulo	Vinculación con el proyecto
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y	Toda vez que el proyecto constituye una fuente fija de jurisdicción federal, en caso de que la SEMARNAT requiera alguna información especial sobre las

documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	emisiones a la atmósfera generadas durante la ejecución del proyecto, el promovente, hará entrega de la misma.
Artículo 112. Las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras que sean requeridas por la Secretaría para proporcionar los informes, datos o documentos que integran el reporte de emisiones tendrán la obligación de hacerlo dentro de un plazo no mayor a quince días hábiles, contados a partir del día siguiente al de la fecha de su notificación.	

III.3.5.2 LEYES ESTATALES

III.3.5.2.1 CODIGO DE BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO

El Código para la Biodiversidad del Estado de México, se publicó en el periódico oficial Gaceta de Gobierno el 03 de mayo de 2006, con su última reforma en 22 de marzo de 2022. El presente Código es de observancia general en el Estado de México, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular las materias siguientes:

- Equilibrio Ecológico, la Protección al Ambiente y el Fomento al Desarrollo Sostenible
- Fomento para el Desarrollo Forestal Sostenible
- Prevención y Gestión Integral de Residuos
- Preservación, Fomento y Aprovechamiento Sostenible de la Vida Silvestre
- Protección y Bienestar Animal

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III.11. Artículos del Código para la Biodiversidad del Estado de México aplicables al proyecto.

Articulo	Vinculación con el proyecto
Artículo 4.46.- Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, está obligados a:	Para el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por las actividades del proyecto serán manejados de

I. Obtener las autorizaciones de las autoridades estatales para el manejo de estos residuos y registrarse ante las autoridades correspondientes II. Conforme a la Ley General establecer los planes de manejo para los residuos que generen en grandes volúmenes y someterlos a registro ante las autoridades competentes en caso de que requieran ser modificados o actualizados; III.- Llevar una bitácora en la que registren el volumen y tipo de residuos generados anualmente deberán y la forma de manejo a la que fueron sometidos los que se generan en grandes volúmenes, las bitácoras anuales deberán conservarse durante dos años y tenerlas disponibles para entregarlas a la Secretaría cuando ésta realice encuestas o las requiera para elaborar los inventarios de residuos; y IV.- Ocuparse del acopio, almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final de sus residuos generados en grandes volúmenes o de manejo especial de conformidad con las disposiciones de este Libro y otros ordenamientos que resulten aplicables y entregarlos a los servicios de limpia o a proveedores de estos servicios que estén registrados ante las autoridades competentes cubriendo los costos que su manejo represente.	acuerdo a los Procedimientos que elaboren en base a estos requisitos. Se realizará el registro de los residuos ante la Secretaría de Medio Ambiente del Estado, así como la contratación de empresas registradas para la recolección, tratamiento y disposición final de los mismos.

III.6 REGLAMENTOS ESPECIFICOS EN LA MATERIA DE LEYES FEDERALES.

III.6.I REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES

III.6.I.1 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR INDUSTRIAL

MODALIDAD PARTICULAR

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado en su última actualización en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre del 2014, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III. 12. Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto.

Articulo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: ... F) INDUSTRIA QUÍMICA: Construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos; de derivados del petróleo, carbón, hule y plásticos; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos...	El promovente ingresará ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto. Toda vez que las actividades que se realizará la empresa son consideradas altamente riesgosas, se integra al presente documento el correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental , así como el Programa para la Prevención de Accidentes (PPA)
Artículo 9.- Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	Debido a las características y ubicación del proyecto se presentará ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, toda vez que no encuadra en los supuestos del artículo 11 de este Reglamento.
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	El promovente ingresa ante la SEMANRAT la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, cumpliendo con lo requerido en

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	cada una de las fracciones establecidas en este artículo.
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	El promovente realizará la presentación ante la SEMARNAT de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular que incluirá: resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado los archivos electrónicos y una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Asi mismo, se tramitará simultáneamente el registro del Estudio de Riesgo Ambiental y la Aprobación del Programa para la Prevención de Accidentes (PPA).

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	
Artículo 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información: I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto; II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.	El promovente tramitará conjuntamente con este documento el registro del Estudio de Riesgo Ambiental y la Aprobación del Programa para la Prevención de Accidentes (PPA).
Artículo 51.- La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando: I. ... II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables	El promovente presentará a la SEMARNAT el seguro o garantía respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones.

III.6.I.2 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.

El 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, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio del 2004, rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera. En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III. 13. Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y control de la Atmósfera aplicables al Proyecto.

Articulo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina. Asimismo, y tomando en cuenta la diversidad de tecnologías que presentan las fuentes, podrán establecerse en la norma técnica ecológica diferentes valores al determinar los niveles máximos permisibles de emisión o inmisión, para un mismo contaminante o para una misma fuente, según se trate de: I.- Fuentes existentes; II.- Nuevas fuentes; y III.- Fuentes localizadas en zonas críticas. La Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, y previos los estudios correspondientes,	El promovente, dará cumplimiento a las normas aplicables y vigentes para las etapas de operación y mantenimiento, en materia de emisiones la atmósfera.

determinará en la norma técnica ecológica respectiva, las zonas que deben considerarse críticas.	
Artículo 51.- La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando: I. ... II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y IV. ...	El promovente presentará a la SEMARNAT el seguro o garantía respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones.
Artículo 17 BIS. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes: B) INDUSTRIA QUÍMICA I. Fabricación de ácidos, bases y sales orgánicas; II. Fabricación de ácidos, bases y sales inorgánicas; III. Fabricación de colorantes y pigmentos; incluye orgánicos e inorgánicos, sólo cuando se producen como sustancias básicas; IV. Fabricación de gases industriales; V. Fabricación de aguarrás y brea;	El promovente realizara la solicitud de la Licencia Ambiental Única, considerando el cumplimiento de las condicionantes, así como el reporte de las emisiones anualmente en la Cédula de Operación Anual ante SEMARNAT

VI. Fabricación de materias primas para medicamentos; VII. Fabricación de fertilizantes químicos; sólo incluye su producción mediante reacciones químicas o biológicas; VIII. Fabricación de plaguicidas y otros químicos agrícolas; incluye productos orgánicos e inorgánicos a partir de mezclas; IX. Fabricación de resinas sintéticas; incluye plastificantes; X. Fabricación de hule sintético; incluye el recubrimiento de piezas cuando se produce el hule; XI. Fabricación de fibras y filamentos sintéticos y artificiales; sólo si involucra reacción química; …	

III.6.I.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado el 30 de noviembre del 2006 y reformado el 31 de octubre de 2014, tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III. 14. Artículos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al Proyecto.

Articulo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales	El promovente, genera más de 10 toneladas anuales de residuos peligrosos, por lo que se ubica en la categoría de Gran Generador y por lo tanto cuenta con el registro del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos No. 22-PMG-I-0321-2009 otorgado por SEMARNAT, como se puede ver en el documento que

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; III. 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; IV. 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; V. 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 en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. 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; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. 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,	se incluye en el Anexo 2.6. Asimismo, se aplica un procedimiento para el manejo de residuos peligrosos que incluye: identificar y clasificar los residuos peligrosos; manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí; envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico; etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos; almacenar los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el Artículo 82 del presente Reglamento y con las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; Asimismo, el transporte de los residuos peligrosos se realiza con empresas autorizadas.

IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	
Artículo 129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.	El promovente aplica un procedimiento para el manejo de residuos en el que se evite la inadecuada disposición de dichos residuos, disminuyendo con ello la posible contaminación del suelo. Por otro lado, en caso fortuito de que se contamine el suelo, el promovente aplicará las medidas correctivas para realizar la remediación del suelo afectado, y en su caso dará cumplimiento con el proceso de remediación conforme a la normatividad.

III.6.I.4 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES

Este Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre del 2014, el presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal. En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III. 15. Artículos del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia de registro de gases o compuestos de efecto invernadero aplicables al desarrollo del proyecto

Articulo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 12. La presentación del reporte de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero ante el Registro se realizará a través de la Cédula de Operación Anual y se sujetará al siguiente procedimiento: I. En el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio de cada año, los Establecimientos	El promovente realizara la evaluación de la emisión de los gases efecto invernadero, tanto directos como indirectos a fin de determinar si es sujeto obligado, en el caso, se presentara el reporte anual de este parámetro en la sección correspondiente la Cédula

Sujetos a Reporte deberán integrar al Registro la información de sus Emisiones Directas e Indirectas generadas entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del año inmediato anterior; II. La Cédula de Operación Anual se presentará en formato impreso, electrónico o a través del sitio web de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción; III. La Secretaría contará con un plazo de 20 días hábiles, contados a partir de la recepción de la Cédula de Operación Anual, para revisar que la información contenida se encuentre debidamente requisitada y, en caso de no ser así, por única vez, podrá requerir al promovente para que complemente, rectifique, aclare o confirme dicha información, dentro de un plazo que no excederá de 15 días hábiles contados a partir de su notificación; IV. Desahogado el requerimiento, se tendrá por presentada la Cédula de Operación Anual y, en consecuencia, por reportadas las Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, y V. En caso de que el Establecimiento Sujeto a Reporte no desahogue el requerimiento a que se refiere la fracción III de este artículo, se tendrá por no presentada la Cédula de Operación Anual, únicamente en lo relativo al reporte de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. La información sobre Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, presentada en los términos señalados, no exime a los Establecimientos Sujetos a Reporte de llenar otros apartados de la Cédula de Operación Anual, relativos a información que estén obligados a proporcionar a la Secretaría conforme a otras disposiciones jurídicas aplicables a las actividades que realizan.	de Operación Anual, en el portal electrónico de la SEMARNAT.

Artículo 13. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que deban presentar ante la Secretaría la Cédula de Operación Anual únicamente por sus Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, requisitarán en dicho instrumento, la siguiente información: I. Nombre, denominación o razón social; II. Número de Registro Federal de Contribuyentes; III. Clave de la actividad preponderante conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, vigente al momento de la presentación de la información; IV. Nombre del representante legal, así como de las personas autorizadas para oír y recibir notificaciones; V. Domicilio para recibir notificaciones, en caso de que se señale una dirección electrónica u otros medios electrónicos, el interesado deberá manifestar expresamente que acepta recibir notificaciones a través de esos medios; VI. Periodo que se reporta; VII. Los resultados de la cuantificación de sus Emisiones Directas e Indirectas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero, calculada conforme a la metodología aplicable determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento, y VIII. La información específica a que se refiere el artículo siguiente. Además de la información señalada en el párrafo anterior se anexarán el documento con el que se acredite la personalidad jurídica del representante legal y la copia de su identificación oficial, en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que opten por efectuar el trámite a que se refiere este artículo a través de medios electrónicos, deberán observar las	Derivado de la actividad preponderante del proyecto, se presentará la Cédula de Operación Anual, en el periodo indicado, en virtud de la operación del proyecto será fuente fija de jurisdicción federal, por lo cual obtendrá la Licencia Ambiental Única, y requisitara las secciones correspondientes.

disposiciones conducentes previstas en la Ley de Firma Electrónica Avanzada y en su Reglamento.	
Artículo 14. La información que debe reportarse en materia de Emisiones Directas o Indirectas, considerando el tipo de Fuente Emisora, será: I. Tratándose de Fuentes Fijas: a. El resultado de las Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero por todas las Fuentes Fijas de un mismo tipo de actividad; b. El volumen consumido anualmente por tipo de combustible, y c. Ubicación del Establecimiento Sujeto a Reporte cuyas Emisiones se reportan, y II. En el caso de Fuentes Móviles: ...	El promovente, en el caso de ser Sujeto Obligado, realizará los cálculos necesarios para reportar a la autoridad las Emisiones Directas e Indirectas por tipo de Fuente Emisora, la cual se integrará a la Cédula de Operación Anual.

III.6.II REGLAMENTOS DE LEYES ESTATALES

III.6.II.1 REGLAMENTO DEL LIBRO CUARTO DEL CODIGO PARA LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO

Este Reglamento fue publicado en el periódico oficial Gaceta de Gobierno en fecha del 22 de mayo de 2007, el cual no ha tenido reforma. El presente reglamento es de orden público e interés social, su aplicación de observancia general en el Estado de México y tiene por objeto reglamentar las disposiciones del Libro Cuarto en Materia de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Código para la Biodiversidad del Estado de México (CBEM), en lo que se refiere a residuos sólidos urbanos y de Manejo Especial. En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III. 16. Artículos del Reglamento del Libro Cuarto del CBEM en materia de Prevención y Gestión Integral de Residuos aplicables al desarrollo del proyecto

Articulo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 13. Queda prohibida la recolección a través del servicio de limpia municipal de residuos riesgosos, o potencialmente riesgosos, incluyendo los biomédicos patógenos, así como aquellos residuos de manejo especial, cuyos volúmenes rebasen la infraestructura municipal, ya que los generadores que estén en este supuesto, están obligados a contratar a empresas particulares que presten el servicio especializado y debidamente autorizado por la SEMARNAT o la Secretaría.	El promovente contara con el servicio de recolección de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos por una empresa de servicio registrada y con autorización vigente por parte de la Secretaria de Medio Ambiente del Estado de México.

III.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLIQUEN AL PROYECTO

El proyecto dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y vigentes para el mismo, estableciendo las medidas necesarias para cumplir con los límites establecidos en éstas.

Tabla III. 17. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.	La infraestructura hidráulica del Parque Industrial Lerma dirige las aguas residuales hacia la planta de tratamiento llamada Reciclagua, por lo cual el promovente realizara el contrato del servicio de tratamiento, adicionalmente el proyecto contempla como parte de las obras asociadas la construcción de una planta de tratamiento de las aguas de proceso.
NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación,	El promovente aplicará el procedimiento de esta norma para la clasificación de los residuos peligrosos a generar en las etapas del proyecto. Posteriormente se implementarán los procedimientos para la

clasificación y los listados de los residuos peligrosos..	correcta gestión integral, así como el desarrollo de la infraestructura y equipamiento necesaria para su manejo seguro.
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminante del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Para dar cumplimiento con lo establecido en estas Normas, se implementara un programa de verificación del parque vehicular de la empresa, así como la contratación de proveedores del servicio de transporte con empresa cuyo parque vehicular cumpla con dichos requerimientos.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-050-SEMARNAT-2018 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos	
NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.	Durante las etapas de operación y mantenimiento se aplica un procedimiento para el manejo de residuos peligrosos que se generen en cada etapa, considerando: características de peligrosidad y compatibilidad de éstos para el almacenamiento de los mismos.
NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Para dar cumplimiento a esta Norma, se aplica un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas que aseguren que el ruido proveniente de los equipos utilizados por el proyecto durante la etapa de operación cumpla con los límites permisibles. Se realizara el monitoreo perimetral con un laboratorio acreditado para asegurar este aspecto.
NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.	Para dar cumplimiento a esta Norma, se establecerá un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas de los equipos de calentamiento indirecto (calderas) que aseguren que los equipos durante la etapa de operación cumplan con los límites permisibles, así como un

	programa de muestreo de acuerdo con lo establecido en esta Norma.
NOM-086-SEMARNAT-1994.- Contaminación atmosférica-Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles, con respecto al uso de gas natural.	El promovente se asegura que el proveedor de combustibles que se compre para la utilización en la empresa acredite documentalmente que se cumple con esta Norma.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	En caso fortuito de que se presentara contaminación del suelo por el manejo de algún hidrocarburo en cualquier etapa del proyecto, se aplicarán las medidas correctivas de acuerdo a lo establecido en esta norma oficial, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Reglamento de la misma.
NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	El promovente tomará en consideración esta norma para clasificar Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo
NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	Se contará con un procedimiento a fin de verificar las sustancias que puedan ser sujetas a reporte para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, el cual se realiza al inicio de operaciones y de manera periódica. En su caso se integrará la información en la sección V de la Cedula de operación Anual.

Durante el desarrollo del Proyecto se dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y vigentes para éste, mediante la implementación de: procedimientos, instrumentos y equipos con los que contará el promovente, para todas las actividades que se desarrollen durante la ejecución del proyecto, tal como se describe en este capítulo y de acuerdo con lo descrito en los capítulos II y VI del presente documento.

Se hace mención que con el fin de fortalecer las medidas de prevención y buenas prácticas de manufactura, se consideran las normas oficiales mexicanas que regulan la seguridad laboral del trabajador y de las instalaciones competencia de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social

(STPS), principalmente en la comunicación de riesgos y manejo seguro de los materiales considerados peligrosos.

III.8. ESTRATEGIA NACIONAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.

En referencia a las acciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, la Estrategia Nacional es el instrumento de diagnóstico y planeación mediano y largo plazo que sirve como eje rector para transitar hacia una economía competitiva, sostenible y de bajas emisiones. El Programa Especial de Cambio Climático, con una vigencia de cuatro años, define las prioridades, las estrategias y las líneas de acción, así como las metas concretas para la atención del fenómeno.

El Programa Especial de Cambio Climático publicado en el Diario Oficial de la Federación en fecha del 8 de noviembre de 2021, que abarca el periodo hasta 2024, considera la implementación de acciones en el país para enfrentar los impactos negativos del cambio climático, teniendo como uno de sus principios y objetivos el limitar y reducir las emisiones de Gases Efecto Invernadero. Bajo este contexto la aportación del proyecto son los siguientes elementos:

- El uso de combustibles en los procesos de combustión, como el gas natural
- Selección de equipos eléctricos que cumplan con estándares de bajo consumo
- Diseño estructural arquitectónico que permita el uso de la luz solar, para disminuir el consumo de energía eléctrica en la iluminación
- Programa de concientización en el personal operativo y administrativo para la adopción de hábitos de ahorro de energía.
- Desarrollo de indicadores y metas ambientales en la generación de residuos sólidos urbanos que contribuyan a disminuir los efectos en los sitios de disposición final.
- Eliminación o sustitución las sustancias agotadoras de la capa de ozono en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

III.9 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES

El predio del proyecto no se inserta con superficies declaradas como Área Natural Protegida (ANP) a nivel federal, estatal o municipal. En la región centro del Estado y entorno del proyecto se identificaron polígonos con esta clasificación.

La cercanía del proyecto a las áreas naturales protegidas de competencia federal, es de 4.5 kilómetros al sur y norte del proyecto de la denominada Ciénegas de Lerma con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, siendo la más próxima. Al este se ubica la zona de recreación "La Marqueza" la cual es el Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla a 16.4 km, y al sur oeste se ubica el Nevado de Toluca con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, a una distancia aproximada de 25.6 kilómetros, como se aprecia en la siguiente imagen.

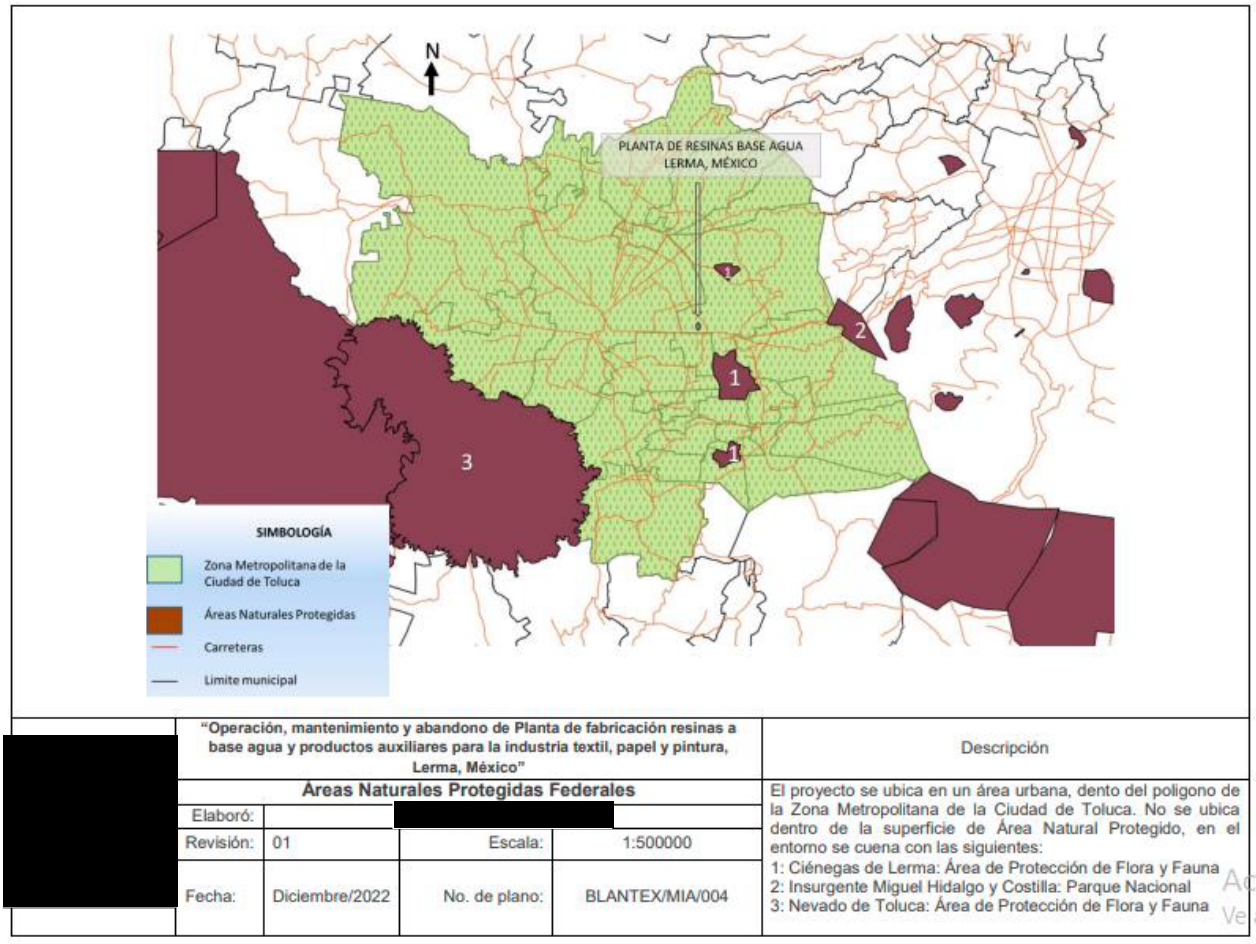
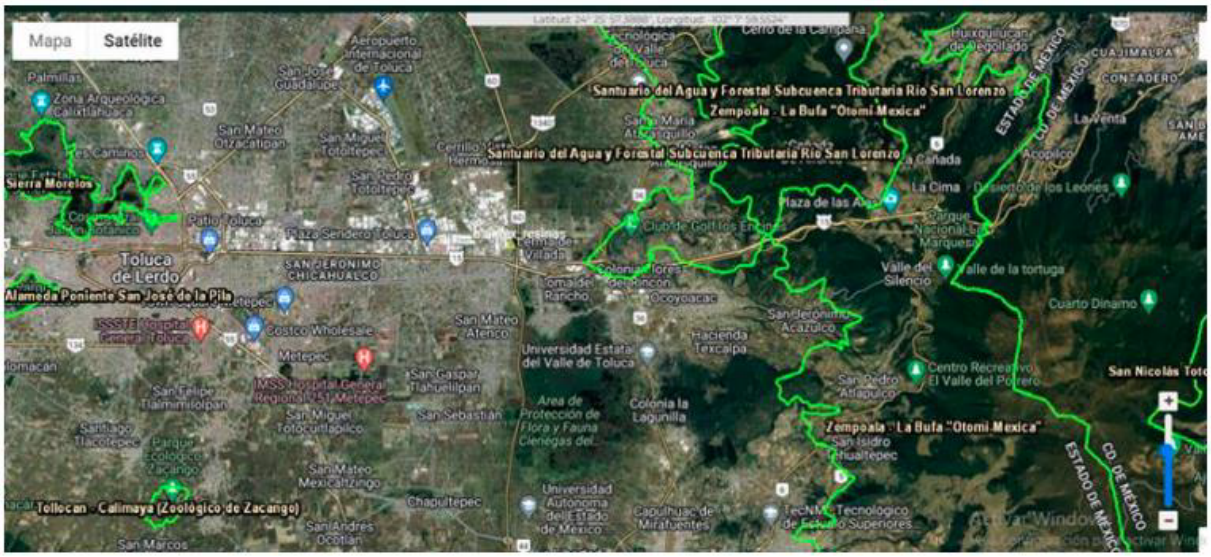


Figura III.1 Áreas Naturales Protegidas Federales en el entorno del proyecto.

En la región se han decretado superficies de conservación de carácter estatal en donde el proyecto no incide con alguna de ellas, como se aprecia en la imagen siguiente.



	"Operación, mantenimiento y abandono de Planta de fabricación resinas a base agua y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, Lerma, México"			Descripción
[redacted]	Áreas Naturales Protegidas Estatales			El proyecto se no se ubica dentro de la superficie de Área Natural Protegido de carácter estatal, en la zona se encuentran las siguientes: 1. Parques Estatales: • Otomi-Mexica Zempoala-La Bufa • Sierra Morelos • Alameda Poniente San José la Pila • Zoologico Zacango 2. Santuario del Agua y Forestal: • Subcuenca Tributaria Rio San Lorenzo
	Elaboró:	[redacted]		
	Revisión:	01	Escala:	1:500000
	Fecha:	Diciembre/2022	No. de plano:	BLANTEX/MIA/005

Figura III.2 Áreas Naturales Protegidas Estatales en el entorno del proyecto.

Las figuras anteriores se integran en el anexo de planos del presente documento.

III.10 BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES

III.10.I. BANDO MUNICIPAL DE LERMA

El Bando Municipal para el municipio de Lerma se publicó en la Gaceta Municipal periódico oficial del Ayuntamiento de Lerma, Estado de México, en fecha de 05 de febrero de 2022, el cual es de orden público y de observancia obligatoria dentro de su territorio. En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla III. 18. Artículos del Bando Municipal del Lerma aplicables al desarrollo del proyecto

Articulo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 136. Las personas físicas y/o jurídicas colectivas que reciban cualquiera de los servicios que presta el Organismo, están obligadas al pago de derechos contemplados en la ley y en las disposiciones correspondientes a través de las cuotas y tarifas establecidas al efecto.	El promovente realizará las gestiones para contar con el permiso de descargas municipal, en virtud de que el Parque es municipalizado, así como realizar el pago correspondiente por el servicio.
Artículo 138. El uso inadecuado, irracional o inmoderado del agua, o de las instalaciones hidráulicas destinadas al otorgamiento de este servicio, ya sea por personas físicas y/o jurídicas colectivas, traerá como consecuencia la aplicación de las sanciones administrativas dispuestas en las normas jurídicas correspondientes	En el proceso de planeación del proyecto, el promovente considero el aspecto ambiental a fin de realizar un uso racional del agua, así como mejoras en diseño y tecnología a fin de disminuir el impacto al ambiente durante su operación. Dentro de la política de responsabilidad social, se considerara la participación de la empresa en los programas municipales de cuidado del medio ambiente que se instrumenten.
Artículo 139. La Administración Pública Municipal, a través de la unidad correspondiente, impulsará y promoverá el desarrollo ambiental sostenible, procurando la conservación, la preservación, la rehabilitación, al recuperación, el mejoramiento y el mantenimiento de la biodiversidad, de acuerdo a las materias y atribuciones al municipio.	

Conclusiones

El Proyecto, se alinea a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Modelo de Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México y con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, por lo que el proyecto no presenta limitantes para su operación.

En materia de uso de suelo y de las políticas de desarrollo económico y social, el proyecto es compatible con el Plan de Desarrollo para el Estado de México, así como con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lerma, derivado de que el proyecto se ubica dentro de un Parque Industrial autorizado como fraccionamiento urbano tipo industrial.

El predio del proyecto no se ubica en un área natural protegida. Además, se atenderán las indicaciones de los programas de restauración y protección ecológica como el hídrico y de calidad del aire.

En cuanto hace al análisis realizado con respecto a otros ordenamientos, se determina que el proyecto dará completo cumplimiento a las restricciones, y requisitos de las leyes, reglamentos, Códigos, bandos y normas mexicanas oficiales vigentes, toda vez que el promovente realizará las gestiones a fin de obtener las autorizaciones y permisos que indica estas ordenanzas; así como la realización de actividades preventivas, de compensación y de mitigación que logren que el impacto por la operación del proyecto sea mínimo, y funcione bajo estándares de seguridad aprobados.

Derivado de lo anterior se concluye que no se encontró alguna limitante de manera expresa en materia ambiental ni urbana que limite la viabilidad del proyecto.

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.I Delimitación del área de estudio

En la delimitación del área de estudio se realizó en base a la información revisada en el capítulo precedente. En virtud de la dinámica de desarrollo de la región donde se ubica el proyecto, integrándose el municipio de Lerma a esta tendencia, la cual se ha consolidado como una zona metropolitana, en particular por el crecimiento de la superficie urbana que presento una tasa de crecimiento media anual de 7.72% durante el periodo comprendido entre 1990 y 2003, originando un padrón de asentamiento horizontal y extensivo.

Esta zona metropolitana, denominada del Valle de Toluca, contribuye al desarrollo de múltiples actividades económicas importantes para la entidad como son la industrial, comercial y de servicios, con menor aporte al producto interno bruto las actividades agropecuarias y forestales, en este sentido, considerando estas tendencias, se identificaron como área de estudio del Sistema Ambiental la superficie que contempla el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

En cuanto al área de influencia del proyecto, la cual estaría dada por el alcance geográfico de los impactos o efectos en uno o varios componentes del entorno natural y social. Para el caso particular, se identificaron dos zonas de atención, considerando sus atributos biofísicos, su respuesta a las actividades productivas y sus características socioeconómicas, siendo estas:

1. Sierra de Las Cruces: ubicada al este del proyecto, comprende la vertiente occidental de la barrera montañosa que divide el Estado de México con la Ciudad de México, hasta la planicie lacustre, a los 2580 metros sobre el nivel del mar (MSNM), cubre parcialmente los municipios de Ocoyoacac, Lerma y Xonacatlan.

2. El consolidado de uso de suelo urbano que comprende aproximadamente el 25 % de la superficie del Sistema Ambiental.

En este orden, a fin de comprender en el análisis ambos espacios, se seleccionan las Unidades de Gestión Ambiental las numero 072, 076, 089, 092, 094 y 130, que en su conjunto comprenderán el Sistema Ambiental.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

a) Clima

Tipo

El clima predominante en el territorio de la Zona Metropolitana de Valle de Toluca es el llamado templado según la clasificación climática de Köppen modificada por E. García. Sin embargo en la ZMVT se distinguen tres tipos de climas, que se distribuyen de acuerdo a la orografía del territorio que son: templado en los valles o planicies de los municipios de Xonacatlan, Lerma, Ocoyoacac, San Mateo Aténco, Metepec, Toluca y Zinacantepec; semifrío en las zonas montañosas de los municipios de Xonacatlan, Lerma, Ocoyoacac, Toluca y Zinacantepec y frío en las montañas más elevadas de los municipios de Toluca y Zinacantepec, como se aprecia en la siguiente tabla:

Climas	Temperatura Media Anual (°C)	Precipitación Media Anual (mm)	Altitud (MSNM)
C(w2)(w)b(i´)g	12-14	800-1,200	2,500-2,900
C(w2)(w)b(i´)	5-12	1,000-1,500	2,900-4,000
E(T)H	-2 y 5	1,200-1,500	4,000-4,680

C(w2)(w)b(i')g: Clima templado subhúmedo con régimen de lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal inferior a 5%, verano fresco y lluvioso, poca oscilación térmica, la temperatura más alta se presenta antes del solsticio de verano. Este tipo de clima abarca las planicies del territorio de la zona metropolitana del Valle de Toluca localizadas entre los 2,500 y 2,900 msnm.

C(w2)(w)b(i'): Clima semifrío subhúmedo con régimen de lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal inferior al 5%, cuatro meses o más con temperatura superior a 10°C (verano largo), poca oscilación térmica (entre 5° y 7°C) la temperatura más alta se presenta después del solsticio de verano en los meses de mayo y junio. Este tipo de clima se presenta en dos zonas la primera corresponde a las partes bajas del Volcán Nevado de Toluca entre los 2,900 y 4,000 msnm y la segunda en la sierra de las Cruces.

E(T)H: Clima frío con temperatura media anual entre -2°C y -5°C de grandes altitudes, régimen de lluvias en verano. Este tipo de clima se localiza entre los 4,000 y 4,680 msnm. y corresponde a la parte más alta del Volcán Nevado de Toluca.

Fenómenos climatológicos

Heladas

Las temperaturas medias mensuales más bajas se registran en diciembre, enero y febrero y oscilan entre -3°C y -10°C en el volcán nevado de Toluca. En los valles con una altitud entre (1,000 y 2,700 msnm) las temperaturas varían entre 4 y 10°C (ver mapa C .5). La escasa humedad en la atmósfera, la irradiación que sufre la superficie terrestre y la evaporación excesiva del suelo y las plantas son fenómenos responsables de la mayor parte de las heladas. Las heladas son fenómenos meteorológicos que ocurren asociados a la temperatura más baja del día, que regularmente se registra al amanecer, y resulta igual o inferior a 0°C provocando frecuentes daños a la flora y cultivos de la región. En la ZMVT, las primeras heladas se registran generalmente después de la primera quincena de octubre y con mayor frecuencia en diciembre, enero y febrero. Las últimas heladas, en la mayor parte del territorio, se registran en febrero; sin embargo, en marzo todavía muestran gran influencia en altitudes superiores a los 2,700 msnm.

Tormentas

Este fenómeno ha sido caracterizado por la coexistencia próxima de dos o más masas de aire de diferentes temperaturas, que producen una serie de efectos característicos como son; fuertes lluvias y vientos en la superficie e intensas descargas eléctricas. Al respecto el volumen de lluvia resulta un factor muy importante que determina las condiciones climáticas de la zona, sin embargo, es de gran utilidad apreciar su intensidad, es decir la cantidad máxima de precipitación que han registrado. Las tormentas más intensas en la ZMVT ocurren entre los meses de junio, julio, agosto y septiembre con una precipitación que oscila entre 1,400 mm hasta 1,800 mm principalmente en las partes altas entre los 4,000-4,680 msnm. La presencia de nubosidad en la ZMVT está relacionada con las zonas de relieve alto como Xonacatlán, Lerma, Ocoyoacac, Toluca y Zinacantepec.

Nevadas

Después del equinoccio de otoño (23 de septiembre), las temperaturas comienzan a descender y se registran las primeras heladas en las zonas montañosas y planicies de la ZMVT. Durante el otoño y el invierno llegan del norte masas de aire frío que originan lloviznas y en ocasiones algunas nevadas.

Granizadas

La mayor parte del territorio que comprende la ZMVT registra en promedio más de cuatro días de granizadas, presentándose sobre las planicies en los primeros meses del año. Las mayores incidencias se muestran en las partes altas de la sierra de las Cruces y el Parque Nacional Nevado de Toluca, donde los valores promedio superan en algunos casos 10 eventos al año.

- **Temperaturas (promedio, anual y mensual)**

Las temperaturas medias anuales en el territorio de la ZMVT fluctúan entre los 12.9ºC y 13.1ºC. La temperatura más alta se presenta antes del solsticio de verano, con variaciones a lo largo del año de 30°C a 16°C en los meses más calurosos, que corresponden a mayo, junio y julio; mientras que los más fríos, de 0ºC a 8ºC corresponden al periodo de diciembre a febrero. En las partes altas de Toluca y Zinacantepec la temperatura suele descender de -2ºC a -7ºC. En la tabla siguiente se muestran los valores para el municipio de Lerma.

Temperatura media normal.

Enero	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	ANUAL
10.1	11.1	12.8	14.1	15.2	15.4	14.8	14.9	15.0	13.9	12.1	10.4	13.3°C

Fuente: estación: 00015049 Lerma. Servicio Meteorológico Nacional.

- **Vientos dominantes**

La ZMVT se localiza dentro del área de influencia de los vientos alisios, que soplan con mayor intensidad en primavera y en verano. Estos flujos tienen una dirección predominante de este y noroeste, pero en otoño e invierno estos se debilitan predominando los vientos contralisios provenientes del sur. El movimiento de los sistemas de vientos no sólo se modifica con el transcurso de las estaciones, sino también en función del relieve. Por tal razón, su dirección y frecuencia resulta compleja y variada.

La Sierra de las Cruces y la Sierra Nevada con orientación norte-sur; impiden que los vientos alisios penetren con facilidad hacia los Valles. El volcán Nevado de Toluca obstaculiza los vientos provenientes del sur desviando su curso y permite su penetración al valle principal por el sureste y suroeste. En invierno los sistemas más importantes muestran el desplazamiento de frentes fríos y masas de aire polar; sin embargo, por su altitud, la ZMVT se ve afectada cuando estos fenómenos resultan intensos y la velocidad de la masa de aire frío es suficiente para rebasar la Sierra Madre Oriental.

- **Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima)**

La temporada de lluvias en el territorio de la ZMVT inicia en el mes de mayo y termina en el mes de octubre, con una precipitación media anual estimada en 968.5 mm. Su distribución es variada (como se muestra en la tabla 3.2), las mayores precipitaciones se presentan en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, mientras que los meses de menor precipitación corresponden a diciembre y febrero, aunque el estiaje se extiende de noviembre a marzo y algunas veces hasta abril. En la tabla siguiente se muestra los valores para el municipio de Lerma.

Precipitación normal mensual en el municipio de Lerma.

Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	ANUAL
13.3	7.4	14.9	30.0	84.6	213.9	239.6	227.6	170.7	66.7	18.3	8.3	1,095.3

Fuente: estación: 00015049 Lerma. Servicio Meteorológico Nacional.

b) Geología y geomorfología

La región de estudio se encuentra sobre el cruce de tres grandes sistemas de fallas que han afectado tanto el proceso de formación, como la orientación del Sistema Volcánico Transversal; Al respecto se reconocen los sistemas Taxco-Querétaro de orientación NNW-SSE; el Cizallamiento Tenochtitlán de orientación NE-SW y finalmente, el Sistema Chápala-Tula de orientación W-E. El lineamiento Taxco-Querétaro es el más antiguo y uno de los más importantes del Sistema Volcánico Transversal; el sector SW del lineamiento Taxco-Querétaro, forma un bloque elevado con afloramientos de rocas metamórficas, basamento del sistema, que muestra rasgos de movimiento vertical y horizontal. Por su parte, la zona de Cizallamiento Tenochtitlán se extiende desde la trinchera centroamericana al suroeste, hasta el pueblo de Tenochtitlán al noreste. Dicha unidad presenta un movimiento transcurrente lateral izquierdo; el cual transmite ondas sísmicas desde la zona de subducción a lo largo de la trinchera hasta la cuenca de México.

Finalmente, el tercer sistema corresponde al Chápala-Tula que se considera actualmente en actividad. Va desde el lago de Chápala hasta la región de Tula en Hidalgo, cruzando el sistema Taxco-Querétaro y está constituido por fallas normales con orientación norte-sur.

La cuenca Alta del Río Lerma, está formada por megabloques de tipo graben (fosas tectónicas). En él se localiza la fosa de Acambay al norte de la cuenca y las fosas de Ixtlahuaca y Toluca en su parte central. Los megabloques levantados forman los bordes de la cuenca. En sus límites se encuentran las Sierras de Monte Alto y Las Cruces al Este y la Sierra Mazahua al Oeste. Las formas positivas pertenecen también a los grandes volcanes aislados dentro de la cuenca, como el Volcán Jocotitlán, Nevado de Toluca y Cerro de San Antonio.

La sierra de las Cruces, corresponde al vulcanismo miocénico-pliocénico, y se encuentra compuesta por alrededor de 70 estructuras volcánicas. Este sistema está formado principalmente por estratovolcanes, brechas volcánicas intercaladas con derrames lávicos andesíticos, lahares, flujos piroclásticos y depósitos de aluvión, formando valles intermontanos en la parte alta de la Sierra, en la cual se encuentran derrames lávicos de bloque. La parte baja de la sierra se caracteriza por la formación de abanicos aluviales que se extienden hasta la sierra de Monte Alto.

La edad de la sierra es de 9.8 +/- 0.1 millones de años, correspondiendo al mioceno tardío. Por Se han registrado edades entre 2.87 +/- 1.5 Ma. y 0.394 +/- 0.155 Ma., lo que indica la permanente actividad volcánica del estrato. El sistema de lineamientos en la Sierra de Las Cruces está orientado en sentido NNW-SSE. El vulcanismo intenso aparece en regiones de distensión motivo por el cual la sierra fue formada a lo largo de antiguas fallas que pertenecen al sistema Taxco-Querétaro.

La región central de toda la cuenca se encuentra formada por material volcanoclástico y depósitos aluviales del cuaternario. En ella se distinguen zonas lacustres formadas por limos, arcillas, cenizas volcánicas, loess, conglomerados y arenas, estratificadas en delgadas láminas que alcanzan profundidades de hasta más de 200 m de acuerdo con un estudio geohidrológico realizado por el Instituto Politécnico Nacional en el año de1986. En los márgenes del río Lerma se encuentran los sedimentos más modernos con profundidades entre los 10 y 140 m, identificados a través de pozos profundos.

c) Suelos

Los suelos localizados en la zona de estudio (ver mapa C. 11) de acuerdo con la F.A.O. son básicamente: andosoles, feozem, vertisoles, luvisoles y cambisoles encontrándose pequeñas áreas de histosoles, planosoles, y regosoles.

Andosoles: Se desarrollan a partir de cenizas volcánicas, el úmbrico y mólico, presentan un horizonte A, rico en materia orgánica con profundidad promedio de 35 cm; el horizonte B cambico de textura arenosa, con alto contenido de alófono, lo que le da consistencia tixotrópica, tienen alta capacidad de intercambio catiónico pero baja fertilidad, ya que retienen fósforo. Este tipo de suelos se localiza en los volcanes Nevado de Toluca y San Antonio, municipios de Zinacantepec y Toluca, también se encuentra en la Sierra de las Cruces, en los municipios de Ocoyoacac, Lerma y Xonacatlán. Feozem: Son suelos que tienen un horizonte A Háplico profundo, no acumulan agua en los primeros 50 cm, presentan textura franca, rica en materia orgánica, se derivan de depósitos lacustres, ocupan la mayor parte de los terrenos planos y semiplano de la ZMVT, favorecen los altos rendimientos en agricultura de riego y temporal. Vertisoles: Son suelos muy arcillosos (más del 30% de su composición), causan compactación y fracturamiento del suelo durante la época de sequía. Por el contrario, en la época de lluvias se expanden notablemente. El proceso de compactación y expansión rompe el suelo provocando fracturas, desniveles y escurrimientos subterráneos. Los vertisoles dístricos son oscuros y se anegan en la época de lluvias originado suelos profundos. Se localizan al NE del municipio de Toluca en el centro y NE de Lerma, así como en el SE de Xonacatlán y pequeñas extensiones en el centro-este de Ocoyoacac.

Cambisoles: Tienen un horizonte B cámbico, con menos del 50% de saturación de bases y textura arenosa. Los cambisoles eútricos tienen un horizonte A ocrico y de saturación de bases entre 20

y 50% de profundidad. Se localizan a principalmente al NW de Xonacatlán y centro de Ocoyoacac. Luvisoles: Tienen un horizonte argílico B con saturación de bases mayor al 50%, textura de franco a arcillosa, presentan características vérticas o hidromórficas. Se localizan en el piedemonte de la Sierra de las Cruces, abarcando los municipios de Ocoyoacac, Lerma y Xonacatlán. Planosoles: Son suelos localizados en áreas planas con horizontes poco permeables. Dentro de los primeros 125 cm tiene propiedades hidromórficas y un horizonte subyacente poco permeable. Se localizan al N del municipio de Toluca. Regosoles: Se observan a partir de los 4,000 m de altitud aproximadamente en el cráter del Nevado de Toluca.

d) Hidrología superficial y subterránea

Superficial

El agua es un recurso fundamental para el ecosistema y las actividades humanas que se llevan a cabo en la región. Su disponibilidad y calidad se encuentra en función del total de precipitaciones anuales y de la geomorfología que permite la recarga de los mantos acuíferos. La ZMVT pertenece en su totalidad a la región hidrológica Lerma-ChápalaSantiago (Atlas del Estado de México, GEM 1992). La zona de estudio queda comprendida en la región hidrográfica No. 12. Limita al norte y este con la cuenca del río Pánuco y la cuenca de México; al sur con la cuenca del río Balsas-Mezcala y al oeste con la cuenca del río Lerma. El río Lerma constituye el nivel de base local de la cuenca, por lo que los ríos que cruzan la ZMVT finalmente se le integran. Sobre los volcanes Nevado de Toluca y San Antonio, se desarrolla un sistema de drenaje radial. Hacia la zona de estudio descienden del Nevado de Toluca los ríos Verdiguel, que nace en el borde norte del cráter del volcán, siguiendo un rumbo NNE, para ser embovedado en la ciudad de Toluca y posteriormente integrarse al río Lerma; el río Tejalpa nace en la ladera norte del Nevado de Toluca en territorio del municipio de Toluca, cruza en dirección Norte-Sur el municipio de Zinacantepec y con dirección NE regresa al municipio de Toluca para integrarse al río Lerma. Al Oeste de Zinacantepec, en el sistema radial de volcán San Antonio, nacen los ríos Xatl y San Pedro, los cuales, al igual que el resto de los caudales abastecen la presa J. Antonio Álzate. De la sierra de las Cruces y Monte Alto descienden otras corrientes que se integran al Lerma. Las principales son los ríos Mayorazgo, Otzolotepec y Arroyo Zarco.

Subterránea

El agua proveniente de la lluvia penetra al interior de la tierra, a través de poros y fracturas en el suelo o bien en las rocas, infiltrándose hasta encontrar una capa impermeable, donde progresivamente se almacena y forma la zona de saturación o manto acuífero, que determina el nivel freático. Las rocas que almacenan el agua constituyen los acuíferos que presentan un comportamiento regular dentro de la ZMVT. En lo general las rocas muy fracturadas, o con estructura brechoide son buenas fuentes de alimentación del acuífero, así como aquellas de

reciente formación, debido a han sido sujetas a procesos de compresión y están escasamente cementadas. La ZMVT forma parte del acuífero 1501 y 1502, que abarcan la zona de Toluca e Ixtlahuaca-Atlacomulco (Paredes, 2007:16), las unidades geológicas que conforman la región provocan que el acuífero se comporte como no confinado cubierto y no confinado. Al respecto en las unidades litológicas más compactas existen zonas impermeables. El acuífero no confinado cubierto (Paredes, 2007:46), lo constituyen formaciones detríticas cuaternarias. La zona de aireación es de granulometría fina que brinda suficiente protección al acuífero. Tal comportamiento se observa en todas las planicies de la zona de estudio. El acuífero se encuentra formado por depósitos aluviales del cuaternario, principalmente: gravas, arenas y limo con ínter estratificación de cenizas volcánicas. Asimismo, se encuentran sedimentos lacustres como areniscas, limonitas y conglomerados, ínter estratificados con capas de pómez y diatomita. El manto no confinado, se ubica en las zonas de recarga de la ZMVT y se encuentra integrado por rocas permeables que permiten la filtración rápida del agua. Las formaciones geológicas que lo conforman son:

Derrames de lava de composición andesítica, dacítica y basáltica, con depósitos piroclásticos y cineríticos; Derrames de lava andesítica y basáltica con estructura brechoide y depósitos de ceniza ; Lahares y depósitos volcanoclásticos interestratificados con materiales aluviales, pómez y piroclastos; Lahares, rocas epiclásticas y abanicos aluviales.

La capa impermeable: se encuentra formada por rocas volcánicas impermeables, dacitas y andesitas compactas y con baja densidad de fracturas, por lo que no permite la infiltración fácilmente. Esta composición geológica se encuentra principalmente en la Sierra de las Cruces, abarcando las partes altas de los municipios de Xonacatlán, Lerma y Ocoyoacac. De acuerdo a lo anterior el movimiento que tiene el acuífero en forma subterránea sigue en lo general el mismo comportamiento que el río Lerma, es decir, el agua que contiene, se mueve hacia el NE de manera subterránea al igual que en la superficie.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación terrestre

En el territorio de la ZMVT se identifican 5 tipos de vegetación que son: bosques de clima templado subhumedo, semifrío subhumedo y frío, matorral, pastizal y vegetación acuática. La mayor concentración y diversidad de bosques de clima templado y frío, se encuentra en los principales sistemas montañosos que corresponden a la Sierras de las Cruces, Nevada y Nevado de Toluca) La vegetación predominante se localiza en las partes altas de los municipios de; Xonacatlán, Lerma, Ocoyoacac, Toluca y Zinacantepec donde se observan bosques de pino, encino, oyamel y

juníperos solos o bien asociados. También se ubican en las ANP (áreas naturales protegidas) que se dedican principalmente a la conservación de la biodiversidad y del paisaje.

De acuerdo a la zonificación Bioclimática para la Reforestación del Estado de México, el Territorio de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca se ubica dentro de la zonas Bioclimática D y E, donde la vegetación predominante de los sistemas montañosos son árboles pertenecientes a las gimnospermas, que pueden tener hojas en forma de aguja, de escamas o lineares de masas puras o bien de una especie o asociaciones que se distribuyen generalmente en las partes altas situadas en la sierra de las Cruces y el nevado de Toluca. A continuación, se describen los tipos devegetación presentes en la zona de estudio.

Bosque de Pino

Se caracteriza por la presencia de especies del género Pinus pseudostrobus, Pinus montezumae, Pinus douglasiana, y Pinus teocote. Estas variedades se localizan principalmente en las áreas montañosas a partir de los 3,500 msnm. La mayoría de las especies tienen afinidad a climas semifríos y fríos, así como a suelos ácidos y medianamente profundos. En el territorio de la ZMVT se encuentran tales ecosistemas desde los 2,800 hasta los 3,500 msnm en los municipios de Toluca, Zinacantepec, Lerma, Ocoyoacac y Xonacatlán. En las partes bajas del nevado de Toluca y sierra de las Cruces es común encontrar Pinus montezumae asociado con Pinus rudis, Pinus pseudostrobus, como especies nativas asociados a ecosistemas de clima frío subhúmedo, con una temperatura que oscila entre 5 C y 12 C y una precipitación media anual entre 800 a 1,200 mm en suelos ácidos y con presencia de hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial. Estos sistemas ocupan zonas del nevado de Toluca y sierra de las Cruces. En las zonas altas predomina también el P. Hartwegii.

Bosque de pino-encino con vegetación secundaria

Esta presencia vegetal se localiza en las zonas montañosas del territorio de la ZMVT y agrupa diversas como son; Pinus pseudostrobus, Pinus montezumae y Cupressus Lindley, que constituyen la mayor cubierta vegetal de las áreas de clima templado, frío y frío subhúmedo. Los suelos ácidos con presencia de hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial ocupan las zonas del nevado de Toluca y la Sierra de las Cruces.

Bosque de oyamel

Se encuentra formando masas puras de oyamel (Abies religiosa) asociado con Pinus sp, Cupressus lindleyii y Quercus sp localizados a una altitud que fluctúa entre 2,500 y 3,600 msnm con una temperatura que oscila entre los 8°C y 13°C y precipitación media anual de 100 mm. Este tipo de bosque se encuentra en forma de manchones aislados con frecuencia restringidos a

laderas, cañadas o bien cerros menores. Las áreas continuas de mayor extensión se presentan en la sierra de las Cruces y el nevado de Toluca.

Bosque de galería

Esta vegetación se desarrolla en los márgenes de los ríos y arroyos, debido a la existencia de mayor humedad en áreas de clima templado y frío de la ZMVT. Además, se presenta como vegetación arbórea diferente a la circundante y puede estar compuesta de especies como; ahuejote (Salix bomplandiana) y Sauce llorón (S. babilónica) que predomina en las riberas de la cuenca del Río Lerma, junto con el lirio acuático (Eichornia crassipes: variedad que de no ser controlada llega a ser una plaga), o de especies no arbóreas como la jarilla (Baccharis sp.) o el mimbre (Chilopsis linearis).

Vegetación hidrófila

Está constituida por comunidades vegetales que viven en lugares pantanosos e inundables de aguas dulces o salobres y poco profundas. Los municipios que presentan estas características son Lerma, Metepec y Ocoyoacac. El área conocida como "Ciénagas del Lerma", dan origen al Río Lerma. Hasta principios del siglo XX, las ciénagas cubrían un área extensa, calculada en más de 30,000 ha. En la actualidad sólo queda un 7.5% (alrededor de 3,500 ha). En ellas existen poblaciones extensas, de distintas especies de plantas acuáticas de las familias Juncáceas, Typhacea y Ciperáceas, que se utilizan en la elaboración de todo tipo de artesanías de Tule, acompañadas por plantas sumergidas como son: Potamogeton sp y Myriophyllum aquaticum, y la flotante lenteja de agua o chichicastle (Lemna sp). Además, se tiene presencia de plantas comestibles como la papa del agua, el tulacaxil, el mamalacote, el cilantrillo, la jara acuática, la cebolla del agua, el berro y otras especies.

Vegetación urbana

En lo que se refiere a áreas verdes urbanas dentro de la ZMVT (Toluca, Zinacantepec, Metepec, Lerma, Ocoyoacac y Xonacatlán) se cuenta con una superficie aproximada de 1,268,931.31m2 incluyendo parques municipales, jardines públicos, vialidades, andadores, camellones, paseos, glorietas, plazas, donde existe mezcla de especies arbóreas como son: el sauce llorón (Salix babilonica), pino, oyamel, trueno (Ligustrum japonicum), eucalipto (Eucaliptus globulus), álamo blanco (opulus alba) y la palmera (hoenix canariencis). Se distinguen las vialidades de Paseo Tollocan y la Calzada del Pacifico, donde predominan especies como son el; sauce llorón, pino y oyamel.

b) Fauna

En las zonas montañosas del territorio de la ZMVT, se identifican una gran diversidad de fauna silvestre entre las que se encuentran el Teporingo (en peligro de extinción) y localizado en las zonas menos perturbadas. Asimismo, la Tuza, el Conejo silvestre, Tlacuache, Ardilla negra, zorrillo, Armadillo de bandas, Venado de cola blanca, Cuervo, Águila solitaria y Águila real, Rata y Ratón, Tecolote, Tecolotillo, Lechuza, Gato montés, Mapache, Cacomiztles, Coyote, Tejón, Comadreja, Halcón peregrino, Jilguero, Colibrí, Paloma blanca, Golondrina, Gorrión, Zopilote, Calandria, Ardilla gris, rana verde, salamandra, lagartijas, camaleón, escorpión y la Víbora de cascabel, entre otros. En las zonas lacustres se identificaron especies como, Gallinita de agua, Patos, Corvejones, Garza, Culebra de agua, Pulga de agua y el Ajolote (en peligro de extinción), y algunos ejemplares de Halcón y Águila real, entre otros.

En el área de estudio se tiene registro de las especies con categoría de riesgo de acuerdo a la norma ecológica mexicana NOM-059-ECOL-1994, siendo las siguientes especies: el zanate de Lerma (Quiscalus palustres, el pato mexicano (Anas platyrhynchos diazi) y la flor de acaxúchitl, que probablemente corresponde a las especies Spiranthes graminea o Habenari, endémicas y restringidas a la ciénaga de Lerma.

IV.2.3 PAISAJE

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

1. Físicos: formas del terreno, superficie del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.

2. Bióticos: Vegetación, tanto espontanea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecífico de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente.

3. Actuaciones humanas: Diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

A fin de realizar una valoración de la calidad del paisaje, se utilizó una valoración de los componentes, para lo cual se tomó como base los criterios de clases de calidad escénica propuesta por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, la cual se definió gradualmente en función de los atributos biofísicos del área de influencia del proyecto, de acuerdo a la clasificación siguiente.

- Clase A. Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.
- Clase B. Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales.
- Clase C. De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Valores entre 5-7= Clase C (calidad paisajística baja)

Valores entre 8-12= Clase B (calidad paisajística media)

Valores entre 13-15= Clase A (calidad paisajística alta)

Para fines del proyecto se consideran como atributos paisajísticos los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización, este último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje, de acuerdo a los valores de la siguiente tabla.

Clases de calidad

ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS (Ap)	CLASES DE CALIDAD		
	CLASE A (3) ALTA	CLASE B (2) MEDIA	CLASE C (1) BAJA
MORFOLOGÍA-TOPOGRAFÍA (Ap-1)	Pendientes entre 50 a 100&, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes	Pendientes entre 30 y 50 %, laderas moderadamente bruscas o suaves	Pendientes entre 0 a 30%, laderas con poca variación, sin brusquedades y sin rasgos dominantes
VEGETACIÓN (Ap-2)	Cubierta vegetal entre 61 y 90'%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencia comprobada de especies protegidas	Cubierta vegetal entre 31 a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas	Cubierta vegetal menor a 30%, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas
FAUNA (Ap-3)	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas	Alta probabilidad de encontrar especias de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de

			encontrar especies protegidas
HIDROLOGÍA (Ap-4)	Cursos de agua permanentes con vegetación ribereña bien conservada, cascadas, rápidos, pozas, meandros o gran caudal	Cursos de agua con características bastante comunes en su recorrido y caudal, vegetación ribereña perturbada	Cursos de agua intermitentes con poca variación en caudal, saltos, rápidos o menadros, sin vegetación ribereña o con alto grado de perturbación
GRADO DE URBANIZACIÓN (Ap-5)	Baja densidad humana por km2, nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por km2, varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura.

Tabla IV.1 Criterios de calidad del Paisaje.

A continuación, se muestra la valoración de la calidad visual considerando los atributos paisajísticos (Ap), cabe mencionar que la asignación de los valores se realiza mediante juicios subjetivos.

Unidad del Paisaje	Ap-1	Ap-2	Ap-3	Ap-4	Ap-5	Total	Clase
Área de influencia del proyecto	1	1	1	2	1	6	Baja

Lo anterior se deriva de la ubicación del predio del proyecto en un Parque Industrial en funciones con un alto grado de urbanización. Al respecto, es precisar que el predio donde se ubica el proyecto es un parque industrial, en la zona se observan construcciones con características de edificaciones para albergar actividades económicas ya sea de procesos de manufactura, como de servicios como de bodegas, centros de distribución, de manejo de residuos o de descargas de aguas residuales, por ejemplo, siendo la visibilidad baja.

La fragilidad, que se refiere a la susceptibilidad del ambiente a ser transformado por elementos naturales o humanos, sobre todo de transformaciones significativas y permanentes. La fragilidad es baja, en virtud de que la ocupación del parque es alrededor del 95 %, por lo que los cambios

por crecimiento del parque serán mínimos acordes al volumen de obras con potencial de desarrollo.

El proyecto abona con el fondo físico del paisaje con la planeación del diseño arquitectónico de cobertura de las naves, la cual es en semicírculo, lo que suaviza a la vista el contorno de la nave con el fondo del escenario, siendo al norte y poniente con el conjunto industrial y al este con la sierra de las cruces. El proyecto contempla la incorporación de especies arbóreas a fin de aportar en la parte biótica del escenario.

En este sentido se considera que la nave industrial que alberga al proyecto se integra a la visión del paisaje de manera acorde.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONOMICO

a) Demografía

El fenómeno metropolitano predomina en el desarrollo de las ciudades del Estado de México, en vista de que el 95 por ciento de la población se ubican dentro de las zonas metropolitanas identificadas, como son las del Valle de Toluca y Santiago Tianguistenco, por lo que la dinámica del crecimiento poblacional ha sido influenciada por la evolución del crecimiento de las metrópolis. La Región Lerma, ha contribuido a la conurbación de las zonas de Toluca y Ciudad de México. En la zona se distinguen dos tipos de población, la urbana entendida por la preponderancia de la ocupación en actividades del sector industrial, comercial y de servicios, y la rural que se caracteriza por su ocupación en las actividades agrícolas. De acuerdo a esta diferencia la población en esta región es la siguiente:

Población	Total	Urbana	Mixta	Rural
Región Lerma	372,179	90,737	169,194	112,248

Tabla VI.2 Composición de la población en Area de influencia. Fuente: Programa Regional VII Lerma 2017-2023

De acuerdo a lo anterior, es que la tasa de crecimiento anual para el periodo 1995-2000, el municipio de Lerma destaca en esta zona metropolitana del Valle de Toluca con un crecimiento promedio de 4.96%, seguido de Toluca con un 3.96%. Siendo que el crecimiento promedio para la ZMVT fue del 3.24%. Para el periodo de 2000-2005 esta tasa de crecimiento media anual disminuyo al 0.98% para el municipio de Lerma. La tasa de natalidad en la región Lerma es de 11.8 %, siendo la de mortalidad de 4.40 %.

El municipio de Lerma integra 53 localidades, de las cuales 33 concentran el 90.78%. Para el año 2005 la población en el municipio fue de 105,578, de la cual se distingue la cabecera municipal con 16,827 habitantes (15.93%), así como las localidades de San Pedro Tultepec y Santa María Atarasquillo con 12,368 y 12,564 habitantes, respectivamente.

El mayor porcentaje de la población se centra en el rango de 50 y más, representando el 12.6% del total, posteriormente se ubica los habitantes en el rango de edad de 0 a 4 años, con el 10.85%. El menor porcentaje se ubica en el grupo de edad de 45 a 49 con el 4.55 %.

En 2020, la población en Lerma fue de 170,327 habitantes (49.3% hombres y 50.7% mujeres). En comparación a 2010, la población en Lerma creció un 26.4%.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística (INEGI), para 2015, la población indígena de la región Lerma estaba constituida por cinco mil 728 habitantes de diversos grupos étnicos: mazahua, otomí, náhuatl, mixteco y zapoteco, entre otros).

La población económicamente activa (2015) en el municipio de Lerma y su estatus de ocupación por genero se muestra en la siguiente tabla.

Población Económicamente activa (PEA)			Desocupados		
Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
55,792	38,170	17,622	2,137	1,636	501

Tabla IV.3 Población economicamente activa del Área de influencia.

Cabe mencionar que referente a la movilidad y transporte, el 35.71 por ciento de la población ocupada en la región Lerma, se traslada de un municipio diferente al que vive para trabajar, esta información se detalla en la siguiente tabla.

Población ocupada				Tiempo de traslado			
Total	Vive y trabaja en municipio diferente	Vive y trabaja en el mismo municipio	Menos de 30 min.	31 a 60 min	61 a 120 min	Más de 120 min	No especificado
53,655	15,905	37,750	2,125	429	270	223	506

Tabla IV.4. Tiempo de traslado de la población ocupada. Fuente: INEGI, Encuesta Intercensal, 2015.

En 2017 el total de niños y adolescentes de 5 a 17 años fue de 97 mil 102 habitantes, de los cuales 6.95 se encontraban ocupados en alguna actividad económica, de estos 8.98 % en una ocupación no permitida.

En cuanto a la informalidad laboral, considerando las cifras intercensal 2015, el 68 por ciento de la PEA de la región Lerma, labora en el sector informal, en el municipio de Lerma, el 40.90 % se encuentra en el sector formal, el cual es mayor a la media estatal de 37.60 %.

La migración es un fenómeno presente en esta región, en 2015, de la población mayor de 5 años el 1.99 % registraron procedencia de otra entidad o país.

En referencia a la condición económica de la población en la región de Lerma, 181mil 407 personas se encontraban en pobreza en el año 2010, proporción superior al 50% de su población total. Para el año 2015, la cifra ascendió a 199 mil 170 personas, de acuerdo a información del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Las seis carencias sociales que conforman la medición de la pobreza son: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación.

En la región Lerma, en el periodo de 2010 a 2015 se presentaron avances en dichos indicadores, la carencia por acceso a los servicios de salud, pasó de 33.1 a 16.6 %, el rezago educativo se modificó de 18.3 a 13.3 %, en cuanto al acceso a la alimentación cambio de 40.3 a 21.1 %.

En la economía del Estado de México hay predominio de las actividades del comercio y servicio, al aportar el 69.11 por ciento del PIB estatal, mientras que el sector primario y secundario contribuyen con el uno punto cuarenta y dos y 25 por ciento respectivamente. El PIB por sector en la región Lerma, en el año 2017, está conformado por 501.39 millones de pesos en sector agropecuario (0.88%), 36 mil 581,27 millones de pesos del sector industrial (64.20 por ciento), 17 mil 38.97 millones de pesos del sector industrial (64.20 por ciento), 17 mil 38.97 millones de pesos del sector servicios (29.90 por ciento) y dos mil 856.15 millones de pesos de impuestos a los productos netos (4.66 por ciento). De la aportación industrial al PIB, el municipio de Lerma participo con 21 mil 343.09 millones de pesos, lo que representa el 58.34 por ciento.

b) Factores socioculturales

En el municipio de Lerma la población analfabeta, respecto a su población total de 15 años y más, fue de 4.62 %, un poco mayor a la media estatal de 3.34%. En el periodo de 2016-2017 se contaba con los siguientes recursos en materia de educación en dicho municipio.

Información básica			Indicadores		
Alumnos	Maestros	Escuelas	Alumno por maestro	Alumno por escuela	Maestro por escuela
54,333	2,765	227	20	239	12

Tabla IV.6 Alumnos, docentes, escuelas e indicadores en municipio de Lerma

La información en esta materia por nivel educativo es la siguiente.

Ciclo escolar 2016-2017

Total	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media superior	Superior	Otros
227	71	69	33	20	6	28

Tabla IV.7 Escuelas por nivel educativo, 2016-2017 del municipio de Lerma.

En cuanto a los alumnos distribuidos por nivel educativo se tiene lo siguiente.

Total	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media superior	Superior	Otros
54,333	6,264	19,122	8,395	8,792	6,317	5,443

Tabla IV.8. Alumnos por nivel educativo, 2016-2017, en el municipio de Lerma.

El municipio de Lerma cuenta con 64 monumentos e inmuebles catalogados por Instituto Nacional de Antropología e Historia, la cabecera concentra el 78%, con 50 inmuebles, destacando los siguientes:

- Capilla de San Miguel Arcángel, del siglo XVII
- Parroquia de San Nicolás Tolentino, del siglo XVIII
- Villa Carmela, conformada por 9 elementos, 5 pertenecen al siglo XIX y el resto al XX
- Panteón municipal

IV.2.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El sistema ambiental para análisis considera las unidades de gestión ecológica representativas de la parte centro del Estado de México, en las que se mezclan las vocaciones de usos de suelo. Esta región se conforma por dos corrientes montañosas al este y la parte sur oeste que comprende la del Nevado de Toluca, formando entre ellas un amplio valle. Los usos de suelo por esta composición son el forestal en las partes elevadas, y la vocación agrícola en la parte de planicie; se aprecia la parte que ha sido urbanizada por motivo del desarrollo urbano. Dentro de este espacio se encuentra el espacio que sirvió de base para el Modelo de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, la cual comprende el área de influencia. En los planos anexos se aprecia el sistema ambiental, el área de influencia y el área del proyecto.

En el Área de influencia definido para el análisis de inventario ambiental del presente estudio, se aprecian dos espacios definidos o unidad de paisaje de características particulares, que son la Sierra de las Cruces y el consolidado de uso de suelo urbano. Por las dimensiones y características del proyecto, los impactos ambientales que se provocaran por la operación del proyecto son puntales, teniendo su mayor influencia en el entorno de ubicación, siendo el segundo espacio identificado de consolidado de uso de suelo urbano, como se aprecia en el capítulo precedente. Esta unidad de paisaje presento una valoración de calidad de paisaje baja, lo anterior en gran medida por la incidencia directa de las actividades humanas. En este sentido, el análisis del diagnóstico ambiental está orientado a los procesos de deterioro relacionados con el crecimiento del área urbana, por lo que los criterios para identificar los puntos críticos están relacionados más a los aspectos normativos, siendo que los referentes los elementos bióticos de flora y fauna, no resultan significativos, por la ausencia de estos elementos derivado del grado de urbanización.

En la región que integra el sistema, las políticas públicas ambientales para proteger el medio ambiente son la de transitar aceleradamente a un sistema de generación de energías limpias y no contaminantes, impulsar acciones encaminadas a la mitigación y adaptación del cambio climático, entre las que se contemplan la de mejorar la calidad del aire, reducir la huella de carbono, lograr el manejo sustentable de los residuos sólidos y ampliar el tratamiento de aguas residuales, así como la regulación de las reservas y las áreas naturales protegidas.

Al respecto de lo anterior, la fortaleza del proyecto en su ubicación en un área planificada para el desarrollo industrial, por lo que el uso de suelo es vinculante al proyecto, así como la separación con los polígonos de las áreas naturales protegidas, que la distancia a las que se ubican permite mencionar que los impactos ambientales identificadas, aunado a las medidas de mitigación, no provocaran afectaciones en estas áreas.

Con objeto de establecer de forma más precisa la calidad Ambiental del área de influencia, se

hará mención de los indicadores ambientales que proporcionen información relativa al comportamiento del sistema ambiental y sus componentes, la cual servirá de base para más adelante evaluar la incidencia de las obras y actividades que contempla el proyecto. El uso de indicadores es un mecanismo para reconocer las tendencias, minimizar los riesgos con la aplicación de medidas de control, prevención, mitigación y compensación oportunos. En el caso particular los indicadores se enfocan al tipo abiótico de acuerdo a las características de la zona, cabe mencionar que se hará mención de las regulaciones ambientales que prevalecen en el sitio del proyecto por motivo de la implementación de políticas públicas en la materia.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

AIRE

El proyecto de ubica en la cuenca atmosférica del Alto Lerma, una de las 16 regiones que conforman el Estado. Comprende una superficie de 425.7 km2, entre altitudes 2500-3000 msnm, y con temperaturas promedio mensual de 12 a 14°C. La dirección predominante de viento, según la época del año, son de SO, con vientos polares N y NE en época fría, y en dirección SE en época seca y época de lluvia. La calidad del aire de la zona es monitoreada como parte de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la Zona Metropolitana de Toluca, ubicando una de las siete estaciones en el municipio contiguo de San Mateo Atenco. La información obtenida, ha sido utilizada para el cálculo de los indicadores de la calidad del aire, siendo que los del periodo 2015 y 2017 fueron considerados para la generación de indicadores primarios y del periodo 2011-2017 para el análisis tendencial.

Los resultados obtenidos muestran que, con respecto al cumplimiento de las normas de salud vigentes, se ha rebasado los límites para los indicadores primarios de partículas suspendidas (PM 10 y PM 2.5), prevaleciendo los días con regular y mala calidad del aire. La tendencia de los días con mala calidad del aire para PM10 se ha mantenido constante. Es de resaltar que la calidad del aire por PM2.5 tiene un peso relevante en el elevado porcentaje de días con mala calidad del aire.

En cuanto a parámetro de Ozono, se cumplió en dos estaciones de monitoreo en 2015, y solamente en una estación en 2016 y 2017, siendo que la cantidad de días por mala calidad de aire por O3 fue de 4%, en 2016 alcanzó el 7% y de 12 % en 2017. Se aprecia que los registros de días con mala calidad del aire han ido en aumento.

La norma de calidad del aire para Bióxido de azufre (SO2) no ha sido rebasada en los límites que indica la norma. La tendencia es hacia una disminución el valor promedio anual de este parámetro. El comportamiento para el parámetro de dióxido de nitrógeno NO2 fue similar, donde el límite establecido no se fue rebasado, de acuerdo al criterio de la norma de calidad, este patrón de este contaminante se ha mantenido desde el año 2011. En los años analizados más del 90% de los días presentaron buena calidad del aire.

La norma de calidad del aire para monóxido de carbono establece que el límite máximo es de 11 ppm como promedio móvil de 8 horas. Para cumplir con la norma, el límite establecido no debe rebasarse más de una vez al año. Con base a este criterio, en el periodo de análisis se cumplió en cada estación de monitoreo con el limite normado, este límite no se ha superado desde el año 2011.

El comportamiento durante el día de los contaminantes criterio, presenta concentraciones más altas entre las 7 y 11 horas, a excepción del ozono, manteniéndose de esa manera a lo largo del año. Dicho comportamiento coincide con el horario posterior inmediato al periodo de mayor congestión vehicular, que es cuando se trasladan los habitantes para comenzar sus labores educativas, profesionales y cotidianas. Después de este horario se puede observar un decremento, para después volver a incrementar ligeramente alrededor de las 20 a las 22 horas. Dicho comportamiento vuelve a coincidir con el horario posterior inmediato al segundo periodo de mayor congestión vehicular, que corresponde al término de las labores cotidianas. Por ende, se puede concluir que, después de las horas de mayor tráfico se presenta una acumulación de los contaminantes.

La tendencia del ozono durante el día, presenta un aumento hacia la tarde, alcanzando los valores máximos entre las 14 y 16 horas, y los valores mínimos entre las 7 y 9 horas. El rango entre los niveles máximos y mínimos de ozono presentados es mayor que el de las partículas suspendidas. Esto se debe principalmente a que el ozono se forma a partir de la reacción de sus precursores (COV, NOx) con la luz solar, por lo que es durante el amanecer cuando comienzan a formarse y se va acumulando hasta alcanzar su pico después del mediodía.

En el caso del monóxido de carbono y el dióxido de nitrógeno, dos de los principales contaminantes emitidos por los vehículos automotores, se presenta un aumento por la mañana, una disminución alrededor de mediodía y un ligero aumento nuevamente en la tarde-noche; como resultado de la actividad vehicular a lo largo del día.

Para el material particulado, las concentraciones atmosféricas más altas se presentan por la mañana, en el caso de la PM 2.5, y de manera bimodal (con dos picos, uno por la mañana y otro por la tarde) para las PM10. Específicamente, el comportamiento particular de PM2.5, presenta un segundo pico de concentración hacia la medianoche. Finalmente, el dióxido de azufre presenta los valores más altos a media mañana para después disminuir a lo largo del día.

Debido a la agudización del fenómeno de inversión térmica durante el invierno y el aumento de la precipitación en el verano, los meses de invierno presentan concentraciones más elevadas de los contaminantes.

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca ocupa el cuarto lugar dentro de las más contaminadas del país. Las fuentes móviles, representadas por los vehículos automotores, son responsables de

la mayor carga de contaminantes al aire en la Entidad. En 2106, generaron el 77% de las emisiones de monóxido de carbono y el 51% de los óxidos nitrógeno.

La contribución porcentual de la industria química como fuente puntual federal al Inventario Estatal de emisiones contaminantes en 2016 son las siguientes:

Fuente Puntual federal	Emisiones (contribución porcentual)						
	PM 10	PM 2.5	SO2	CO	NO x	COV	NH3
Química	0.16	0.12	0.08	0.04	0.24	0.01	0.02

Tabla IV.9. Contribución al inventario de emisiones de la industria química (fuente: Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire en el Estado de México. ProAire 2018-2030)

El Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de México 2018-2030 contempla la implementación de medidas y acciones de corto, mediano y largo plazo. El sector industrial se incluye en la estrategia de reducción de emisiones en fuentes fijas, la medida se define como la Implementación de mejores prácticas, tecnologías para el control de emisiones y acciones de mitigación en fuentes fijas, con categoría de prioritaria, el objetivo es fomentar las mejores prácticas, el uso de sistemas de control, así como acciones de mitigación de emisiones para controlar la contaminación atmosférica. La justificación se fundamenta en que el sector industrial es responsable del 37% de las emisiones del dióxido de azufre, siendo relevantes las emisiones de la industria del cemento y cal, y la industria de la celulosa y papel. El beneficio esperado es la reducción en las emisiones de PM 10, PM 2.5, SO2, CO y NOx.

SUELO

Para este rubro, en virtud de las características del área de influencia donde se ubica el proyecto, se enfocará en las cuestiones relacionadas con el manejo de residuos. En el sistema ambiental se cuenta con tres rellenos sanitarios, solo un municipio cuenta con relleno sanitario, los que dan servicio de disposición de los residuos sólidos urbanos (RSU), los cuales en el mediano plazo serán superados en su capacidad.

En el año de 2011, el volumen de recolección de basura fue de 40.152 miles de toneladas. El promedio de generación per cápita para este municipio de Lermaes de 0.741 kg/persona. La cobertura en la recolección de residuos en Toluca y zona conurbadaalcanza un 90%, una de las causas son los sitios de difícil acceso, sin embargo, se observa la atención por recolectores particulares informales, no obstante, muchos de los residuos no recolectados se queman o depositan en sitios inadecuados.

El sistema de limpia publico consiste en la recolección y depósito directo de los vehículos

recolectores, ya que no se cuenta con estaciones de transferencia, a excepción del municipio de San Mateo Atenco. Para los ayuntamientos, el costo promedio de recolección y disposición por tonelada de los residuos sólidos urbanos es de 297 pesos. El costo por confinamiento de estos residuos para el municipio de Lerma en el año de 2013 fue de $ 19´512,500, con un movimiento de 180 toneladas de RSU diarias, lo cual representa un costo de tonelada por día de 100 pesos. El promedio nacional de reciclado de RSU es de 4.8%, el cual puede ascender a 10% en virtud de la recuperación en los vehículos de recolección, previo a su disposición. En la zona del volumen total de RSU recuperados el 76% corresponde a PET, seguido por el papel y cartón (18%), vidrio (3%), metales (2%) y plásticos (1%).

De lo anterior se desprende que la atención de la política pública es hacia la recuperación de los materiales valorizables a través de una planta de tratamiento integral de los RSU, con capacidad para la recuperación del biogás y la recuperación de materiales, con objeto de la producción de bioabono y reducción de las emisiones de metano.

El fenómeno metropolitano tiene un gran impacto en la consolidación de un desarrollo sostenible que evite la expansión urbana desmesurada, y la presión sobre los cambios de uso de suelo. El desarrollo de la Región Lerma tiene como origen su ubicación, por lo que ha sido la respuesta a la tendencia de grandes ejes articuladores entre centros urbanos de mayor jerarquía, el más importante sigue siendo el Corredor Toluca-Lerma-Ciudad de México, que articula este municipio de Lerma a través de la carretera federal Toluca-México. A este impulso se adicionan las recientes vías de acceso, como son las autopistas de cuota, entre las que destacan, el libramiento norte Toluca que vincula a la autopista a Zitácuaro y Valle de Braco; así como la autopista hacia Ixtapan de la Sal, como consecuencia se ha provocado fuertes concentraciones de viviendas de interés social y de población asentada sobre terrenos agrícolas. Derivado de este proceso se ha generado una excesiva demanda de servicios y equipamiento urbano, incrementando el riesgo de un impacto negativo al medio ambiente por el crecimiento urbano. Lo anterior representa condiciones diversas y retos en la urbanización y desarrollo de la región.

AGUA

La situación actual a la que se enfrenta la población mexiquense en materia hídrica está relacionada con la sobreexplotación, la degradación de su calidad, así como el incremento de la demanda y de la prestación de los servicios de suministro de agua potable y su saneamiento. La cuenca hidrológica del Lerma muestra un estatus de déficit. Respecto al agua subterránea, el acuífero Valle de Toluca (1501) presenta condiciones de sobreexplotación ya que recibe una recarga de 336.8 millones de m3 al año y una extracción del orden de 419.87 millones de m3 al año, por lo que se tiene un balance negativo de 136.7 millones de m3 anuales. En cuanto a

calidad del agua, en el Estado de México se evaluaron 160 sitios, en los que hasta junio de 2017, el 65 % se encontraron fuertemente contaminados, de los cuales 44 correspondían a la región hidrológica Lerma-Santiago-Pacifico. Los cuerpos de agua existentes en la región de Lerma se encuentran altamente contaminados, ya que son utilizados como sitios de descarga o depósito de aguas residuales. Una de las principales causas de contaminación de aguas superficiales y subterráneas la constituyen los tiraderos a cielo abierto, los cuales han proliferado por su bajo monto de inversión y operación requerido para funcionar.

En cuanto al uso del agua, se estima que el Estado de México registro un volumen concesionado de 5 mil 526.7 millones de m3 en 2017, de los que 3 mil 429.2 millones de m3 (62.05 por ciento) son de aguas superficiales y 2 mil 097.5 millones de m3 (37.95%) son concesiones de aguas subterráneas. Dichos volúmenes se distribuyen en tres grandes usos consuntivos: abastecimiento urbano con el 68.2 por ciento, agropecuario 23.8 % e industrial con el 8 por ciento.

El tratamiento de aguas residuales se ha incrementado en los últimos años. En 2012 se realizaba el saneamiento de solo el 6.78 m3/s y para 2016 fue de 10.47 m3/s, esto es 28.4 por ciento de un caudal de 39.63 m3/s generados en la entidad. En el municipio de Lerma, en 2105, se contabilizaron cuatro plantas de tratamiento públicas. Cabe mencionar que en la zona del Parque se cuenta con las instalaciones de la Planta de tratamiento de aguas residuales industriales de Reciclagua, mediante lodos activados, opera 365 días al año, dando tratamiento a 10 millones de metros cúbicos anuales a un ritmo de 400 litros/s, para lo cual cuenta con reactores biológicos con capacidad de 36,000 metros cúbicos.

CONCLUSIÓN

El Sistema Ambiental presenta condiciones de alteración, el cual se encuentra modificado por el desarrollo de actividades productivas y de urbanización, como son los procesos demográficos, en particular los asentamientos humanos y zonas industriales. Como se mencionó, la problemática tiene su origen en esta circunstancia, siendo que la actividad secundaria tiene un peso secundario en las causas y los efectos en el impacto ambiental del sistema, los cuales serán mitigados por medio de los controles de la política ambiental de la empresa en particular el cumplimiento normativo, así como de las metas de los programas públicos que implementen las autoridades.

En referencia a la flora y fauna, no tendrán algún uso en la actividad económica. La flora presente en el área de influencia del proyecto ha sido introducida, con objeto de embellecer las zonas verdes públicas y privadas. La fauna, se refiere a especies de amplia distribución y comunes a la zona, sin categoría de riesgo, por tal motivo, no se verán afectadas por el presente proyecto.

El desarrollo del proyecto no perturbo la armonía del paisaje, toda vez que en el lugar ya se encuentran instaladas estructuras similares previas que se han integrado al escenario del sitio,

por lo que no se verá afectado.

Del punto del impacto social y económico, observando el comportamiento de la informalidad de la economía en la región Lerma, el proyecto aportaría a los objetivos de incorporar a las personas contratadas a un sistema de seguridad social. Desde el punto de vista económico el proyecto se alinea con la meta 9.4 de los Objetivos de Desarrolllo Sostenible (ODS), en la que se promueve modernizar la infraestructura y reconvertir la industria para que sea sostenible, lo cual se logra con las acciones del proyecto, que describen en el programa ambiental. Lo anterior a fin de consolidar el desarrollo de la región con una visión de preservación del medio ambiente de promover

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El objetivo de este capítulo fue el de identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, significativo o residual, que generará el proyecto "Operación y Mantenimiento de la Planta de Resinas base agua y de productos auxiliares para la industria textil, papelera y de pintura, en el municipio de Lerma" a cargo de la empresa Química Blantex, S.A. de C.V. sobre el sistema ambiental definido, que para el caso particular corresponde al área de influencia.

A fin de una mejor comprensión, se hace mención que por impacto se considera a cualquier afectación al entorno natural, o de alguno de sus elementos o condiciones, producidas directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas, capaces de modificar su calidad ambiental. Estas modificaciones pueden ser negativas como positivas. Existe la posibilidad en que las modificaciones sean provocadas por fenómenos naturales. Dichas modificaciones podrán generar múltiples alteraciones, como son el cambio en el paisaje, hasta cambios en las condiciones climáticas.

El impacto en el ambiente por el proyecto o por su actividad en la zona, está ligado a la vocación

y uso del suelo, el nivel de deterioro, así como del desarrollo socioeconómico en la zona de influencia del mismo, y por otra parte de las características propias y particulares del mismo.

El proceso para recabar la información contempla la recabada en el reconocimiento del paisaje, de los elementos de riesgo y de los aspectos socioeconómicos, la cual fue enriquecida por la consulta de información bibliográfica y cartográfica de fuentes principalmente gubernamentales, que permitió definir el uso de suelo, la vegetación en el área del proyecto y establecer el marco de análisis ambiental del mismo.

Lo anterior nos permitió identificar que en el área de influencia y del proyecto la vegetación es escasa, derivado del grado de urbanización del parque donde se desarrolló.

El primer paso de la identificación de impactos ambientales en este caso consistió en resumir y ordenar la información relacionada con las actividades de cada una de las etapas del proyecto (Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio). Para el caso particular, en virtud del avance del proyecto, las actividades que se relacionan en la siguiente tabla corresponden a las de operación y mantenimiento y abandono del sitio.

Etapa del proyecto	No. de Actividad	Actividad/obra
Operación	1.1	Acondicionamiento de la nave (sistemas hidráulicos, eléctrico, recepción y transporte de materiasprimas)
	1.2	Instalación de equipo de reacción y mezclado
	1.3	Instalación de equipo auxiliar
	1.4	Acondicionamiento de áreas de residuos peligrosos
	1.5	Recepción de materia prima
	1.6	Reacción y mezclado de formulación
	1.7	Envasado y embarque de producto terminado
Mantenimiento	2.1	Ejecución del Programa Anual (preventivo y correctivo)

	2.2	Reemplazo de piezas de maquinaria y equipo
Abandono de sitio	3.1	Desmantelamiento de proceso y limpieza de las áreas

Tabla V.1. Actividades que comprenden el proyecto.

La siguiente actividad es la determinación de los indicadores ambientales, los cuales son una herramienta para evaluar las tendencias del cambio en los componentes del ambiente, lo anterior para el desarrollo de las medidas para minimizar los efectos del proyecto.

La identificación y determinación de los factores ambientales susceptibles a modificarse por acción del proyecto fue mediante reuniones grupales de especialistas, así como con la caracterización y diagnóstico de los componentes actuales del área de influencia y del sistema ambiental. Para la identificación de los posibles impactos ambientales que podrán presentarse en el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, se usó la Matiz Causa-efecto, mediante la interpolación de las mismas, respecto de los componentes y factores ambientales, como se muestra a continuación.

Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos identificados
Atmósfera	Calidad del Aire	Contaminación del aire por el incremento en los niveles de gases de combustión
	Gases efecto invernadero	Contaminación del aire por el incremento en la concentración de gases efecto invernadero, se consideran las emisiones indirectas.
	Nivel de ruido	Contaminación acústica por el incremento en los niveles de ruido
Suelo	Calidad del suelo	Modificación de las propiedades físico químicas del suelo por derrames (por contaminación)

	Generación de residuos	Contaminación del suelo por la mala disposición de residuos peligrosos y de manejo especial
Hidrología	Calidad del agua	Contaminación de cauces y escurrimientos de agua por vertimientos inadecuados
	Generación de descargas de aguas residuales	Contaminación de agua por transferencia de contaminantes superior a límites permisibles
	Disponibilidad de agua	Disminución en la disponibilidad de agua per cápita en el área de influencia
Paisaje	Calidad del paisaje	Disminución de las cualidades estéticas del paisaje
Socioeconómico	Dinámica poblacional(Inmigración/Crecimiento Poblacional)	Alteración de la composición urbano-rural de la población
	Dinámica Económica	Generación de empleo y calidad de vida (mano de obra calificada y no calificada)
	Perfil territorial	Presión sobre los servicios públicos

Tabla V.2. Aspectos y factores ambientales afectables.

De acuerdo con la Matriz Causa-Efecto, en total la evaluación del proyecto se realizó a través de 120 interacciones, identificando 80 interacciones, correspondiendo 50 al medio abiótico, de los cuales 43 corresponden a la interacción del medio abiótico y 27 interacciones del medio socioeconómico, para la etapa de operación y mantenimiento; mientras que para la etapa de abandono de sitio se tienen 7 interacciones con el medio abiótico, y 3 interacciones para el medio socioeconómico. El resumen de los impactos ambientales que se contemplan por etapa son los siguientes.

Medio/Etapa	Operación y Mantenimiento	Abandono de sitio
Abiótico	43	7
Socioeconómico	27	3

Tabla V.3 Impactos del proyecto por etapa y medio ambiental.

De las interacciones de la tabla anterior, se contabilizan en total 80 impactos, de los cuales 50 corresponden al medio abiótico y 30 impactos de medio socioeconómico.

Aspecto Ambiental		Impactos por factor	Impactos por atributo
Medio Abiótico			
Atmósfera	Calidad del aire	1	50
	Gases efecto invernadero	9	
	Nivel de ruido	8	
Suelo	Calidad de suelo	3	
	Generación de residuos	10	
Agua superficial	Calidad de agua	1	
	Generación de aguas residuales	8	
	Disponibilidad de agua	8	
Paisaje	Calidad del paisaje	2	
	Dinámica poblacional	10	

Medio socioeconómico	Dinámica Económica	10	30
	Perfil territorial	10	

Tabla V.4 Impactos del proyecto por factor ambiental.

De los 80 impactos identificados, se hace mención que 10 son impactos benéficos (12.5%), 70 impactos adversos (87.5%).

De lo anterior es importante destacar que el medio socioeconómico es el componente ambiental más impactado por el Proyecto. Cabe mencionar que aún no se determina la significancia de los impactos, lo cual se realiza con la siguiente etapa de la metodología para su evaluación.

V.1.1 Indicadores de Impacto

En este apartado se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto. En este sentido seleccionados, con base en la "Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental" modalidad particular, tienen las siguientes características:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global del proyecto.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores

Cuantificable: medible, siempre que sea posible en términos cuantitativos

Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

Para la definición de los indicadores ambientales que mostrarán evidencia de posibles afectaciones por la realización de las obras y/o actividades que considera el proyecto en todas sus etapas de implementación, se revisó la información del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA) y la información del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), determinados por la SEMARNART y el INEGI.

El Conjunto Básico documenta alrededor de 115 indicadores, que cubren las materias prioritarias de la agenda nacional como son atmosfera (con indicadores sobre calidad del aire, cambio climático y ozono estratosférico), agua, suelos, residuos (tanto urbanos como peligrosos) y recursos forestales y pesqueros, principalmente.

Con el conocimiento de la información anterior y el diagnóstico ambiental del sitio, se identificaron los indicadores, los cuales forman parte del conjunto de indicadores básicos, que a continuación se enlistan:

- Calidad del aire
- Nivel de ruido
- Calidad del suelo
- Calidad del agua
- Disponibilidad natural de agua
- Generación de aguas residuales
- Generación de residuos

- Cualidades estéticas

- Cabe mencionar que indicadores relacionados con la topografía, estabilidad mecánica, erosión del suelo, presencia de fauna, sobrevivencia de la vegetación no se consideran en virtud de la descripción de urbanización del área de influencia del proyecto, el cual está actualmente impactado, así como por el avance del proyecto.

Así mismo, en la siguiente tabla, se enlistan los parámetros que se consideran para establecer si se presenta el impacto ambiental o no en el proyecto por la realización de las obras y actividades.

Componente Ambiental	Indicador Ambiental General	Indicador Ambiental Especifico
Atmósfera	Calidad del aire	Contaminación del aire Indicador: Gases de combustión de los equipos de calentamiento indirecto Gases de efecto invernadero directos e indirectos Límite máximo permisible establecido en la Norma Oficial Mexicana: NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. Calculo por factores de emisión. Bitácoras de operación y mantenimiento

	Nivel de Ruido	Exceso o incremento de los niveles de ruido por operación de equipos de proceso Indicador: Límite máximo permisible de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
Suelo	Calidad del suelo	Contaminación de suelo por derrames en el manejo de materiales peligrosos Indicador: Registros de accidentes de derrame de materiales peligrosos en el interior de la empresa
	Generación de residuos	Contaminación del suelo por la mala disposición de residuos peligrosos y de manejo especial Indicador: Registros de residuos enviados con empresas de servicio autorizadas
Aguas superficiales	Calidad del agua	Contaminación del agua por inadecuada disposición de residuos peligrosos

		Indicador: Registros de residuos enviados con empresas de servicio autorizadas Bitácora de entradas y salidas del almacén de residuos peligrosos
	Generación de descargas de aguas residuales	Contaminación del agua por transferencia de descarga de agua residual Indicador Límite máximo permisible de la norma mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado Registro del medidor de descarga de agua residual
	Disponibilidad de agua	Disminución en la disponibilidad de agua per cápita en el área de influencia Indicador Consumo de agua por unidad de producción Registros del reuso de agua

Paisaje	Cualidades estéticas urbanas	Detrimento de la calidad paisajística urbana en el sitio Indicador: Calidad perceptiva (mala perceptiva de la imagen urbana entorno al predio del proyecto) Integridad escénica (Elementos ajenos en el frente de la empresa no planificados) Falta de mantenimiento en la estructura del inmueble

Tabla V.4. Indicadores ambientales específicos del proyecto.

Cabe señalar que el seguimiento de los indicadores socioeconómicos se considera la información pública, en virtud de contar con dependencias responsables de monitoreo y estudio, por lo cual no se describen en la tabla anterior. No obstante, estos indicadores fueron sujetos de estudio y análisis en la identificación y evaluación de los impactos del proyecto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Se identificaron y analizaron las posibles afectaciones que sufrieron o sufrirán las estructuras y las funciones del sistema ambiental por la operación y mantenimiento del proyecto. A continuación, se describe la construcción del escenario modificado, posteriormente se identifica y describe las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos y por último se estimaron los cambios generados cualitativamente.

La actividad de la empresa es la fabricación de resinas base agua y productos auxiliares para la industria textil, del papel y pinturas.

Las áreas de la planta han sido diseñadas considerando las regulaciones locales, atendiendo los requerimientos de seguridad para el proceso, las características y susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos presentes en la zona.

Los edificios consideran características de acuerdo al uso en cada área, con estructuras funcionales para albergar los equipos y las diferentes áreas de proceso de la planta, considerando cimentaciones y superestructuras adecuadas al terreno: estructuras metálicas con muros de block o de lámina dependiendo de la función a desarrollar, con cubierta de lámina con aislamiento, a excepción del edificio de oficinas administrativas, laboratorio y la caseta de vigilancia, que contarán con cubierta de concreto.

Dentro del edificio de producción se cuenta con los equipos requeridos para el proceso productivo, reactores, tanques de emulsión de monómeros, tanques de activación y canalización con agitadores, intercambiadores de calor, tanques de producto final. Así como equipos adicionales tales como generador de vapor, enfriadores y equipo de lavado de contenderos y bombas de transferencia: centrífugas, rotatorias, neumáticas.

Antes de identificar los efectos al ambiente ocasionados por las actividades del proyecto, es necesario identificar los elementos naturales y sociales del Sistema Ambiental que serán afectados, los cuales están basados en un inventario de factores ambientales identificado, considerando la diversidad de las características ambientales tanto bióticas, abióticas como socioeconómicas, particulares del sitio del proyecto. Para lo anterior se realiza desglosando, por factor ambiental, cada uno de los potenciales impactos ambientales, partiendo de lo general del proyecto hasta lo particular.

Derivado de lo anterior, la identificación de los impactos ambientales del proyecto se basó en tres acciones:

a) El conocimiento del proyecto y sus alternativas, desarrollado en el Capítulo II de la presente MIA-P, en donde el equipo de trabajo se enfocó en recabar la información que permitió identificar las actividades del proyecto que podrán ocasionar impactos al ambiente.

b) El conocimiento del entorno en el que se va a desarrollar el proyecto, de tal manera que en el Capítulo IV se ofrece esta información con un análisis que posibilita disponer del significado ambiental de cada uno de los factores que pudieran ser afectados por las acciones del proyecto.

c) El determinar las interacciones entre proyecto y ambiente, esta es la etapa que aborda esta parte de la MIA-P.

En este sentido, la identificación de los impactos al ambiente, además del sustento de la información descrita en los Capítulos II y IV, se desarrolla en una metodología que sigue dos líneas de trabajo paralelas, la primera que analiza el proyecto y que concluye con la identificación de los componentes del proyecto susceptibles de producir impactos significativos; la segunda analiza el ambiente, en el contexto del AI y AP para identificar los factores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de los componentes del proyecto, que mediante la identificación causa – efecto.

De manera general se presentan a continuación los factores a calificar.

Suelo:

El uso del suelo en el área de proyecto está actualmente ocupada por oficinas, almacenes, bodegas, áreas de producción, área de carga y descarga de materias primas, de producto terminado, área servicios, áreas verdes. La generación de residuos sólidos y líquidos, los derrames accidentales de materia prima y producto terminado representan un riesgo de contaminación al suelo.

Manejo y Disposición de residuos peligrosos. Se cuenta con la infraestructura necesaria para el manejo integral de los residuos peligrosos como se ha descrito en el apartado anterior. Dentro de las instalaciones se realiza la separación adecuada de los residuos en los puntos de generación, conforme a los procedimientos establecidos, mismos que están basados en las regulaciones aplicables, los cuales se trasladan envasados e identificados al almacén temporal de residuos peligrosos, mismo que cuenta con los requisitos señalados en el Reglamento de la LGPGIR, tanto en su ubicación dentro de las instalaciones como con las características de diseño y estructuras de seguridad necesarias para el control y manejo de los mismos. Del almacén los residuos son enviados a destino final a través de transportistas autorizados. Los movimientos de entrada y salida se registran en la bitácora correspondiente.

Residuos sólidos urbanos y de manejo especial. En cuanto a los residuos sólidos urbanos y de manejo especial también se cuenta con la infraestructura necesaria para el manejo integral de los mismos, dando cumpliendo a las regulaciones ambientales aplicables, implementando los procedimientos internos planificados. Como se ha señalado se cuenta con un área de almacenamiento temporal para los RSU y RME en el que se realiza el control adecuado de los mismos y de ahí se envían a disposición final o aprovechamiento.

Agua:

La empresa presenta puntos de generación de descarga de aguas residuales, los que son monitoreados realizando el seguimiento con apoyo de la verificación de los parámetros de dicha

descarga con un laboratorio acreditado y aprobado, en apego a los límites máximos permisibles de la NOM-002-SEMARNAT-1996.

Tratamiento de las aguas residuales. En la empresa Blantex, S. A de C.V., se cuenta con planta de tratamiento para las aguas de proceso, aunado a que una vez tratadas se dirigen por el colector administrado por la empresa Reciclagua para un posterior tratamiento, a este colector se agregan las aguas de servicio. El servicio se rige con base a un contrato en el cual se especifica los parámetros de descarga.

Cabe mencionar que en la operación de la planta se requiere el uso de agua potable, para proceso y servicios. El consumo será monitoreado a fin de cumplir con las metas del programa de uso eficiente de este recurso.

Atmósfera:

Emisiones atmosféricas asociadas a la combustión; ruido y vibraciones (receptores humanos). La empresa tiene un punto de generación de emisiones a la atmósfera, que se refiere a los gases de combustión de los generadores de vapor, en el caso de la evaluación de los contaminantes atmosféricos se aplicará la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.

Sustancias RETC (Registro de Transferencia de contaminantes)

En el proceso se utilizan materiales que superan la cantidad de reporte del listado de las sustancias normadas, como son el acetato de vinilo y acrilonitrilo, las cuales se reportarán en la sección 5.1 de la Cedula de Operación Anual.

Gases Efecto Invernadero:

Se consideran para este punto las emisiones directas de monóxido de carbono de los gases de combustión del gas natural que alimenta a los equipos de generación de vapor, así como las indirectas por el consumo de energía eléctrica. La empresa en su operación no supera las 25,000 toneladas anuales, por lo que no es sujeto obligado en materia de cambio climático.

Paisaje:

Por la operación propia del proyecto y las actividades, el cual se encuentra inmerso en una zona industrial. Como ya se mencionó la totalidad del Área de Afectación se encuentra en zonas urbana industrial por lo cual la fragilidad del paisaje no se ve afectada.

En resumen, el paisaje, en este espacio, ya se encuentra estructurando y bien definido como resultado de las actividades económicas y de la infraestructura propias del desarrollo urbano como parte del desarrollo económico en la región, es por tanto un paisaje inducido, espacio que

ha sido transformado por la actividad humana. Dentro de los elementos del paisaje del Parque Industrial Lerma destacan naves industriales, puentes, chimeneas, carreteras y vegetación de camellones.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

La proyección de la magnitud de las alteraciones que ocasiona los impactos significativos caracterizados, se enfocó en los siguientes tres aspectos:

- Las áreas con **asentamientos humanos** (vivienda, escuelas, esparcimiento, fraccionamiento industrial)
- **Instrumentos jurídicos de ordenamientos y planes de desarrollo urbano**. Estos regulan los usos de suelo y establecen criterios ambientales para las determinaciones de tales usos
- **Operación y Mantenimiento**. Las inspecciones periódicas son un instrumento eficaz preventivo y de control, por lo que se integraran a la operación de la planta, con una visión a largo plazo que ayude a planificar y organizar los programas de mantenimiento con la suficiente información. Así se garantizará su rentabilidad y la eficacia. Posterior a la supervisión sea necesario el mantenimiento preventivo y correctivo regular de todas y cada una de las partes que componen a las instalaciones es esencial para mantener la seguridad y la confiabilidad de los equipos, también ayudan a eliminar los riesgos laborales, previene accidentes laborales, disminuye los pérdidas por parada de la producción, permite contar con una documentación de los mantenimientos necesarios para cada equipo, impide que surjan daños irreparables en las instalaciones, posibilita la correcta elaboración del presupuesto según necesidades de la empresa, aumenta la vida útil de los equipos, mejora la calidad de la actividad
- **Programación y Registros**. Lo anterior con el apoyo de la programación de pruebas e inspección, además de programas anuales de mantenimiento, programas de mantenimiento de tuberías, programas de mantenimiento del sistema contra incendio y programas de mantenimiento del sistema eléctrico, entre otros.

Se consideran las definiciones del artículo 3, fracciones VII, VIII, XV y X, del Reglamento en Materia de Evaluación Ambiental de la LGEEPA, siendo las siguientes:

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 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.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza 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 residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las matrices de interacción son ampliamente utilizadas en las evaluaciones de impacto ambiental (EIA). Para el presente documento se utiliza la metodología de matriz de Leopold modificada.

La Matriz de Leopold, fue diseñada inicialmente para evaluar los impactos ambientales que se relacionaban con proyectos mineros. Esta matriz involucra 100 acciones específicas y 88 factores ambientales susceptibles de verse modificados dependiendo de la naturaleza y características propias del proyecto objeto de estudio.

Esta matriz es susceptible de ser modificada a la caracterización particular del sitio y proyecto, como es el caso, siendo de utilidad para identificar los diferentes impactos ambientales de su desarrollo. En la estructura de la matriz, se ubican en las filas los factores ambientales que pueden ser afectados y en las columnas las acciones que se realizarán y que pueden causar impacto.

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente debe ser caracterizada a través de la importancia del impacto. (Conesa Fernandez, 1997), la importancia del impacto se mide "en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto", que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como; carácter del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y certidumbre.

- **Carácter del impacto o Naturaleza.** Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.

- **Intensidad (In).** Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto. Para ponderar la intensidad, se considera:

  Afección mínima =1

  Situaciones intermedias= de 2 a 11

  Destrucción total =12

- **Extensión (Ex).** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto del entorno en que se manifiesta el efecto). La extensión se valora de la siguiente manera:

  Impacto Puntual = 1

  Impacto parcial = 2

  Impacto extenso = 4

  Impacto total = 8

- **Momento (Mo).** Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. El momento se valora de la siguiente manera:

  Inmediato = 4

  Corto plazo (menos de un año) = 4

  Mediano plazo (1 a 5 años) = 2

  Largo plazo (más de 5 años) = 1

- **Persistencia (Pe).** Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Los impactos se valoran de la siguiente manera:

  Fugaz = 1

  Temporal (entre 1 y 10 años) = 2

Permanente (duración mayor a 10 años = 4

- **Recuperabilidad (Rv)**. Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras. La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

  Si la recuperación puede ser total e inmediata = 1

  Si la recuperación puede ser total a mediano plazo = 2

  Si la recuperación puede ser parcial (mitigación) = 4

  Si es irrecuperable = 8

- **Certidumbre (Ce)**. Es el grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto y se valora de la siguiente manera:

  Improbable = 1

  Probable = 2

  Cierto = 3

Considerando todos los factores antes expuestos se puede obtener un valor del impacto utilizando la ecuación número 1 (Conesa Fernandez, 1997).

I = +/- (In + Ex + Mo + Pe + Rv + Ce)

Según el valor obtenido de la ecuación, se pueden presentar las siguientes situaciones en el impacto:

- Irrelevantes (o compatibles) cuando presentan valores menores a 25.
- Moderados cuando presentan valores entre 25 y 50.
- Severos cuando presentan valores entre 50 y 75.
- Críticos cuando su valor es mayor de 75.

En el anexo, se presenta el detalle de dicha matriz para su consulta.

En resumen, de la ponderación de los impactos identificados, se tiene que el medio abiótico presenta 50 impactos, en su totalidad de naturaleza adversa, de los cuales 46 con valor de calificación de irrelevantes (92%) y 4 alcanzaron el valor de moderados (8%). Estos últimos

suceden en la etapa de operación, refiriéndose a 4 impactos para la disponibilidad de agua y 1 en la calidad de agua. Con referencia al medio socioeconómico se identificaron 30 impactos, de los cuales 10 son benéficos (33.3%) y 20 adversos (66.7%), de los cuales su ponderación es de irrelevantes. Como se muestra en la tabla siguiente.

Factor	Valor del impacto			
	Irrelevante	Moderado	Severo	Critico
Calidad del aire	1			
Gases efecto invernadero	9			
Nivel de ruido	8			
Calidad del suelo	3			
Generación de residuos	10			
Calidad del agua		1		
Generación de agua residual	8			
Disponibilidad de agua	5	3		
Calidad del paisaje	1	1		
Dinámica poblacional	10			
Dinámica Económica	10			
Perfil territorial	10			

Tabla V.5 Valor de los impactos del proyecto por aspecto ambiental.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En el presente capítulo se consideran las actividades que fueron identificadas como impactos adversos potenciales debido a la operación, mantenimiento y posible abandono del proyecto "Planta de fabricación de resinas a base agua y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, en Lerma, México", con especial énfasis en los aspectos de la etapa operativa, ya que estos aspectos pueden representar la fuente de mayor impacto en la realización del proyecto.

Los efectos negativos pueden reducirse o evitarse con la correcta ejecución de actividades y con una adecuada gestión ambiental. El objetivo de cualquier medida preventiva es reducir los impactos que ocasiona el proyecto. Estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

Prevención: aquéllas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

Mitigación: aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.

Restauración: acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

Compensación: acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias, su seguimiento se hace efectivo con apoyo de un Programa de Manejo Ambiental (también conocido como Plan de Monitoreo Ambiental –PMA-), donde se definen las estrategias, programas, medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos

ambientales derivados del proyecto según la etapa de su desarrollo, incluyendo la de abandono; el PMA no sólo asegura el cumplimiento de las medidas propuestas, sino que también plantea mejorar el desempeño ambiental del proyecto. Este programa representa una comprobación del manejo ambiental del proyecto y garantiza que se cumplan con las condicionantes, a continuación, se describe el plan manejo ambiental.

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) es un documento en el cual se establece el conjunto detallado de actividades encaminadas a prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que permitan la reducción y el manejo de los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas (operación y mantenimiento, así como el eventual abandono), durante el desarrollo del proyecto "Planta de fabricación de resinas base agua y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, Lerma, México"

El Programa debe integrar mecanismos específicos y acciones programadas que permitan dar atención y estricto cumplimiento tanto a los criterios de las medidas previstas y el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal, estatal y municipal aplicable al proyecto.

El PMA permite vigilar permanentemente las condiciones ambientales de ecosistemas y recursos naturales involucrados en el sitio del proyecto y el Sistema Ambiental (SA), con la finalidad de evaluar y mejorar en su caso las medidas de mitigación propuestas por el Regulado y en caso de ser necesario proponer medidas de mitigación de impactos no evaluados en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular (MIA-P). El programa también propone la implementación continua de buenas prácticas ambientales voluntarias durante toda la vida útil del proyecto.

Las medidas de mitigación se definen de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (REIA) en su artículo 3º, fracción XIV como: el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Regulado para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Asimismo, el PMA describe la metodología para el debido cumplimiento de las medidas ejecutadas y los mecanismos de acción y estrategias para dar respuesta a impactos o riesgos no previstos por la aplicación de la medida. Derivado de lo anterior, el PMA que se propone en este documento, se diseñó de tal manera que cubra toda la información que la autoridad ambiental correspondiente requiere para dar seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación,

prevención y compensación del proyecto. Mediante la implantación de un PMA el regulado obtiene una serie de beneficios como son: revisión de prácticas, mejora de la imagen de las instalaciones, mejoras en la comunicación, reducción de costos, mejora de los servicios, mayor competitividad, etc.

El regulado, como responsable de la ejecución del PMA y de sus costos, dispone de un Área Ambiental para el proyecto, la cual es responsable de la adopción de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas, de la ejecución del PMA y de la elaboración de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de condicionantes. Igualmente, el PMA del proyecto dispondrá, para todas sus etapas, dentro de su estructura y organización, de un equipo responsable del aseguramiento de la calidad ambiental del proyecto.

El PMA de una actividad o proyecto propuesto consiste en realizar un seguimiento temporal, mientras dura el proyecto y a pie del mismo, siguiendo las medidas propuestas, y tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de las medidas de mitigación y/o atenuación contenidas en el presente estudio de impacto ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio y más adelante de la autorización ambiental. Además, el seguimiento ambiental del proyecto proporciona información para analizar la efectividad de las medidas adoptadas y de las políticas ambientales preventivas de la empresa, garantizando su mejoramiento continuo. De igual forma, permite corroborar de manera periódica cómo es el comportamiento real del medio ambiente y de los recursos naturales frente al desarrollo de proyectos, obras y actividades para efectos de exigir el ajuste o correcciones correspondientes, cuando sea necesario.

El PMA puede consistir de varios mecanismos:

Monitoreo interno: Seguimiento sistemático y permanente mediante registros continuos, observaciones visuales, recolección, análisis y evaluación de muestras de los recursos, así como por evaluación de todos los datos obtenidos, para la determinación del parámetro de calidad y/o alteraciones en los medios físico, biótico y/o socio-cultural.

Para efectos del presente programa, el término monitoreo se refiere a las actividades de seguimiento ambiental realizadas por el promovente del proyecto (monitoreo interno) de la "Planta de Resinas Acrílicas en Emulsión Acuosa" en base de su respectivo PMA. El regulado, preparará y enviará los informes y resultados del cumplimiento del PMA que indique la autoridad.

Control ambiental: Comprende los resultados de las auditorías ambientales de primera y segunda parte; implica la supervisión y el control del cumplimiento del PMA, de toda actividad del proyecto propuesto durante su implementación y ejecución, incluyendo los compromisos establecidos en la autorización ambiental.

El Seguimiento Ambiental del proyecto se llevará a cabo durante toda la etapa de operación, manteamiento y en posible abandono, en todo el sistema de la "Planta de Resinas Acrílicas en Emulsión Acuosa".

Objetivo General

El objetivo general del PMA del proyecto es la de prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los impactos negativos que el proyecto puede causar sobre los medios abióticos y socioeconómicos; y potenciar los efectos positivos que del mismo puedan derivarse, mediante la definición de los criterios, estrategias y acciones necesarias.

Objetivos Particulares

1. Integrar cada una de las medidas preventivas, de mitigación, de remediación y de compensación propuestas para ser implementadas durante todas las etapas del proyecto.
2. Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas.
3. Evaluar los impactos acumulativos y sinérgicos generados por la construcción del proyecto.
4. Identificar y evaluar impactos ambientales no previstos en la MIA-P, durante las diferentes etapas del proyecto.
5. Realizar la supervisión que integre los mecanismos específicos, acciones y programas que permitan el cumplimiento de los criterios de manejo previstos en la presente MIA-P.
6. Que el regulado, obtengan los elementos e información técnica que les permita si es el caso: reorientar o proponer nuevas medidas de mitigación o medidas correctivas que atenúen el deterioro ambiental que pudiera presentarse.

Alcance

El PMA del proyecto se elaborará en paralelo a las actividades de la operación y mantenimiento del mismo. Uno de los alcances de mayor significancia es establecer las estrategias, planes, programas y mecanismos necesarios para prevenir, controlar y/o mitigar los impactos y riesgos potenciales identificados.

Acciones para el cumplimiento de las recomendaciones

Las recomendaciones, para efecto particular del proyecto, se clasifican para su análisis, implementación y seguimiento en las siguientes:

Generales: Son aquellas recomendaciones cuya ejecución son función administrativa del Regulado, su prioridad es alta, previa a cualquier actividad. Dentro de estas y de acuerdo con el PMA se hace referencia a los siguientes aspectos:

Cumplimiento de la normatividad y ordenamientos: aplicables al desarrollo del proyecto, incluyendo las autorizaciones y permisos con el Gobierno del Estado de México, el municipio de Lerma, la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría del Trabajo y Prevención Social y las que apliquen.

Contar con profesionistas: con conocimientos en supervisión de aspectos ambientales y de seguridad.

Gestión–cumplimiento de permisos: derechos y/o licencias y contratos con particulares

Elaborar y presentar informes: semestrales de cumplimiento de términos y condicionantes del resolutivo emitido por la autoridad ambiental correspondiente.

Permanentes o continuas:

Comprende a las acciones a realizar a lo largo del periodo que comprende el proyecto, para el caso particular, la operación, mantenimiento y abandono del sitio, inclusive las establecidas en las condicionantes identificadas en la MIA y el resolutivo, e incluyen los siguientes temas:

- Mantener en el Área del Proyecto, copias respectivas del expediente de la MIA-P, así como de la resolución, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.
- Inspección, monitoreo y mitigación de contaminantes.
- Uso de entidades certificadas para sus análisis o pruebas.
- Cumplimiento de programas de higiene y seguridad.
- Reportes periódicos de información a la Dirección o autoridades.
- Visitas de verificación e inspección por parte de autoridades. A este respecto, la autoridad ambiental correspondiente podrá realizar visitas de inspección y vigilancia de las actividades.

- Programa de control de calidad: Se refiere a acciones técnicas, de supervisión y control programadas en la etapa de operación, mantenimiento y posible abandono del proyecto, se incluyen en recomendaciones y medidas de mitigación.

Los aspectos que se cubren en este grupo de recomendaciones son:

1. Selección de empresas calificadas para llevar acabo monitoreos de las descargas de aguas residuales, control de residuos, disposición final de residuos, auditorías ambientales y de seguridad, simulacros en materia de protección civil, entre otros.

2. Adopción, aseguramiento de los estándares de calidad más estrictos en esa etapa.

Programas de monitoreo y contingencias: Son acciones vinculadas al desempeño confiable y seguro durante la etapa de operación de los procesos de la "Planta de fabricación de resinas a base agua y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, Lerma, México", estos planes, están previstos para presentarse, revisarse y/o adecuarse antes de iniciar operaciones ya que las acciones de monitoreo se asocian a la operación en sí.

Dentro de los aspectos contemplados, en la operación se tienen las siguientes recomendaciones y medidas de mitigación:

Programas de prevención de la contaminación ambiental, considerando las variables siguientes:

- Manejo integral, control y limpieza de residuos sólidos (Urbanos, de manejo especial y peligrosos)
- Recolección de residuos de manera inmediata a la producción.
- Limpiezas y retiro de cualquier desperdicio en las zonas de escurrimientos y drenajes.
- Mantenimiento de instalaciones.
- Aplicar plan de separación de residuos sólidos, así como la contratación de empresas especializadas para su correcto manejo y disposición.

Acciones de prevención de la contaminación atmosférica, impactos a controlar:

- Control de emisiones de gases de combustión y de efecto invernadero
- Participar con las declaraciones de contingencia ambiental de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca

- Restauración inmediata a condiciones normales de operación en caso paros programados y no programados.
- Emergencias médicas.
- Capacitación.

Programas de restauración y/o compensación: Estas acciones se planifican con base a la información de la implementación del programa de monitoreo, su aplicación se considera a ejecutar en las últimas etapas de la vida del proyecto, estas se encuentran consideradas en las recomendaciones y medidas de mitigación identificadas en la MIA y en el resolutivo, algunas de estas son: medidas de restauración, limpieza final, retiro y disposición de infraestructura.

Manual de operación y mantenimiento: para el funcionamiento de la "Planta de fabricación de resinas a base agua y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura", desarrollados considerando las medidas de mitigación indicadas por el PMA, específicos para la maquinaria y materiales que intervienen en el proceso.

A continuación, se describen las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación por etapa del proyecto y aspecto ambiental, que considera el plan de monitoreo ambiental.

Tabla VI.1 Medidas de prevención y mitigación por actividad y aspecto ambiental

ASPECTO AMBIENTAL		ACTIVIDAD DEL PROYECTO	MEDIDAS	TIEMPO DE APLICACIÓN
Operación y Mantenimiento				
A) Medio Abiótico				
ATMOSFERA	**Calidad del aire**	Reacción y mezclado de formula	**Preventivas** Uso de combustibles con menor generación de contaminantes en los gases de combustión Selección de capacidad de equipo adecuados de generación de vapor **Mitigación** Mantenimiento preventivo programado Logística de tiempos efectivos de producción Cumplimiento de NOM-085-SEMARNAT-2011 Compensación Introducción de especies arbóreas para captura de carbono	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo
	Gases de efecto invernadero	Acondicionamiento de nave	**Preventivas**	

		Instalación de equipo de reacción y mezclado Instalación de equipo auxiliar Acondicionamiento de área de residuos peligrosos Recepción de materia prima Reacción y mezclado de formula Envasado y embarque de producto terminado Ejecución del programa anual de mantenimiento	Diseño de nave industrial para uso de luz solar Selección de equipos con estándar de bajo consumo energético **Mitigación** Sistema de iluminación de bajo consumo de energía Uso de energía solar en sistemas de calentadores de agua para de higiene de personal Cumplimiento emisión de gases de los vehículos de transporte de materiales y producto terminado de proveedores Programa concientización y capacitación de uso eficiente de energía Compensación Participación en los proyectos de reforestación públicos locales	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo
	Nivel de Ruido	Acondicionamiento de nave Instalación de equipo de reacción y mezclado Instalación de equipo auxiliar	**Preventivas** Diseño de ubicación de áreas para contar con espacios de amortiguamiento	Previo a operación de proyecto

		Acondicionamiento de área de residuos peligrosos	**Mitigación** Barreas físicas alrededor del predio (de ingeniería y naturales) Operación de equipos en horarios diurnos	Durante la operación del proceso productivo
		Recepción de materia prima		
		Reacción y mezclado de formula		
		Envasado y embarque de producto terminado		
SUELO	**Calidad del suelo**	Recepción de materia prima	**Preventivas** Diseño de ingeniería de las áreas para recepción y almacenamiento de materiales peligrosos Capacitación al personal que maneja los materiales peligrosos **Mitigación** Procedimientos para el manejo adecuado de materiales peligrosos Implementación de señalización y comunicación de riesgos Ejecución de las tareas por personal con adiestramiento	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo
		Reacción y mezclado de formula		
		Envasado y embarque de producto terminado		

			Ejecución de programas de mantenimiento Programa de atención a emergencias por derrame Simulacros de atención a emergencia por derrame	
	Generación de residuos	Acondicionamiento de nave Instalación de equipo de reacción y mezclado Instalación de equipo auxiliar Acondicionamiento de área de residuos peligrosos Recepción de materia prima Reacción y mezclado de formula Envasado y embarque de producto terminado Ejecución del programa anual de mantenimiento	**Preventivas** Diseño de ingeniería del Almacén temporal de residuos peligrosos y de manejo especial Capacitación del personal del manejo integral interno de los residuos generados Diseño del sistema a granel **Mitigación** Cumplimiento de la normatividad ambiental de separación, identificación y disposición de los residuos generados Implementación de plan de manejo Recolección y destino de empresas autorizadas Ejecución del manejo por personal adiestrado Programa de prevención de accidentes	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo

			Simulacros para emergencias de conatos de incendios	
AGUA	**Calidad del agua**	Reacción y mezclado de formula	**Preventivas** Diseño de ingeniería de red de drenaje separados Instalación de planta de tratamiento de aguas residuales de proceso Capacitación de personal que maneje las aguas residuales de proceso **Mitigación** Cumplimiento de los parámetros de descarga de acuerdo a la NOM-002-SEMARNAT-1996	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo
	Generación de aguas residuales	Acondicionamiento de nave Instalación de equipo de reacción y mezclado Instalación de equipo auxiliar Acondicionamiento de área de residuos peligrosos	**Preventivas** Diseño de ingeniería de sistema interior de drenaje separado	Previo a operación de proyecto

		Recepción de materia prima	**Mitigación** Tratamiento de las aguas residuales de servicio por empresa autorizada Cumplimiento de las condiciones particulares de descarga	Durante la operación del proceso productivo
		Reacción y mezclado de formula		
		Envasado y embarque de producto terminado		
		Ejecución del programa anual de mantenimiento		
	Disponibilidad de agua	Acondicionamiento de nave	**Preventivas** Diseño de ingeniería para contar con infraestructura para el almacenamiento de agua pluvial Capacitación del personal a cargo de la gestión interna del agua potable **Mitigación** Implementación del Programa de uso eficiente del agua Uso de agua pluvial para el sistema de agua para el combate de incendio	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo
		Instalación de equipo de reacción y mezclado		
		Instalación de equipo auxiliar		
		Acondicionamiento de área de residuos peligrosos		
		Recepción de materia prima		
		Reacción y mezclado de formula		
		Envasado y embarque de producto terminado		

			Instalación de equipo sanitario de ahorro de agua	
PAISAJE	**Calidad del paisaje**	Acondicionamiento de nave	**Preventivas** Diseño arquitectónico de la Nave industrial **Mitigación** Incorporación de especies arbóreas en las áreas verdes Orden y limpieza en fachada de la empresa	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo
B) Medio Socioeconómico				
Dinámica poblacional		Acondicionamiento de nave	**Preventivas** Difusión de fuente de empleos en localidades aledañas urbanas **Mitigación** Selección de personal preferente de zona urbana aledaña	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo
		Instalación de equipo de reacción y mezclado		
		Instalación de equipo auxiliar		
		Acondicionamiento de área de residuos peligrosos		
		Recepción de materia prima		
		Reacción y mezclado de formula		

	Envasado y embarque de producto terminado Ejecución del programa anual de mantenimiento	Prestación social para adquisición de vivienda por medio de Desarrolladora en conjunto urbano autorizado	
Perfil territorial	Acondicionamiento de nave Instalación de equipo de reacción y mezclado Instalación de equipo auxiliar Acondicionamiento de área de residuos peligrosos Recepción de materia prima Reacción y mezclado de formula Envasado y embarque de producto terminado Ejecución del programa anual de mantenimiento	**Preventivas** Diseño de ingeniería, arquitectónicos, distribución de áreas y capacitación del personal de la empresa dirigida a la operación sustentable de la empresa **Mitigación** Capacitación al personal de la empresa, contratistas y proveedores del procedimiento de separación de los residuos Capacitación al personal de la empresa, contratistas y proveedores de las Políticas y Programas de Química Blantex, S.A. de C.V sobre el uso eficiente de agua y energía Considerar criterios en la Política de la empresa, objetivos ambientales como Cero residuos a relleno sanitario, evaluación de huella de carbono, evaluación de ciclo de vida	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo

Abandono de sitio				
A) Medio Abiótico				
ATMOSFERA	**Gases de efecto invernadero**	Desmantelamiento de equipo y Limpieza de áreas	**Preventivas** Programa de desmantelamiento para logística de trabajo **Mitigación** Sincronía de tiempos de contratistas para evitar duplicidad de tareas Propiciar actividades con luz diurna	Previo a desmantelamiento del proceso Durante el proceso de desmantelamiento y limpieza
	Nivel de Ruido	Desmantelamiento de equipo y Limpieza de áreas	**Preventivas** Plan detallado de actividades **Mitigación** Barreas físicas alrededor del predio (de ingeniería y naturales)	Previo a desmantelamiento del proceso Durante el proceso de desmantelamiento y limpieza

			Operación de maquinaria en horarios diurnos	
SUELO	**Generación de residuos**	Desmantelamiento de equipo y Limpieza de áreas	**Preventivas** Plan detallado de actividades Auditorías internas de verificación del manejo de residuos peligrosos **Mitigación** Logística para el retiro total de los residuos de la etapa, con empresas autorizadas Estudio Fase I Dar Aviso de suspensión de la generación de residuos peligrosos a la SEMARNAT	Previo a desmantelamiento del proceso Durante el proceso de desmantelamiento y limpieza
AGUA	**Generación de aguas residuales**	Desmantelamiento de equipo y Limpieza de áreas	**Preventivas** Plan detallado de la limpieza del equipo y áreas de proceso Verificación de la eficiencia operación de la Planta de Tratamiento	Previo a desmantelamiento del proceso

			Mitigación Tratamiento en Planta interna de las aguas residuales procedentes de la limpieza de equipos y áreas Mantener vigente el contrato con la empresa de servicio de aguas residuales Reciclagua hasta la liberación del predio	Durante el proceso de desmantelamiento y limpieza
	Disponibilidad de agua	Desmantelamiento de equipo y Limpieza de áreas	**Preventivas** Plan detallado de la limpieza del equipo y áreas de proceso **Mitigación** Evaluar el uso de agua pluvial almacena en las actividades de limpieza sin afectar la inocuidad	Previo a desmantelamiento del proceso Durante el proceso de desmantelamiento y limpieza
PAISAJE	**Calidad del paisaje**	Desmantelamiento de equipo y Limpieza de áreas	**Preventivas** Plan detallado de mantenimiento de instalaciones de abandono de sitio	Previo a operación de proyecto

			Mitigación Considerar en el mantenimiento el frente del predio Incluir en el mantenimiento las áreas verdes Considerar en el mantenimiento actividades estéticas como pintura, cambio de ventanales dañados	Durante la operación del proceso productivo
B) Medio Socioeconómico				
	Dinámica poblacional	Desmantelamiento de equipo y Limpieza de áreas	**Preventivas** Pláticas informativas sobre el procedimiento de termino de contrato laboral **Mitigación** Entrega de comprobantes de competencia adquiridos a los trabadores para blindar sus posibilidades de futuras oportunidades laborales	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo

	Perfil territorial	Desmantelamiento de equipo y Limpieza de áreas	**Preventivas** Plan detallado de actividades **Mitigación** Logística para el retiro total de los residuos de la etapa, con empresas autorizadas Evitar el envió de residuos a relleno sanitario	Previo a operación de proyecto Durante la operación del proceso productivo

Las acciones específicas para alcanzar los objetivos planteados son las siguientes:

1. Cumplimiento de obligaciones ambientales. Verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales, incluyendo:

a) Las medidas de mitigación que se contemplan en la presente MIA-P.

b) La legislación y normatividad ambiental federal y local aplicable al proyecto.

c) Las disposiciones que pudiesen surgir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental.

d) Supervisión general del proceso de operación. Vigilar con el coordinador general de operación el estricto cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, así como la posible identificación de impactos ambientales no previstos para la implementación de las medidas que aseguren su mitigación, previa consulta y acuerdo con la autoridad correspondiente.

2. Seguimiento a las medidas específicas obligatorias que son atribución del programa, como son las siguientes:

Difusión del programa. Al inicio de las actividades y de manera mensual, el responsable del programa deberá hacer una presentación clara relativa a los aspectos ambientales del proyecto, en la cual incluya comentarios sobre las actividades del proyecto con potencial de causar alteraciones negativas, las obligaciones, restricciones y prohibiciones para el personal durante los trabajos y las formas de aplicar las medidas de mitigación.

Supervisión directa. El encargado del programa de vigilancia ambiental deberá supervisar periódicamente el desarrollo de los trabajos, a fin de asegurarse de que se realizan conforme a lo previsto y de que se cumplen las obligaciones, restricciones y prohibiciones establecidas. En el caso de actividades puntuales, como del transporte de materiales peligrosos, el encargado verificar que cumplan los requisitos y medidas establecidos para que su servicio.

En caso de que durante la supervisión se identifiquen incumplimientos, el responsable del programa deberá informarlo de inmediato al responsable de la Planta, a fin de que se corrija de inmediato cualquier incumplimiento. El encargado de la planta estará autorizado para suspender cualquier actividad que pueda poner en riesgo componentes del medio.

Documentación de cumplimiento. El responsable de la Planta llevará una bitácora de seguimiento ambiental, en la cual asentará las observaciones de supervisión, consignando el nivel de

cumplimiento de las obligaciones, restricciones y prohibiciones, aplicación de las medidas de mitigación, dimensiones de los impactos respecto a lo previsto, impactos no previstos y cualquier otro aspecto del desarrollo de los trabajos con implicaciones relevantes sobre el medio.

La bitácora deberá ser complementada con registros fotográficos.

Ejecución y eficacia de medidas de mitigación. La ejecución de las medidas de mitigación estará a cargo del responsable de la Planta, por lo que deberá estar presente cuando se realicen las acciones generadoras de los impactos que se busca mitigar o prevenir, a efecto de dirigirlas y asegurarse de se cumplan las especificaciones previstas.

El responsable deberá vigilar la eficacia de las medidas implementadas, utilizando los indicadores señalados en esta MIA-P o mediante los medios que considere apropiados para estimar tal eficacia. En su caso, el responsable podrá proponer ajustes a las medidas propuestas originalmente o proponer nuevas medidas de mitigación.

Interpretación de la información. El responsable de la Planta asentará en la bitácora sus conclusiones sobre el desarrollo del proyecto, justificadas con la interpretación de la información recogida, a la luz de la información base que se tiene del sitio del proyecto y su entorno inmediato.

Capacitación en materia de protección ambiental. Los trabajadores deben ser concientizados en la importancia de las medidas ambientales que deben seguir, así como aquellas acciones de seguridad e higiene que deben acatar durante su participación en el desarrollo del proyecto, mediante las siguientes actividades:

Es responsabilidad del personal del proyecto, subcontratistas y visitantes, respetar lo indicado en el resolutivo del estudio de impacto ambiental, así como proteger y preservar el medioambiente.

3. Presentación de Informes sobre las auditorias de seguridad del proyecto. Los informes deberán considerar los aspectos siguientes:

- Verificar que el encargado de seguridad cuente con una copia del estudio de impacto ambiental y de su resolutivo, con objeto de conocer las afectaciones permitidas y vigilar que se cumplan las condicionantes y medidas de mitigación.
- Los registros del reporta al responsable del proyecto, sobre cualquier anomalía y el seguimiento de las acciones correctivas.
- Las acciones de capacitación al personal sobre las indicaciones del manifiesto del estudio de impacto ambiental, del contrato y del sistema de seguridad para dar a conocer las obligaciones que se tienen en materia de protección ambiental

- Del avance de las acciones que se tomen para el control y mitigación de los efectos de impacto ambiental, se registran en un documento con el objeto de combatirlos de una mejor manera en futuros proyectos.

4. Acciones de autorregulación. Propósitos de la empresa plasmados en la Política Ambiental, como son:

- Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental o Sistema Integrado de Calidad y Seguridad
- Certificaciones ambientales, tales como ISO-14001 e Industria Limpia
- Certificaciones de Sistemas de Seguridad o cumplimiento nacional, como es Industria Segura.

VI.2 Impactos residuales

Para el caso particular, en virtud de la ubicación del proyecto y del grado de urbanización del sitio, los impactos residuales de un proyecto, tiene su injerencia en la seguridad a los trabajadores y población aledañas, así como la presión en la infraestructura de la región por los futuros crecimientos, como es la generación de residuos, el consumo del agua y la generación indirecta de gases efecto invernadero por el consumo de energía eléctrica.

En este sentido, a fin de atender estos impactos se implementarán acciones de autorregulación, las cuales no tienen una base normativa, principalmente programas para la minimización de residuos, programa de consumo eficiente de agua y energía.

En referencia al riesgo por la operación del proyecto, el objeto estará enfocado a minimizar ese riesgo con base al cumplimiento en la materia, como es el Programa de Prevención de Accidentes, el Programa Específico de Protección Civil, y de las normas de seguridad laboral sobre el manejo y comunicación de riesgos de sustancias químicas.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronostico del escenario

El presente se elabora con base en las tendencias de los elementos ambientales del área de influencia, donde se tiene que el Área del Proyecto actualmente presenta un alto grado de perturbación natural, en particular con los impactos adversos clasificados como moderados los cuales corresponden a calidad y disponibilidad del agua en la etapa de operación, así como los impactos residuales referentes a la generación de residuos y la emisión de gases efecto invernadero.

El municipio de Lerma cuenta con una capacidad instalada para el tratamiento de 475 litros/segundo, la operación actual es 430 litros/segundo. En la región se cuenta con suficiente capacidad para el transporte y tratamiento de los residuos, tanto peligrosos como los de manejo especial. Se estima una generación anual de 608,140 toneladas en esta zona metropolitana, se los cuales 93% provienen del sector transporte, 6% de la industria y comercio y 1% de los suelos y vegetación.

En este sentido, en virtud de que los impactos a esperar por el proyecto son puntuales, de alcance local, así como de las medidas a implementar, el pronóstico del escenario ambiental mantendrá la tendencia del desarrollo económico de la zona.

Respecto al uso de suelo, cabe señalar que las características del proyecto, favorece que solo sean impactos de extensión local, pues se ubica en una instalación completamente construida en un parque industrial, la cual cuenta con áreas habilitadas con planchas de concreto y diques de contención, por lo que las adecuaciones para la implementación de la infraestructura serán mínimas.

En la descripción del pronóstico ambiental, se consideran las características socioeconómicas, las cuales podrían sufrir alguna modificación o alteración, producto de las diferentes actividades que conlleva el desarrollo del Proyecto; puesto en marcha, ofrece grandes expectativas económicas de carácter regional, debido al impulso de nuevas fuentes de empleo para los pobladores cercanos, así como de las zonas aledañas.

La importante inversión de capital privado se verá reflejado en el crecimiento económico de la región, que además promueve oportunidades para la implementación de tecnologías novedosas y genera nuevos empleos para las localidades cercanas del mismo, lo cual impacta favorablemente a los ingresos calidad de vida de población.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental (P.V.A.) tiene como objetivos principales los siguientes:

1. Identificar cuantitativa y cualitativamente cada acción para todas y cada una de las variables ambientales.
2. Seguimiento a las actividades de cada etapa del proyecto que, de acuerdo al análisis realizado, provocan un impacto significativo y la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación propuestas para prevenir o minimizar.
3. Comprobar la eficacia de las medidas propuestas, y en su defecto, determinar las causas de la desviación de los objetivos y establecer los mecanismos de diagnósticos y rectificación.
4. Detectar posibles impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para reducirlos, compensarlos o eliminarlos.
5. Informar a la Dirección del Proyecto sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia ambiental de una forma eficaz.
6. Establecer el tipo de informes, la frecuencia y periodo de su emisión.
7. Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en la realización de dichas medidas.

En el P.V.A. se especifican los responsables y las funciones a desempeñar por los mismos durante el seguimiento ambiental.

Cronograma del Programa de Vigilancia: en el cual se especifican las actividades de seguimiento y supervisión para cada etapa del proyecto, el responsable de realizarla y el momento en que deberán entregarse los reportes o registros de las verificaciones realizadas. Este último es independiente del informe inmediato que el responsable de la supervisión debe efectuar en el momento de detectar alguna desviación o una acción que no esté siendo efectiva o cualquier impacto no previsto.

Lista de Verificación de Operación y Mantenimiento: consiste en la herramienta para facilitar la inspección y seguimiento de los aspectos ambientales críticos y las cuales deberán, ser integradas al acta de entrega de la obra. Para el control de los aspectos relacionados con la operación y

mantenimiento estas deberán ser integradas a los reportes de las auditorias de seguridad y mantenerse por parte del personal de responsable de la Supervisión de la instalación. El PVA será actualizado con los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización ambiental emitida por la SEMARNAT.

ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR	REGISTROS Y FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
A) MEDIO ABIOTICO		
Calidad del aire	En este elemento se evalúa la emisión de los gases de combustión de los equipos generadores de vapor. El indicador es el cumplimiento de los límites permisibles de la NOM-085-SEMARNAT-2011 Responsable: Área de medio ambiente y seguridad laboral	Los documentos de registro corresponden al informe de resultados del análisis de la emisión por equipo de combustión, elaborado por un laboratorio acreditado. La Cedula de operación anual (COA) Estos registros son anuales. Bitácora de operación y mantenimiento acorde a la norma NOM-085-SEMARNAT-2011, de registros diarios. El análisis se realiza de manera trimestral.
Gases efecto invernadero	Este elemento se refiere a la emisión directa e indirecta de los gases clasificados de efecto invernadero, en particular el monóxido de carbono por el uso de combustibles fósiles (directas)	Los registros son los correspondientes a los consumos de energéticos por los proveedores.

	y las derivadas del consumo de energía eléctrica. El indicador está dirigido al monitoreo de los consumos energéticos, con objeto de cumplir con la meta del programa de uso eficiente de la energía. Porcentaje de gas natural consumido/toneladas de productos elaborados Porcentaje de consumo de energía eléctrica/toneladas de productos elaborados Responsable: Área de Medio Ambiente y seguridad laboral	Las bitácoras de control interno sobre producción y operación y mantenimiento. El análisis de la información se realizará de forma mensual. Registro: carpeta ambiental, apartado aire
Ruido	Este elemento se refiere a la generación por la operación de la maquinaria y equipo en el proceso de producción, el ruido se refiere al perimetral. El indicador es el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994 Responsable: Área de Medio Ambiente y seguridad laboral	Reporte de análisis del agua de descarga, realizado por un laboratorio acreditado. Análisis con frecuencia anual. Registro: carpeta ambiental, apartado aire
Calidad del suelo	Este elemento se refiere a la modificación por el derrame	El registro consiste en la bitácora interna de control de seguridad

	accidental de sustancias y residuos peligrosos. El indicador será el registro de accidentes con materiales peligrosos en planta. Porcentaje de accidentes con materiales peligrosos/horas laboradas Responsable: Área de Medio Ambiente y seguridad laboral	laboral sobre accidentes en planta. El análisis de la información se realizará de manera trimestral. Registro: carpeta de seguridad laboral, apartado manejo de materiales peligrosos
Generación de residuos	Este elemento se refiere a la alteración de la calidad del suelo por la manejo y disposición inadecuada de los residuos generados. El seguimiento considera la meta ambiental de minimización en la generación. El indicador se refiere a la cantidad control de cumplimiento normativo de los prestadores de servicio. Porcentaje de residuos generados/toneladas de productos elaborados Responsable: Área de Medio Ambiente y seguridad laboral	Los documentos de control serán los registros del manejo de los residuos como son: autorización vigente, manifiestos de entrega-transporte-recepción, bitácora de entradas y salidas. El análisis de la información se realizará de manera trimestral. Registro: carpeta ambiental, apartado manejo de residuos peligrosos

Calidad de Agua	Se cuenta con una red interna de drenaje para la conducción de las descargas aguas negras de servicios, las cuales serán canalizadas a la empresa de servicio RECICLAGUA que debe también cumplir con las condiciones particulares de descarga. Se realizará un seguimiento del volumen de la descarga, a fin con las metas del programa de uso eficiente de agua. Porcentaje de parámetros cumplidos de la NOM-002-SEMARNAT-1996 Volumen de descarga/número de trabajadores en cada etapa del proyecto Responsable: Área de Medio Ambiente y seguridad laboral	Reporte de análisis del agua de descarga, realizado por un laboratorio acreditado. Análisis trimestral Registro: carpeta ambiental, apartado agua Bitácora de registro de volumen de descarga, documento de control interno.
Generación de descargas de aguas residuales	Este parámetro se separa del anterior en virtud del volumen y calidad de la descarga derivado que se refiere a las provenientes del proceso. Para este aspecto se cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales de proceso. El indicador será el de la calidad de la descarga posterior al tratamiento en la planta propia de la empresa, la cual cumplirá con las condiciones particulares de	Reporte de análisis del agua de descarga, realizado por un laboratorio acreditado. Análisis trimestral Registro: carpeta ambiental, apartado agua Bitácora de Operación y mantenimiento de Planta de Tratamiento

	descarga fijados por la empresa de servicio RECICLAGUA, bajo los parámetros de la NOM-002-SEMARNAT-1996 Se realizará un seguimiento del correcto funcionamiento de la Planta de Tratamiento, y del tiempo de operación. Responsable: Área de Medio Ambiente y seguridad laboral	Documento de control interno. El análisis de la información será de forma mensual
Disponibilidad de agua	El consumo de agua es inherente a la operación de la empresa, el objeto de este indicador es cumplir la meta del programa de uso eficiente de este recurso. El indicador será separado por el destino del uso del agua: Porcentaje de agua/número de trabajados en la etapa del proyecto Porcentaje de uso de agua/toneladas de producción Responsable: Gerencia de producción y Mantenimiento	El registro es diario, se realizará con los documentos de control interno sobre producción, así como el volumen de consumo de agua potable del proveedor. El análisis de la información se realizará mensualmente Registro: carpeta ambiental, apartado agua
Calidad del paisaje	Este elemento se refiere a la integración de la planta en el entorno, lo cual se atenuará con la integración de elementos	El registro de control es interno, en la bitácora de cumplimiento de condicionantes.

	estéticos, como son especies arbóreas. El indicador será el de la conservación de áreas verdes por área del proyecto. Porcentaje de espacios verdes/área del predio Responsable: Área de Medio Ambiente y seguridad laboral	El análisis se realizará de forma semestral. Registro: carpeta ambiental, sección de impacto ambiental-cumplimiento de condicionantes.
Dinámica poblacional	Este elemento se refiere a la alteración de la región por el cambio de actividad de los habitantes	Se consideran los indicadores públicos municipales y estatales.
Perfil Territorial	Este elemento se refiere a la presión sobre los recursos para el control ambiental como son rellenos sanitarios, desarrollo de infraestructura.	Se consideran los indicadores públicos municipales y estatales.
ETAPA DE ABADONO DEL SITIO		
MEDIO ABIOTICO		
Nivel de Ruido Generación de residuos Generación de Aguas residuales	Este punto se refiere a los impactos por la generación de residuos, ruido y agua residual derivados de la limpieza y desmantelamiento del proceso. El objetivo del indicador es que en el predio e instalaciones se garantice que no permanecerá ningún tipo de contaminantes.	Los documentos de registro se consideran: Bitácoras de generación de residuos y de entradas y salidas Manifiestos de entrega-transporte-recepción Autorizaciones de empresas de transporte y disposición final Certificados de destrucción

	El indicador será: Cantidad de residuos Generados/cantidad de residuos recolectados por empresa de servicio m3 de agua cruda usada/m3 de agua usada tratada. Responsable: Responsable ambiental de empresa contratista	Comprobantes de servicio de empresa de servicio de tratamiento de agua residual

Tabla VII.1 Programa de vigilancia ambiental.

VII.3 CONCLUSIONES

La actividad de la empresa es la fabricación de resinas en emulsión base agua, y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, el diseño de acondicionamiento de los espacios para albergar el proceso, además de la actividad, se realizó considerando las regulaciones locales, con base a los requerimientos de seguridad para el proceso, y las características y susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos existentes en la zona.

Se consideran dentro del proyecto los edificios de apoyo, que de acuerdo con el uso en cada área, cuentan con estructuras funcionales para albergar los equipos auxiliares, el de almacenar de materias primas y producto terminado, y cuentan con cimentaciones y superestructuras adecuadas al terreno como son: estructuras de concreto y muros con material permanente (tabique o block), las áreas cuentan con cubierta cóncavas y planas, constituidas pro ensambles de lámina sólidas metálicas o plásticas, algunas traslucidas. El diseño difiere para los edificios de oficinas administrativas, los cuales están formados por estructuras de acero, cristal y concreto armado.

El proyecto cuenta con servicios de infraestructura de un Parque Industrial, como son servicio del tratamiento de aguas residuales, alumbrado público, calles de tránsito y de acceso, por lo que no se requerirán obras adicionales.

El proyecto de construcción de la fábrica de resinas a base agua, y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura, en el municipio de Lerma, aporta beneficios, el principal es fortalecer la dinámica de crecimiento económico de la zona, ofreciendo materias primas para el desarrollo de otros productos de uso de consumo industrial y de la construcción, con la creación de un importante número de fuentes de empleo para los habitantes del lugar. Este crecimiento considera la sinergia de los movimientos de estos ingresos en las actividades subyacentes, como son la de transporte, alimentos, vestido, extendiendo el beneficio en el Sistema Ambiental identificado.

Los impactos benéficos, no se oponen al impacto ambiental, en donde los impactos adversos identificados y evaluados generados son irrelevantes. Los impactos moderados identificados será posibles atenuar mediante el apoyo de la tecnología de tratamiento de agua, y de los programas a implementar de uso eficiente de los recursos, como son agua y energía.

Lo anterior derivado de la selección del sitio, el cual se encuentra urbanizado en su totalidad, contando a sus alrededores con vialidades, banquetas y guarniciones de concreto hidráulico, señalética vial y de destino, nomenclatura de calle y avenidas, servicio de transporte público, y equipamiento urbano; también porque el sitio se localiza dentro de un predio en proceso de consolidación, y porque la zona cuenta con los servicios de energía eléctrica, agua potable y drenaje, red de telefonía e internet.

La mayoría de los impactos ambientales identificados son mitigables, por lo que fue posible establecer medidas preventivas y de mitigación para tal fin.

Desde el punto de vista del desarrollo municipal, se consideran en forma paralela y asociada, la realización de acciones prioritarias establecidas en los planes y programas ecológicos y de desarrollo urbano, entre ellas siguientes:

1. La ejecución de proyectos de desarrollo público y privado.
2. La adecuación en la evaluación de impacto ambiental generada por obra.
3. La aplicación de técnicas para favorecer las condiciones ecológicas.
4. Las políticas de reordenamiento para el aprovechamiento del recurso suelo y actividades compatibles.

5. El programa de consolidación de áreas urbanas y sub-urbanas.

Después de realizar un análisis minucioso de todos los aspectos involucrados en la ejecución delproyecto constructivo, desde la perspectiva de respeto a toda la normatividad en la materia, así como a lo descrito anteriormente, se puede concluir que la realización de esta obra coadyuvará alos propósitos de lograr un desarrollo integral en la zona del proyecto, con lo que se contribuirá a un mayor bienestar para los habitantes de la zona aledaña y para los propios usuarios de los servicios a ser implementados.

Como conclusión final, se ha determinado que los beneficios de la ejecución del proyecto, comparativamente con el grado de deterioro ambiental, son mayores y coadyuvarán al mejoramiento de la calidad de vida de la población, y de las condiciones del medio natural y del paisaje de la zona del proyecto, lo anterior sin contraponerse con las normas existentes, por lo que se considera viable la ejecución del proyecto constructivo, siempre y cuando se implementen lasmedidas de mitigación recomendadas dentro del presente estudio, así como el programa de vigilancia ambiental propuesto.

Por otra parte, se tiene que el proyecto propuesto:

- No afectará significativamente suelos productivos
- Elevará el nivel de vida de los habitantes a nivel local y municipal.
- Beneficiará a la población desempleada en sus diversas etapas.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Se entregará un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y cuatro en disco compacto (versión digital), de los cuales una será utilizada para consulta pública. En este mismo sentido, la memoria magnética (disco compacto), incluirá imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexan los siguientes planos:

BLANTEX/MIA/001. Ubicación del proyectoBLANTEX/MIA/002. Entorno del Proyecto BLANTEX/MIA/003. Uso de suelo. Mapa E-2
BLANTEX/MIA/004 Áreas Naturales Protegidas Federales en el entorno del proyecto
BLANTEX/MIA/005 Áreas Naturales Protegidas Estatales en el entorno del proyecto
BLANTEX/MIA/006. Ubicación del proyecto. Programa de Ordenamiento Ecológico General delTerritorio
BLANTEX/MIA/007. Ubicación del proyecto. Modelo de Actualización del Programa deOrdenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México
BLANTEX/MIA/008. Ubicación del proyecto. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional delTerritorio de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca
Plano arquitectónico del Proyecto

VIII.1.2 Fotografías

Se integra anexo fotográfico

VIII.1.3 Videos

No se consideró debido a que el tamaño del predio no es grande.

VIII.2 Otros anexos

a) Documentación legal

- Cédula Profesional del Responsable Técnico de Estudio.
- Credencial de elector del responsable del Manifiesto de Impacto Ambiental.

b) Diagramas

Anexo IV.2

Diagrama de tubería e instrumentación Tanque de Reacción R-5
Diagrama de tubería e instrumentación de Tanque de preemulsión R-5
Diagrama de tubería e instrumentación de Tanque de finalización R-5

c) Documentos internos

Anexo V

Programa anual de mantenimiento

Anexo V.1

Hojas de datos de seguridad de las materias primas peligrosas

Anexo V.2

Informe de descarga de agua residual

Anexo V.3

Copia del Permiso de Uso de Suelo.

INFORME EJECUTIVO DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL NIVEL II

QUIMICA BLANTEX, S.A DE C.V.

ENERO DE 2023

I. ANTECEDENTES

QUIMICA BLANTEX, S.A. DE C.V., ubicada en Avenida San Rafael número 7, manzana 2, lote 3, Parque Industrial Lerma, municipio de Lerma, Estado de México, C.P. 52000, tiene como actividad principal el de Fabricación de resinas acrílicas, vinil acrílicos, estiren acrílicas y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura.

Los productos a fabricar todos serán base agua, donde el porcentaje de solidos estará entre 20 a 58%, la composición restante corresponde a agua, se tendrán dos grandes líneas:

A. Mezclas: Donde se lleva a cabo la fabricación de mezclas de líquidos o sólidos, en temperaturas de 80 °C. El uso de materiales peligrosos es menor.
B. Resinas: Se lleva a cabo la polimerización de productos en rangos de temperatura máxima de 85 °C, a presión atmosférica.

En el proceso de fabricación de resinas sintéticas, que se refieren a polímeros base agua para aplicaciones en la industria textil, papel, cartón, construcción u otros, se utilizan las siguientes materias primas considerados como peligrosos.

II. JUSTIFICACIÓN DE LA ELABOARACIÓN

El presente Estudio de Riesgo Ambiental se elabora en virtud de que la empresa Química Blantex, S.A. de C.V. maneja tres sustancias que son parte de la formulación de los ´productos terminados, que superan la cantidad de reporte del primer y segundo listado de de actividades altamente riesgosas.

Las cantidades de sustancias químicas peligrosas manejadas actualmente en la instalación son las siguientes:

Tabla 1 Sustancias químicas

			Cantidad de reporte (kg)	
No.	Nombre de la sustancia	Volumen máximo de almacenamiento (kg)	1er Listado	2do Listado
3	ACETATO DE VINILO	120000	100 (L)	20,000 (L)
9	ACRILAMIDA 50% LIQ.	18000	100 (S)	
11	ACRILATO DE BUTILO	120000		200,000 (L)
12	ACRILATO DE ETILO(1)	22000		10,000 (L)
13	ACRILATO DE METILO	17000		20,000 (L)
14	ACRILONITRILO	22000	100 (L)	20,000 (L)
29	DIBUTIL FTALATO	2000	1,000,000 (L)	
44	METANOL	2000	10,000 (L)	20,000 (L)
45	METIL METACRILATO	22000		100,000 (L)
48	MONOMERO DE ESTIRENO	120000		200,000 (L)

De la tabla anterior se hace mención que las sustancias que rebasan la cantidad de reporte son el Acetato de Vinilo, el Acrilato de Etilo y el Acrilonitrilo.

Cabe mencionar que el amoniaco anhidro se encuentra en estado líquido, así como la acrilamida en solución, por lo que no se consideran.

Dentro de las necesidades del proceso de la empresa se requiere el uso de combustible para la generación de vapor y equipos de cocina, el cual es gas natural, la cual no se almacena, y la cantidad en movimiento no rebasa la cantidad de reporte de los listados mencionados.

III. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE LAS SUSTANCIAS QUE REBASAN LA CANTIDAD DE REPORTE EN LA INSTALACIÓN

El proceso de fabricación de resinas tiene entre sus elementos principales al almacenamiento de la materia prima, productos intermedios, así como producto terminado, lo cual se realiza mediante tanques verticales.

Los materiales en su manejo se realizan a través de a por tubería por control electrónico, hacia dos elementos específicos. El primero los tanques de pre emulsión, a fin de alimentar al equipo reactor, usado en la operación de polimerización, especifica al proceso de fabricación de emulsiones de resinas base agua, cabe mencionar que previo a la etapa de polimerización se realiza la operación de pre emulsión, para lo cual se preparan productos intermedios que se mantienen en tanques de pre emulsión. Un segundo equipo es el tanque de mezclado, el cual es usado para la elaboración de productos auxiliares para la industria textil.

Las condiciones de operación de los procesos son para la operación de polimerización son la de temperatura de reacción, que es el punto térmico más alto, oscila entre 75-85 °C, y la presión es la atmosférica. En este sentido, se puede decir que la temperatura de operación del proceso se encuentra en el rango de 70-90°C. Para el caso de la operación de mezclado se realiza a temperaturas entre 20 y 85°C, a presión atmosférica.

IV. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Se llevó a cabo el estudio de riesgo en la instalación con base en lo establecido en la metodología de Análisis funcional de Riesgos y Operabilidad (HAZOP), resultando en la identificación de 6 nodos en el proceso relacionados con las operaciones en el sistema de fabricación de resinas como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 2 Nodos

Nodo	Operación realizada
1	Descarga
2	Almacenamiento
3	Traslado interno
4	Polimerización

5	Envasado
6	Línea de gas natural

Después de la Realización de la Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad se determinó que las desviaciones con un índice de riesgo mayor son las siguientes:

Tabla 3 Nodos con mayor índice de riesgo

Nodo	Operación realizada	Desviación	Riesgo
1	Descarga	Ruptura de tubería por impacto mecánico	12
2	Almacenamiento (Tanque de almacenamiento).	Falla en el control de alarma de nivel alto	12
2	Almacenamiento (Tanque de almacenamiento).	Falla en el nivel de alarma bajo	12
2A	Almacenamiento(tanque de pre-emulsión)	Falla en el control de sensor de nivel	12
2B	Almacenamiento (tanque de enfriamiento)	Falla en el sensor de nivel	12
6A	Consumo de gas natural.	Falla en la composición de sales de agua tratada	12

Los eventos con un índice de riesgo alto son los siguientes:

- Evento 1: Ruptura de tubería por impacto mecánico, en la descarga de materia prima.
- Evento 2: Falla en el control de nivel alto y nivel bajo de los tanques de almacenamiento.
- Evento 2A: Falla en el control de nivel (tanque de pre-emulsión)
- Evento 2B: Falla en el sensor de nivel (tanque de enfriamiento)
- Evento 6A: Falla en la composición de sales en el agua tratada

Derivado de los eventos más probables se realizó la simulación de los radios de afectación para los eventos más catastróficos, considerando como principal criterio la cantidad de sustancia involucrada, las sustancias que rebasan la cantidad de reporte, así como las áreas de la zona de la planta donde sucedería el evento. La modelación de

los escenarios de riesgo se llevó a cabo con el software Areal Location of Hazardous Atmospheres (ALOHA) versión 5.4.7 desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés). Definiendo los siguientes escenarios:

Escenario 1: Derrame de acrilonitrilo en la operación de descarga por impacto mecánico, o por falla en el control de nivel alto.
Escenario 2: Derrame de acetato de vinilo en la operación de descarga por impacto mecánico, o por falla en el control de nivel alto.
Escenario 3: Derrame de acrilato de etilo en la operación de descarga por impacto mecánico, o por falla en el control de nivel alto.
Escenario 4: Derrame de acetato de vinilo en el tanque de pre-emulsión o enfriamiento por falla en el control de nivel.
Escenario 5: Fuga e incendio en la línea de suministro de gas natural por falla en la caldera, derivado de sales en el agua de enfriamiento.

Los resultados obtenidos se observan en la siguiente tabla:

Escenario		**Toxicidad**	**Inflamabilidad**	**Radiación**	**Explosividad**
1	Zona roja	372 m	No sucede: El LOC en ningún momento es excedido	37 m	No sucede: La composición de la nube no se aproxima al LEL en algún momento
	Zona naranja	2.5 km		53 m	
2	Zona roja	42 m			
	Zona naranja	143 m			
3	Zona roja	102 m			
	Zona naranja	2.5 m			

Las distancias de afectación en algún momento rebasarían los límites de la ´planta, las afectaciones sucederían en las naves industriales contiguas del Parque Industrial Lerma,

los cuales deberán ser evacuados en caso de la consolidación de alguno de los escenarios.

V. RECOMENDACIONES DERIVADAS DEL ANÁLISIS DE RIESGO EFECTUADO

Las recomendaciones técnico operativas del presente apartado son resultado del análisis de los apartados previos, siendo las siguientes:

Dispositivos de seguridad.

1. Cuando se realicen actividades de descarga de materiales peligrosos, solicitar al proveedor el plan de inspección del autotanque.
2. Revisar los permisos de operación y transporte del autotanque, previo al ingreso a la instalación.
3. Contar con los registros de revisión de los sistemas contraincendios, así como con las cartas responsivas de personal especializado
4. Siempre utilizar refacciones originales o autorizadas por el fabricante
5. Contar con los certificados de calibración de los dispositivos de control de presión y temperatura.
6. Verificar que los mantenimientos preventivos y correctivos del equipo se lleven a cabo por mano de obra especializada
7. Realizar simulacros de atención a derrames de materiales peligrosos, con una periodicidad anual.
8. Evaluar la capacidad de respuesta a emergencias químicas, considerando la suficiencia de recursos y la actuación de las brigadas.

Operación y Mantenimiento

9. Contar con un programa específico de mantenimiento
10. Contar con los registros del programa de mantenimiento
11. Realizar la capacitación del personal responsable del mantenimiento de las instalaciones
12. Mantener la implementación del programa de mantenimiento en los elementos de la línea de transporte interno de los materiales peligrosos

13. Contar con un programa de capacitación anual, así como las constancias de capacitación
14. El programa de capacitación deberá considerar la capacidad para atender una emergencia por derrame químico
15. Continuar con el programa de mantenimiento preventivo del sistema de elementos de seguridad, como control e nivel, válvulas
16. Mantener actualizado el llenado de formatos de inspección de seguridad del sistema de seguridad en el área de granja de tanques
17. Revisar los controles operacionales y los dispositivos de seguridad de recipiente sujeto a presión
18. En la realización de los simulacros considerar la participación de las instituciones del programa de prevención a nivel externo

Normatividad

19. Verificación periódica de la instalación de red de puesta a tierra, acorde a los requisitos de la NOM-022-STPS-2015
20. Mantener la comunicación del riesgo con apego a la NOM-026-STPS-2008

VI. CONCLUSIONES

El Estudio de Riesgo Ambiental realizado en la planta Química Blantex, S.A. de C.V. se elaboró por el manejo de las sustancias químicas de Acetato de vinilo, Acritlato de Etilo y Acritonitrilo, en cantidades superiores a las de reporte, mismas que forman parte de la formulación de la fabricación de resinas base agua de tipo acrílicas, vinil acrílicas, estiren acrílicas y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura. Se utilizó la metodología HAZOP para llevar a cabo un análisis en las actividades que involucran su manejo. Los escenarios podrán ocurrir principalmente por la falla en los dispositivos de seguridad y de control del proceso, lo cual sucedería por una falta de mantenimiento, ser realizado por personal no especializado o usar refacciones no originales.

En caso de ocurrir algún evento no deseado los radios de afectación sobrepasarían los límites de la instalación, afectando principalmente a las naves industriales contiguas. El análisis se realizó en casos hipotéticos de la falla de las salvaguardas, actualmente la instalación cuenta con procedimientos de control del proceso, dispositivos de control, así de personal capacitado, no obstante, se tienen áreas de mejora a fin de mantener un nivel correcto de prevención, por lo que deberán atenderse las recomendaciones técnico operativas resultantes del presente estudio.

ENERO DE 2023

ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

NIVEL 2

JAM
QUIMICA BLANTEX, S.A. DE C.V.
Avenida San Rafael 7, mza. 2, lote 3, Parque Industrial Lerma, Lerma, México

CONTENIDO

I. Datos generales.....8

I.1 Nombre o razón social de la empresa u organismo.....8
I.2 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.....8
I.3 Número de registro del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) (opcional).....8
I.4 Cámara o asociación a la que pertenece, indicando el número de registro y la fecha de afiliación (opcional).....8
I.5 Actividad productiva principal del establecimiento.....8
I.6 Clave del Catálogo MAP.....8
I.7 Código Ambiental (CA).....8
I.8 Domicilio del establecimiento (Anexar croquis).....8
I.9 Domicilio para oír y recibir notificaciones.....8
I.10 Fecha de inicio de operación.....9
I.11 Número de trabajadores equivalente (opcional).....9
I.12 Total de horas semanales trabajadas en planta (opcional).....9
I.13 Número de trabajadores promedio, por día y por turno laborado.....9
I.14 ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal? (opcional).....9
I.15 ¿Pertenece a alguna corporación?.....9
I.16 Participación de capital.....9
I.17 Número de empleos indirectos a generar.....9
I.18 Inversión Estimada.....9
I.19 Nombre del gestor o promovente.....9
I.20 Registro Federal de Contribuyentes del gestor o promovente.....9
I.21 Departamento proponente del estudio de riesgo.....10
I.22 Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación (Representante Legal) Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la empresa suficientes para suscribir el presente documento...10
I.23 Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir la verdad.....10
I.24 Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (en su caso).....10

I.25 Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (indicando Calle, Número Interior y Exterior, Colonia, Municipio o Delegación, Código Postal, Entidad Federativa, Teléfono, Fax)..... 10
I. 26 Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio de riesgo. 10

II. Descripción general de la instalación. 11

II.1 Nombre de la instalación, haciendo una breve descripción de la actividad. 11

II.1.1 Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización. 16
II.1.2 Fecha de inicio de operaciones..... 16

II.2. Ubicación de la instalación. 16

II.2.1 Planos de localización a escalas adecuadas y legibles, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 m. 16
II.2.2 Coordenadas geográficas de la instalación (no aplica para zonas urbanas). 17
II.2.3 Describir y señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos del suelo en un radio de 500 metros en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc. Señalando claramente los distanciamientos a las mismas. 17
II.2.4 Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de la actividad (m2 o Ha). 19
II.2.5 Descripción de accesos (marítimos, terrestres y/o aéreos). 20
II.2.6 Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada. 21

II.3 Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/o servicios). 21
II.4 Número de personal necesario para la operación de la instalación. 21
II.5 Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso de suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, etc.) Anexar comprobantes (opcional). 22

III. Aspectos del medio natural y socioeconómico. 23

III.1 Describir las características del entorno ambiental a la instalación en donde se contemple: flora, fauna, suelo, aire y agua. 24
III.2 Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años (temperatura máxima, mínima y promedio; dirección y velocidad del viento; humedad relativa; precipitación pluvial). 28
III.3 Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación. 32
III.4 Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros, entorno a la instalación. 33
III.5 Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligros de extinción. 33
III.6 ¿El sitio de la instalación de la planta, está ubicado en una zona susceptible a: 34
III.7 Sí es de su conocimiento que existe un historia epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente. 41
IV. Integración del proyecto a las políticas marcadas en el programa de desarrollo urbano local. 41
V. Descripción del proceso 42
V.1 Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos. 42
V.2 Descripción detallada del proceso por líneas de producción, debiendo anexar diagramas de bloques. 44
V.3 Listar todas las materias primas, productos, subproductos y residuos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas. Especificando nombre de la sustancia, cantidad máxima de almacenamiento en kg, flujo en m3/h o en millones de pies cúbicos estándar por día (MPCSD), concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc.) y equipo de seguridad. 46
V.4 Presentar las hojas de datos de seguridad (MDS), de acuerdo a la NOM-114-STPS-1994 “Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo” aquellas sustancias consideras peligrosas que presenten alguna característica CRETIB. 50

V.5 Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento. Especificar: características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos. 51
V.6 Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización. Asimismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación. 53
V.7 Condiciones de operación. 58
V.7.1 Balance de materia. 58
V.7.2 Temperaturas y presiones de diseño y operación. 60
V.7.3 Estado físico de las diversas corrientes del proceso. 60
V.8 Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes)… 60
V.9 Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) con base en la ingeniería de detalle y con la simbología correspondiente. 61
VI. Análisis y evaluación de riesgos 61
VI.1 Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente: el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención. 61
VI.2 Con base en los DTI's de la ingeniería de detalle, identificar y jerarquizar los riesgos en áreas procesos, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de alguna de las siguientes metodologías: Lista de verificación (check list); ¿Qué pasa sí'; Indice Mond; a Análisis de Modo de Falla y Efecto (FMEA); o alguna otra con características similares a las anteriores y/o la combinación de éstas, debiéndose aplicar la metodología de acuerdo a las especificaciones propias de la misma. En caso de modificar dicha aplicación, es necesario sustentarse técnicamente. 63
VI.3 Determinar los radios potenciales de afectación, a través de aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o los eventos máximos probables de riesgo identificados en el punto VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, es necesario justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en dichas determinaciones. 91
VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.). 98

VI.5 Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la zona de alto riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción de riesgo de las mismas. 98
VI.6 Indicar claramente las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de la (s) metodología (s) para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3. 105
VI.7 Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma. 106
VI.8 Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta o contará la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios. 106
VI.9 Indicar las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplicarán durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente (sistemas anticontaminantes), incluidas aquellas a la restauración de la zona afectada en caso de accidentes..... 109
VII. Conclusiones y recomendaciones 112
VII.1 Presentar un resumen ejecutivo del estudio de riesgo, que contendrá los datos generales de la empresa y la relación de sustancias peligrosas manejadas, capacidad y tipo de almacenamiento..... 112
VII.2 Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental, señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas de afectación. 113
VII.2.1 Con base en el punto anterior, señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados. 116
VII.3 Señalar las conclusiones del estudio de riesgo. 117
VIII. Anexo fotográfico..... 118

Índice de Anexos

Anexo I	Acta constitutiva
Anexo II	RFC de la empresa
Anexo III	Poder notarial del Representante legal
Anexo IV	Plano de conjunto
Anexo V	Autorizaciones
Anexo VI	Hojas de datos de seguridad del Acetato de Vinilo, Acrilato de Etilo y Acrilonitrilo.
Anexo VII	Memoria técnica de los eventos simulados
Anexo VIII	Procedimientos
Anexo IX	Fotográfico

Índice de planos

Plano I	Plano de ubicación
Plano II	Puntos de interés en radio de 500 metros
Plano III	Usos de suelo
Plano IV	Diagramas de Tubería e Instrumentación
Plano V	Radios de afectación de los eventos simulados

Índice de tablas y figuras

Tablas	Pagina
1. Superficie de las áreas de la instalación	22
2. Dirección y velocidad del viento	32
3. Humedad relativa	33
4. Precipitación pluvial	33
5. Materias primas del proceso	50
6. Materias primas incluidas en los listados de riesgo	51
7. Productos elaborados	51
8.Recipientes de almacenamiento	53
9. Equipo de proceso resinas acrílicas y auxiliares	55
10.Equipo de proceso de mezclas	58
11. Sustancias involucradas en emergencias químicas (2018)	63
12. Tipo de emergencias químicas Estado de México	64
13. Casos de accidentes	64
14. Identificación de nodos	70
15. Palabras guía	70
16. Frecuencias	72
17. Severidad	72
18. Matriz ce Riesgos de Operabilidad	75
19. Nodos de riesgo alto identificados	91
20. Criterios de modelación	94
21. Interacciones de riesgo con el entorno-Toxicidad	101
22. Interacciones de riesgo con el entorno-Radiación Térmica	105

Figuras	Página
1. Instituciones educativas en el entorno de 500 metros	20
2. Vías de acceso a la instalación	23

3. Localización del municipio 25
4. Características socioeconómicas del entorno 26
5. Calidad del aire por estación 30
6. Áreas de uso de suelo industrial 35
7. Declaratorias de eventos perturbadores 37
8. Polígonos de inundación en el punto de ubicación de la planta 37
9. Polígonos de inundaciones históricas en la zona de la planta 38
10. Clasificación del peligro de inundación en la ubicación de la planta 38
11. Probabilidad de riesgo por tormenta eléctrica 39
12. Peligro por granizada en el sitio de la planta 39
13. Temperatura mínima extrema en el sitio de ubicación de la planta 40
14. Temperatura máxima extrema en el sitio de la ubicación de la planta 40
15. Clasificación de riesgo de deslizamiento en la ubicación de la planta 41
16. Clasificación del riesgo de remosión de masa en la ubicación de la planta 41
17. Estaciones de servicio o polvorines en el sitio de la planta 42
18. Riesgo de vulnerabilidad social en el sitio de la planta 42
19. Diagrama de los tanques de almacenamiento 47

I. Datos generales

I.1 Nombre o razón social de la empresa u organismo.

QUIMICA BLANTEX, S.A DE C.V. (**Anexo I**).

I.2 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.

QBL620411JP5 (**Anexo II**).

I.3 Número de registro del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) (opcional).

N/A.

I.4 Cámara o asociación a la que pertenece, indicando el número de registro y la fecha de afiliación (opcional).

CANACINTRA

I.5 Actividad productiva principal del establecimiento.

Fabricación de resinas acrílicas, vinil acrílicos, estiren acrílicas y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura.

I.6 Clave del Catálogo MAP.

325211 Fabricación de resinas sintéticas

I.7 Código Ambiental (CA).

QBL5Q1505111

I.8 Domicilio del establecimiento (Anexar croquis).

Avenida San Rafael No. 7, mza 2, Lote 3, Parque Industrial Lerma, municipio de Lerma, Estado de México, C.P. 52000. (Plano I).

I.9 Domicilio para oír y recibir notificaciones.

Avenida San Rafael No. 7, mza 2, Lote 3, Parque Industrial Lerma, municipio de Lerma, Estado de México, C.P. 52000.

I.10 Fecha de inicio de operación.

10 de enero de 2023.

I.11 Número de trabajadores equivalente (opcional).

250 de los cuales 200 son operativos y 50 administrativos.

I.12 Total de horas semanales trabajadas en planta (opcional).

9712 hr de trabajo, 52 semanas.

I.13 Número de trabajadores promedio, por día y por turno laborado.

Turno 1, 2, 3 50 trabajadores promedio
Turno Mixto: 50 trabajadores promedio

I.14 ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal? (opcional).

No

I.15 ¿Pertenece a alguna corporación?

No

I.16 Participación de capital.

Nacional

I.17 Número de empleos indirectos a generar.

Se consideran en este rubro a los proveedores de insumos, las empresas de servicio de transporte de insumos y producto terminado, así como empresas de servicios de ambientales, como laboratorios, recolección y disposición de residuos y tratamiento de agua residual, de manera general se estima en 400 empleos indirectos.

I.18 Inversión Estimada.

$500,000, 000 M.N.

I.19 Nombre del gestor o promovente.

Javier Alpizar Manjarrez

I.20 Registro Federal de Contribuyentes del gestor o promovente.

AIMJ660221FA8

I.21 Departamento proponente del estudio de riesgo.

Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.

I.22 Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación (Representante Legal) Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la empresa suficientes para suscribir el presente documento.

Ing. Ma. Elena Torres Jiménez.
Gerente de Planta y Representante Legal (Anexo III).

I.23 Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir la verdad.

_____

Ing. Ma Elena Torres Jiménez
Representante Legal

I.24 Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (en su caso).

Javier Alpizar Manjarrez.

I.25 Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (indicando Calle, Número Interior y Exterior, Colonia, Municipio o Delegación, Código Postal, Entidad Federativa, Teléfono, Fax).

Pinosuárez No. 8, Santa Ana Tlapaltitlan, Toluca, C.P. 52160, Estado de México.

I. 26 Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio de riesgo.

_____

Javier Alpizar Manjarrez.
Analista Ambiental y en Riesgo.
Cédula Profesional: 7843991

II. Descripción general de la instalación.

II.1 Nombre de la instalación, haciendo una breve descripción de la actividad.

QUIMICA BLANTEX, S.A DE C.V., se dedica a la Fabricación de resinas acrílicas, vinil acrílicos, estiren acrílicas y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura.

Los productos a fabricar todos serán base agua, donde el porcentaje de solidos estará entre 20 a 58%, la composición restante corresponde a agua, se tendrán dos grandes líneas:

A. Mezclas: Donde se lleva a cabo la fabricación de mezclas de líquidos o sólidos, en temperaturas de 80 °C. El uso de materiales peligrosos es menor.
B. Resinas: Se lleva a cabo la polimerización de productos en rangos de temperatura máxima de 85 °C, a presión atmosférica.

A continuación, se describe el proceso que se lleva a cabo en la Planta para la Fabricación de Resinas Acrílicas y Productos Auxiliares para la Industria Textil, conforme a los diagramas de flujo que a continuación se muestran.

Las operaciones unitarias que comprenden el proceso de manufactura son las siguientes:

RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS.

Para la recepción de las materias primas por parte de los proveedores se cuenta con dos accesos localizados en el camino que colinda con la parte del sur del predio. Cada acceso cuenta con vigilancia fin de controlar las condiciones de los vehículos de transporte, así como el registro para mantener un inventario actualizado. Los vehículos en el interior circulan por los pasillos interiores a límite de velocidad de 10 km por hora, y son dirigidos a las áreas de almacenamiento.

Las materias primas son almacenadas en tanto son requeridas para el proceso de producción. Se cuenta con dos formas de almacenamiento. Bajo techo colocadas en anaqueles para los que se reciben en presentaciones de: sacos de 20-25 kilogramos (kg), tambores de 20 a 200 kg y contenedores de 1000 kg.

En tanques, para las materias primas que se reciben a granel. Estas áreas están separadas de acuerdo al uso y propiedades. Las capacidades de los tanques para la recepción de las materias primas a granel varían de 4-140 toneladas.

En esta etapa se realiza la verificación que las características físico-químicas de las materias primas se encuentren dentro de las especificaciones requeridas. Se cuenta dentro de las instalaciones con un área de laboratorio de control de calidad.

MEZCLADO

Esta etapa es propia de la elaboración de los productos auxiliares para la industria textil. Las materias primas, de acuerdo a la formulación del producto, son pesadas y colocadas directamente en los tanques mezcladores. El proceso se realiza a temperaturas entre 20 y 85°C, a presión atmosférica. Al final del tiempo programado, se realiza toma de muestra para el área de control de calidad con objeto de determinar si la mezcla cumple con las características deseadas, en su caso se acondiciona, o bien se envía a la etapa de filtrado.

PREEMULSIÓN

Esta operación y la de polimerización solo corresponden a la de fabricación de emulsiones de resinas base agua. Consiste en la emulsificación del monómero base en agua (acrilatos) en agua, con apoyo de agentes surfactantes, estos productos intermedios se mantienen en tanques para ser adicionados en la etapa de polimerización.

POLIMERIZACIÓN

Esta operación consiste en agregar la preemulsión al reactor, el cual contiene agua, que bajo condiciones de presión y temperatura y en presencia de catalizadores se produce la reacción de polimerización.

La temperatura de reacción, que es el punto térmico más alto, oscila entre 75-85 °C, y la presión es la atmosférica. En este sentido, se puede decir que la temperatura de operación del proceso se encuentra en el rango de 70-90°C. Así mismo, las condiciones de presión que se manejan siempre son atmosféricas. En situaciones particulares, de manera excepcional, el producto de esta etapa puede no cumplir las características previamente establecidas, por lo cual es reincorporado a proceso, o en su defecto ser enviado a disposición como residuo peligroso.

FILTRADO

Esta etapa es posterior a la operación básica de producción, ya sea mezclado o polimerización, y se realiza una vez que cumple con los requerimientos de calidad. Esta operación tiene como objeto retirar los sólidos presentes en la solución. Al final de esta actividad, se envía para su almacenamiento o su envasado, dependiendo de los requerimientos del cliente.

ENVASADO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO FINAL Y TERMINADO

El producto elaborado, una vez filtrado, puede ser almacenado en tanques de capacidad de hasta 40 toneladas, donde se distribuye a los pedidos a granel. El producto puede ser envasado en tambores de 200 kg, o bien en contenedores de 1000 kg, los cuales una vez etiquetados son enviados al almacén de producto terminado para su comercialización.

A continuación de muestra el diagrama de flujo de los principales procesos de la empresa:

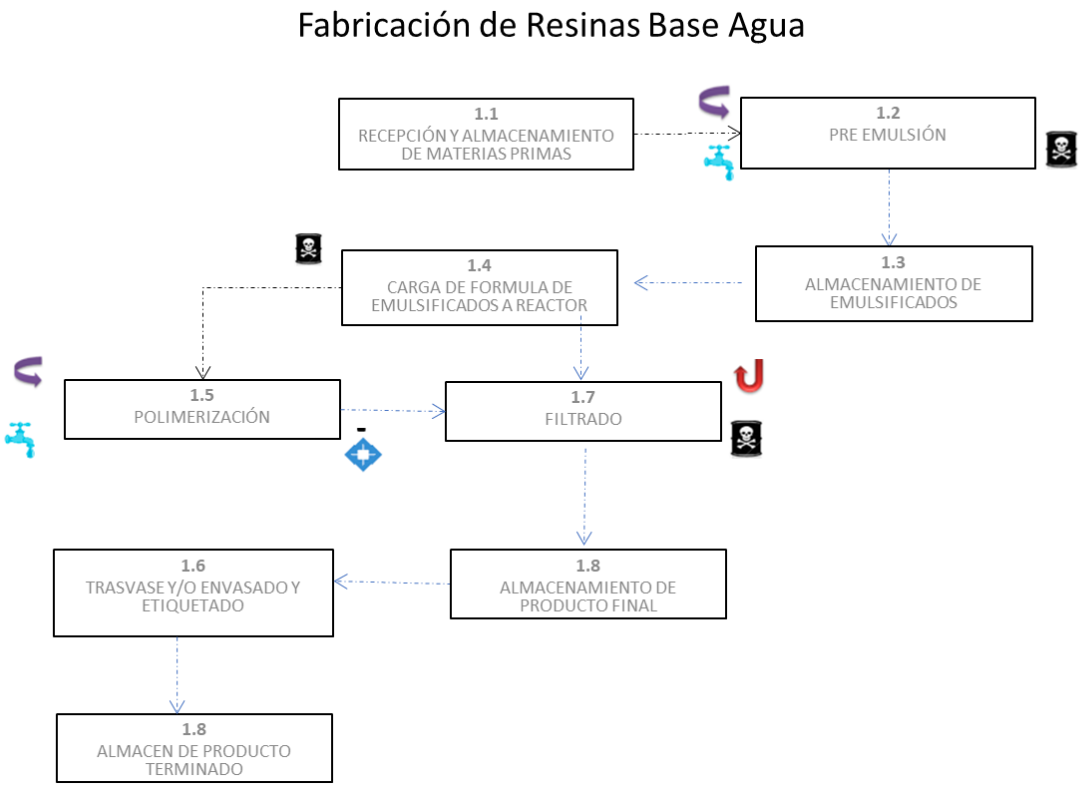


Diagrama de flujo de Producción de Resinas base agua

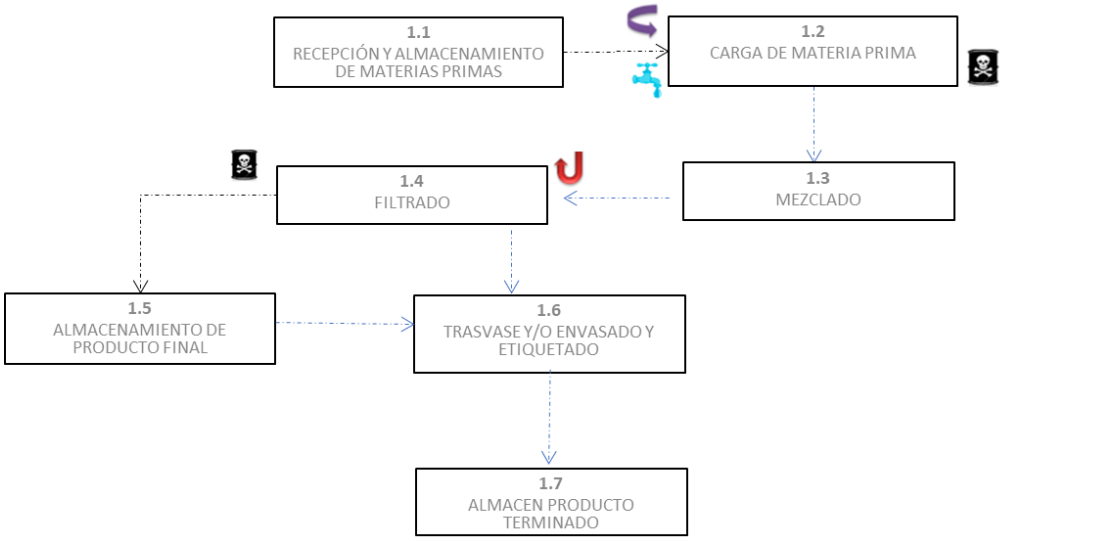


Diagrama de flujo de Producción de Productos auxiliares.

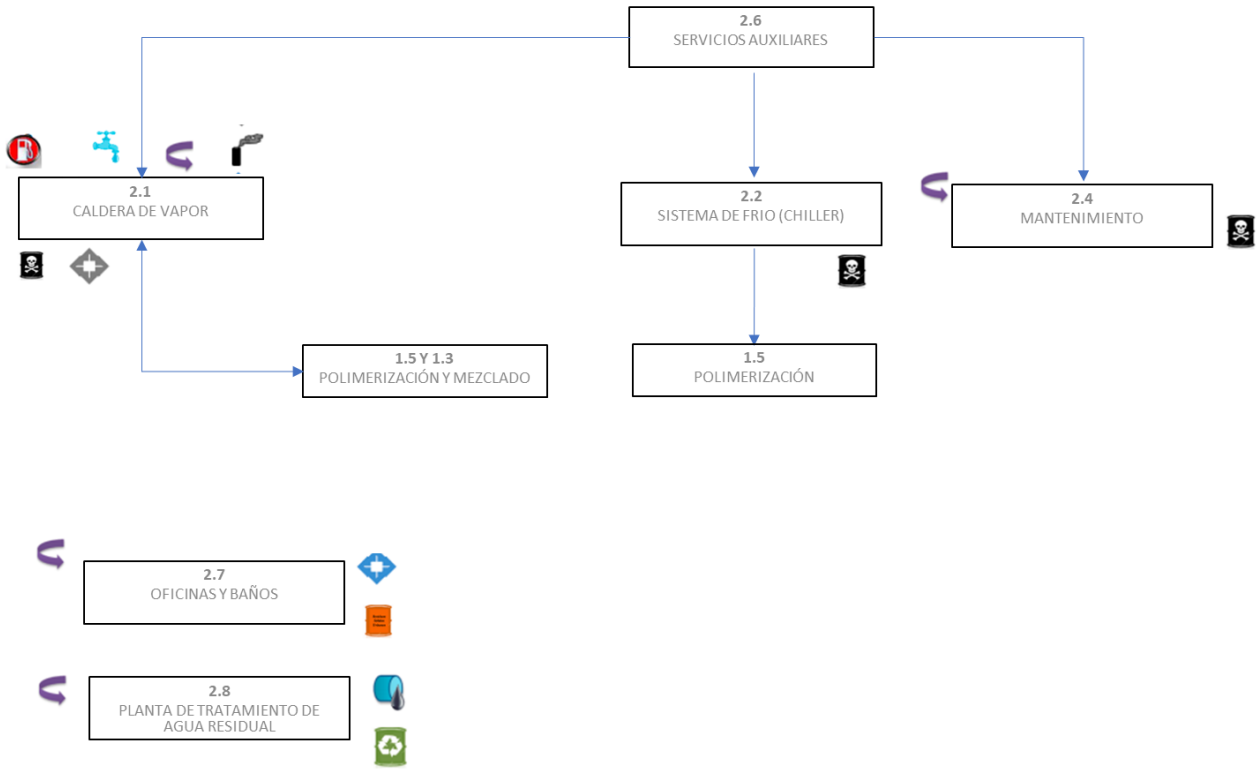


Diagrama de flujo de servicios auxiliares

SIMBOLOGÍA	
Entradas	**Salidas**
Insumos	Generación de contaminantes a la atmósfera
	Emisión a la atmósfera
	Generación de aguas residuales
Consumo de combustible	Descarga agua residual
	Emisión al suelo
	Generación de residuos peligrosos
Uso de agua	Generación de residuos sólidos urbanos
	Generación de residuos de manejo especial
	Pérdida de energía
	Eventos
	Subproducto

II.1.1 Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización.

La instalación no tiene contemplado el crecimiento a futuro de la planta, así como ninguna modificación a las áreas que pudiera incrementar el riesgo de la instalación.

II.1.2 Fecha de inicio de operaciones.

10 de enero de 2023

II.2. Ubicación de la instalación.

Avenida San Rafael número 7, manzana 2, lote 3, Parque Industrial Lerma, municipio de Lerma, Estado de México, C.P. 52000. (Plano I).

II.2.1 Planos de localización a escalas adecuadas y legibles, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 m.

La instalación cuenta con 12 puntos de interés en un radio de 500 metros los cuales se describe a continuación:

1. **Química Pesquería Lerma:** Empresa dedicada a la fabricación y comercialización de materias primas para la industria química, plástica, cementera y pintura.
2. **Italika Bodega Lerma**: Centro de almacenamiento de producto terminado y materias para el armado de automotores de dos ruedas.
3. **YNE Automatización:** Empresa dedicada al diseño e integración de máquinas automatizadas para líneas y procesos de manufactura.
4. **Transportes Pitic**: Compañía de transportes de carga.
5. **Banco Santander**: Servicios bancarios, se ubica en plaza comercial.
6. **Healy Marketing, S.A. de C.V.**: Empresa con actividad de consultoría de gestión, publicidad, venta al por mayor de maquinaria y equipo.
7. **Tupperware**: Empresa de manufactura de fabricación de plástico
8. **Concretos Moctezuma Planta Lerma:** Empresa dedicada a la venta de concreto premezclado.
9. **RECICLAGUA:** Empresa pública de servicio a terceros de tratamiento de agua residual.
10. **Ecolab Planta Lerma:** Empresa de manufactura de fabricación de productos para el tratamiento de aguas residuales.
11. **Gasolinera PEMEX:** Establecimiento de compra venta de combustible para automotores.
12. **Lerma Park II:** Fraccionamiento urbano industrial.

En el Plano II BLANTEX/ERA/002, se puede observar la ubicación de cada uno de los puntos de interés alrededor de la instalación en un radio de 500 m.

II.2.2 Coordenadas geográficas de la instalación (no aplica para zonas urbanas).

La instalación se ubica en área urbana, las coordenadas geográficas son las se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1 Coordenadas de la instalación.

Geográficas	Latitud Norte 19° 17’ 23.44’’	Longitud Oeste 99° 31’ 26.25’’
UTM (14Q)	X 444949.12	Y 2132981.80

II.2.3 Describir y señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos del suelo en un radio de 500 metros en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc. Señalando claramente los distanciamientos a las mismas.

El predio se encuentra dentro del polígono del Parque Industrial Lerma, caracterizando a la zona el desarrollo industrial por la existencia de desarrollo industrial organizados en fraccionamientos industriales independientes. La zona presente un grado de urbanización avanzado de tal manera de formar un conglomerado denominado Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca.

De manera puntal el proyecto se ubica en: Avenida San Rafael No. 7, mza 2, lote 3, Parque Industrial Lerma, Municipio de Lerma, Estado de México.
Las colindancias del predio, son las siguientes:

- **Norte**: la empresa YNE automatización.
- **Sur**: Predio sin actividad y con la empresa Reciclagua.
- **Oriente**: Con la empresa de paquetería.
- **Poniente**: Con terrenos de cultivo y el rio Lerma.

La ubicación del proyecto se indica en el plano BLANTEX/ERA/003, donde se aprecia que el uso de suelo es de Industria Mediana Contaminante de acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de Lerma.

Como se puede observar en un radio de 500 metros, los usos de suelo donde se ubica la instalación es urbano, siendo industrial en las inmediaciones de la empresa.

Respecto a las zonas vulnerables se tienen las siguientes distancias:

Asentamientos humanos: 900 metros

Los asentamientos humanos se encuentran en dos direcciones, hacia el este se ubica el que corresponde a la cabecera municipal de Lerma, a una distancia de 950 metros, y hacia el sur la zona habitacional de la cabecera municipal de San Mateo Atenco, a una distancia de 825 metros. En la imagen siguiente se aprecia que en el entorno de 500 metros no se ubican instituciones educativas.

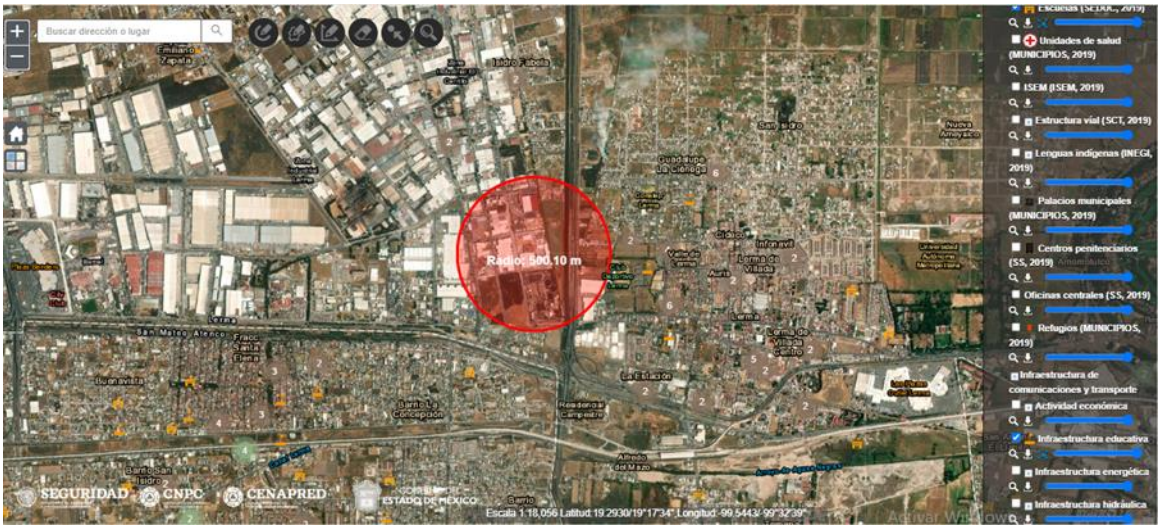


Figura 1. **Instituciones educativas en el entorno de 500 metros**.

Áreas naturales protegidas: 4,525 metros

El área protegida de mayor relevancia en la zona es el Parque Nacional Miguel Hidalgo, el cual es de carácter federal y que fue creado por decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de septiembre de 1936, y se ubica a una distancia de 10,050 metros de la instalación. En esta ubicación se traslapa el polígono del área natural protegida estatal denominada Parque Otomí-Mexica Zempoala-La Bufa.

No menos importante, es el área natural protegida de Área de Protección de Flora y Fauna a nivel federal denominada Ciénegas de Lerma, la cual se encuentra a una distancia de 4.5 kilómetros. De acuerdo las características este humedal se incluyó

dentro de la lista de humedales de importancia internacional, con sustento en la Convención realizada en Ramsar, esta designación se realizó en fecha de febrero de 2004 para una superficie de 3.023 Ha.

Ambas áreas naturales, en virtud de la distancia, no se serían afectadas en caso de algún evento no deseado.

Cuerpos de agua:

El área en donde se ubica la empresa Química Blantex, S.A. de C.V. está catalogada como llanura dentro de la curva de nivel de 2600 metros sobre el nivel del mar, es cruzada por un cuerpo de agua permanente denominado Rio Lerma, cuyo margen está a una distancia de 150 metros al sur del límite de la empresa. Este río, es la principal corriente de agua de la Cuenca Alta del mismo nombre. Mide 175 kilómetros, nace en la laguna de Almoloya del Río y corre a lo largo del Estado hasta salir por el municipio de Temascalcingo hacia el estado de Querétaro. El Valle de Toluca es una cuenca cerrada y su salida natural es el Río Lerma.

El municipio de Lerma pertenece al acuífero del Valle de Toluca, en referencia al nivel de profundidad de los niveles de agua, se menciona que los niveles regionales en el acuífero inferior se encuentran a una profundidad de 10 a 30 metros bajo la superficie, ocurriendo los niveles más profundos en la cercanía de los pozos Lerma, atendiendo a la información del estudio la profundidad nivel de agua es de 25 metros. El trazo original de la red de pozos Lerma se encuentran sobre la carretera Amomulco-Tianguistenco, que se ubica en dirección este del predio de la empresa, a una distancia de 4.4 kilómetros.

II.2.4 Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de la actividad (m2 o Ha).

El área total del proyecto comprende el predio en su totalidad, en virtud de que las instalaciones del Centro de distribución, son parte funcional del proceso de fabricación. El proyecto abarca una superficie de 37,904.87 m², y cuenta con las siguientes áreas en servicio:

CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)
Estacionamiento y patio de maniobras	2424.90 m²
Áreas verdes	5031.50
Oficinas	2953.45
Almacén general	8884.43

Tabla 1 Dimensiones del Proyecto

Los espacios que comprenden el presente estudio es un espacio abierto de aproximadamente 1,885 m2 de construcción en cuatro niveles, nave industrial de aproximadamente 2,435 m2. Se integra en anexo IV plano de conjunto.

II.2.5 Descripción de accesos (marítimos, terrestres y/o aéreos).

Las vías de acceso a la instalación son terrestres, los cuales se describen a continuación:

1. Carretera México – Toluca. Al sur, como red principal, la cual en dirección a la Ciudad de Toluca cambia a denominación de vialidad Paseo Tollocan
2. Libramiento Lerma, al este, siendo una vialidad de peaje y conecta a la autopista Toluca-Atlacomulco, y es dirección hacia Guadalajara y Querétaro.
3. Avenida de Las Partidas. Al poniente
4. Avenida Miguel Hidalgo, al sur, la cual es acceso al Parque Industrial
5. Calle San Rafael, al poniente, que es la calle de acceso a la instalación de Química Blantex.

En la siguiente figura se observan los caminos de acceso.



Figura 2 Vías de acceso a la instalación.

II.2.6 Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.

La instalación no tiene contemplado el crecimiento a futuro de la planta, así como ninguna modificación a las áreas que pudiera incrementar el riesgo de la instalación.

II.3 Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/o servicios).

No se tiene actividad económica que se vincule con la operación de la empresa Química Blantex, S.A. de C.V.

II.4 Número de personal necesario para la operación de la instalación.

Para la operación de la Planta Industrial, la empresa cuenta con 4 turnos de trabajo, teniendo un total de 250 empleados laborando en diferentes áreas (producción, control de calidad, mantenimiento, administración, etc.), este número fluctúa de acuerdo a la carga de trabajo imperante en la empresa.

II.5 Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso de suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, etc.) Anexar comprobantes (opcional).

Autorización para licencia de uso de suelo, para cuatro lotes, con números de oficio DDU/801, 804, 805 y 813/18, que comprenden la superficie de la empresa, que especifican la zona de Industria Mediana Contaminante, clave I-M-C, con coeficiente de ocupación de 75% de la superficie total del predio, emitidas por la Dirección de Desarrollo Urbano del municipio de Lerma.

Acuse del Programa Específico de Protección Civil, ante la Coordinación General de Protección Civil y Gestión de riesgos del Estado de México. Acta de Integración de la Unidad Interna de Protección Civil.

III. Aspectos del medio natural y socioeconómico.

La instalación se encuentra en el Estado de México, en el Municipio de Lerma, ubicado en el valle de Toluca, entre las ciudades de Ciudad de México y Toluca, colindando con los municipios de Toluca al poniente, Xonacatlan al norte, al sur con San Mateo Atenco y Ocoyoacac, y al este con Huixquilucan, como se aprecia en la figura siguiente.

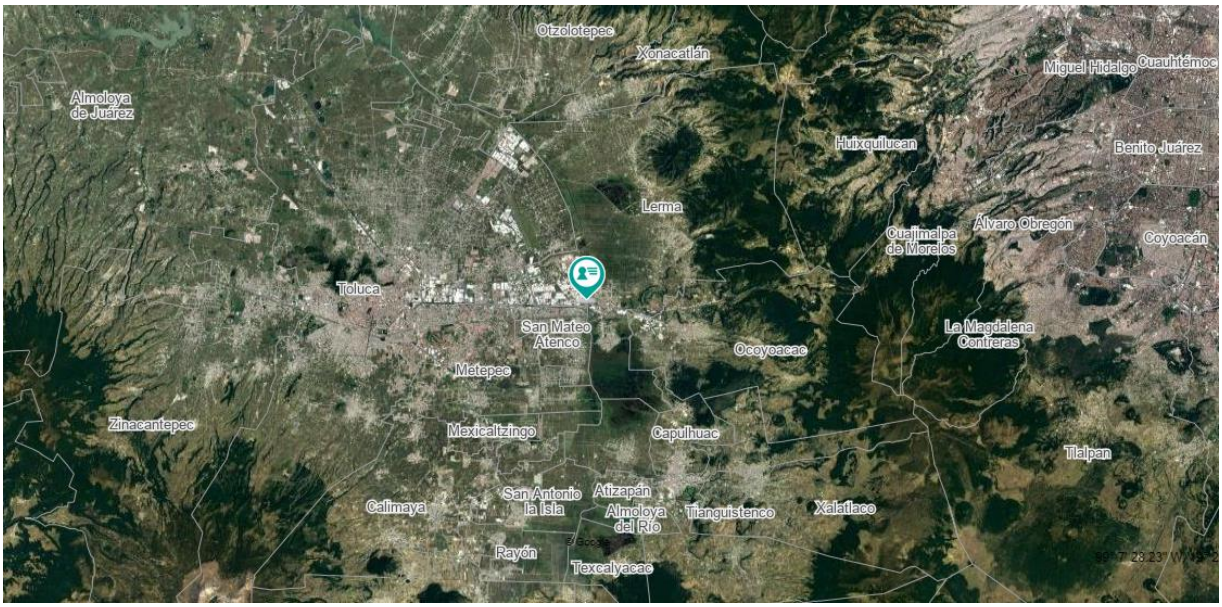


Figura 3. Localización del Municipio

En el siguiente apartado se describen las características del entorno ambiental referenciado en este caso a el Municipio de Lerma.

De acuerdo a la información del Atlas Nacional de Riesgos, la zona donde se ubica la planta de Química Blantex, se encuentra en la zona sur, Cabecera Regional Lerma, Coordinación Regional 13, donde se registra una población de 170,327, con 42,550 viviendas, 215 escuelas, 42 colonias, 33 hospitales, 165 bancos, 11 gasolineras, 45 supermercados, como se aprecia en imagen siguiente.



Figura 4. Características socioeconómicas del entorno.

III.1 Describir las características del entorno ambiental a la instalación en donde se contemple: flora, fauna, suelo, aire y agua.

El municipio de Lerma tiene una extensión de 2460.13 km2, se ubica entre los siguientes puntos:

Latitud: 19°35´24” - 19°04´12” N
Longitud: 99°54´36”- 99°18´36” W

El proyecto se ubica en el fraccionamiento urbano industrial de Parque Industrial Lerma, con uso de suelo acorde, como se identifica en el plano BLANTEX/ERA/003, de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Lerma.

Esta región, denominada como del Alto Lerma, se refiere a una cuenca, la cadena montañosa Monte Alto-Las Cruces forma el límite natural de la cuenca. La zona del proyecto es la parte baja, formando el Valle de la Ciudad de Toluca, por lo cual se hará referencia a este contexto. En los siguientes apartados se describen las características geográficas del área objeto del estudio.

Flora

La instalación se encuentra dentro de la porción de la mancha urbana que carece de vegetación forestal, debido a la presión antrópica. Predomina en los alrededores más próximos el uso agrícola y las especies arbóreas en el sitio se encuentran conformando cortinas, o bien parte del paisaje incluyendo parques municipales, jardines públicos, vialidades, andadores, camellones, paseos, glorietas, plazas y áreas verdes privadas, donde existe mezcla de especies arbóreas como son: el sauce llorón (Salix babilonica), pino, oyamel, trueno (Ligustrum japonicum), eucalipto (Eucaliptus globulus), álamo blanco (opulus alba) y la palmera (hoenix canariencis).

En este espacio, existe mayor transformación de espacio agrícola de temporal y pastizales inducidos, y en algunas áreas se observa manejo intensivo, y tecnificado.

En la zona de montaña el tipo de vegetación se refiere a bosques de pino-encino, de pino, de oyamel y pastizal inducido. Se hace mención a la vegetación hidrófila, confinada en lugares pantanosos e inundables de aguas dulces o salobres y poco profundas, como es el área conocida como “Ciénagas del Lerma”, en ellas existen poblaciones extensas, de distintas especies de plantas acuáticas de las familias Juncáceas, Typhacea y Ciperáceas, que se utilizan en la elaboración de todo tipo de artesanías de Tule, acompañadas por plantas sumergidas como son: Potamogeton sp y Myriophyllum aquaticum, y la flotante lenteja de agua o chichicastle (Lemna sp). Además, se tiene presencia de plantas comestibles como la papa del agua, el tulacaxil, el mamalacote, el cilantrillo, la jara acuática, la cebolla del agua, el berro y otras especies.

Fauna

La diversidad y distribución de la fauna que originalmente se establecía en la zona, se ha modificado con anterioridad, debido a la disminución de la vegetación natural y a las propias actividades antropogénicas, por lo que este factor ha sufrido fuertes cambios y los animales arraigados a la vegetación original de la zona; sólo aquellas que han logrado adaptarse a las condiciones actuales persisten, restringidas a pequeñas áreas

de vegetación. Muchos animales que se pueden encontrar son aquellos que se logran adaptar a ambientes transformados, se trata principalmente especies de talla pequeña como ratas y ratones, encontrándoseles generalmente en las áreas de pastizales o de cultivo.

En las zonas montañosas del territorio de la ZMVT, se identifican una gran diversidad de fauna silvestre entre las que se encuentran el Teporingo (en peligro de extinción) y localizado en las zonas menos perturbadas. Asimismo, la Tuza, el Conejo silvestre, Tlacuache, Ardilla negra, zorrillo, Armadillo de bandas, Venado de cola blanca, Cuervo, Águila solitaria y Águila real, Rata y Ratón, Tecolote, Tecolotillo, Lechuza, Gato montes, Mapache, Cacomiztles, Coyote, Tejón, Comadreja, Halcón peregrino, Jilguero, Colibrí, Paloma blanca, Golondrina, Gorrión, Zopilote, Calandria, Ardilla gris, rana verde, salamandra, lagartijas, camaleón, escorpión y la Víbora de cascabel, entre otros. En las zonas lacustres se identificaron especies como, Gallinita de agua, Patos, Corvejones, Garza, Culebra de agua, Pulga de agua y el Ajolote (en peligro de extinción), y algunos ejemplares de Halcón y Águila real, entre otros.

En el área de estudio se tiene registro de las especies con categoría de riesgo de acuerdo a la norma ecológica mexicana NOM-059-ECOL-1994, siendo las siguientes especies: el zanate de Lerma (Quiscalus palustres, el pato mexicano (Anas platyrhynchos diazi) y la flor de acaxúchitl, que probablemente corresponde a las especies Spiranthes graminea o Habenari, endémicas y restringidas a la ciénaga de Lerma

Suelo

La carta de distribución de unidades edafológicas muestra que la mayor parte del área de estudio presenta suelos de tipo Andosol, Feozem, Durisol y Vertisol formando cuatro unidades.

Andosol: Proveniente de la palabra japonesa an, que significa oscuro y do, que significa tierra, es decir, tierra negra, representado por el símbolo T, el suelo andosol es de origen volcánico y se compone en su mayoría de ceniza, la cual contiene alófano, lo cual brinda al suelo ligereza y untosidad. Generalmente se presentan con colores oscuros y tienen una alta capacidad de retención de humedad. Por lo general es un suelo con bajos rendimientos agrícolas. El uso más favorable para su conservación es el forestal, ya que son suelos muy susceptibles a la erosión eólica.

Feozem: Palabra compuesta de origen griego y ruso, donde phaeo, significa pardo y zemljá, significa tierra, siendo así tierra parda y representado con el símbolo (H). El suelo Feozem se puede encontrar en cualquier tipo de relieve y clima, es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país, es característico por presentar una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Los Feozem son de profundidad variable, se presentan profundos en terrenos planos y menos profundos en laderas o pendientes.

Durisol: Derivado del vocablo latín durus, que significa duro, es un tipo de suelo asociado a superficies antiguas, que se asocia a los climas áridos, semiáridos y mediterráneo, que van de ser muy someros a moderadamente profundos, con alto contenido de sílice. Se pueden encontrar en planicies aluviales, terrazas y planicies de piedemonte suavemente inclinadas. La mayoría de los Durisoles solo pueden ser empleados con fin de pastizal.

Aire

El clima es templado subhúmedo con promedio en la cabecera es de 18° C y en las zonas altas de 15° C, la temperatura media es de 24° y una mínima extrema de -7° C. las tormentas más intensas se presentan entre julio-agosto. La precipitación en la cabecera es de 1,400 mm, y en La Marquesa de 1,800 mm, 154 días lluviosos y 211 soleados. Los vientos dominantes en el municipio se presentan principalmente en el invierno de norte a este y en primavera de sur a norte.

Respecto a la calidad del aire en la Zona metropolitana del valle de Toluca, la estación más cercana al municipio de Lerma es San Mateo Atenco, en la siguiente figura se puede observar la estación de monitoreo, así como los parámetros que se monitorean constantemente.

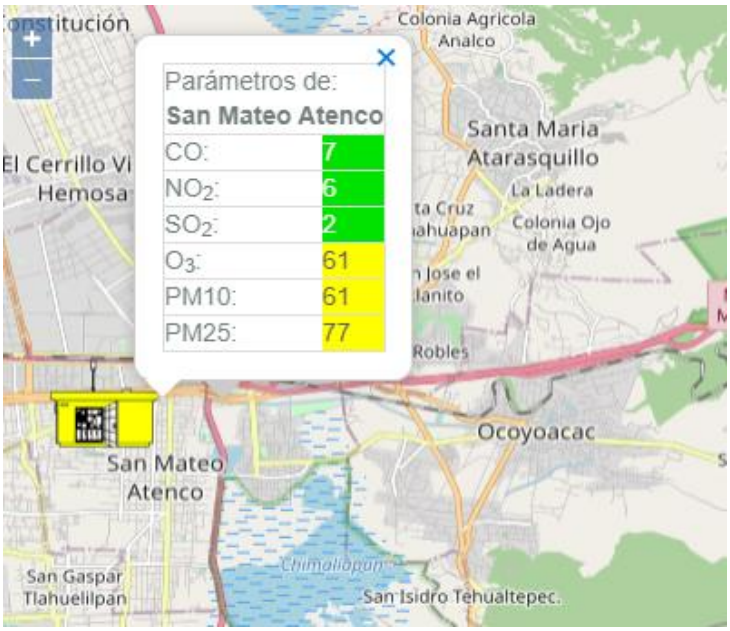


Figura 5. Calidad del aire por estación

Agua

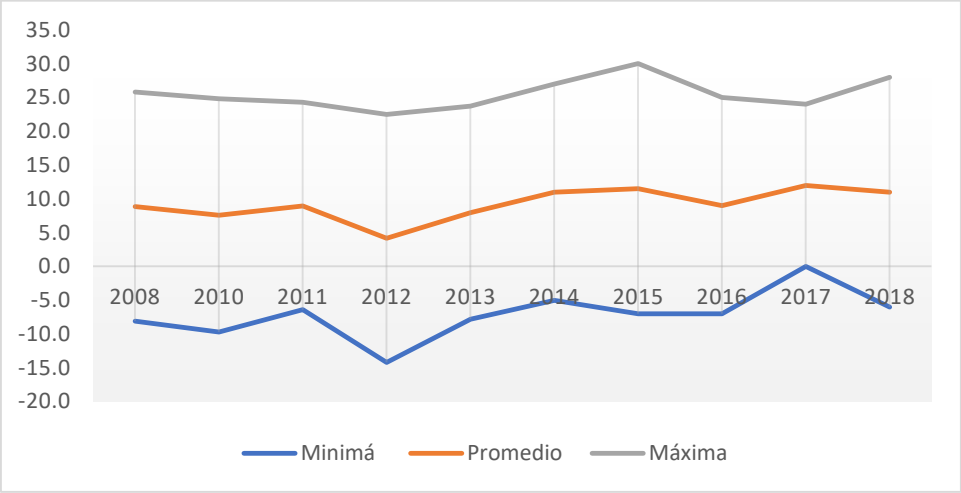
En la zona donde se ubica la instalación el sistema hidrológico está constituido por el Río Lerma, que es la corriente principal, de aproximadamente 708 km de longitud, con origen en las lagunas de Almoloya o lagunas de Lerma, que son abastecidas por manantiales que descienden del Monte de las Cruces y que después van a surtir de agua el río Lerma; una vez que sale de las lagunas a 2600 msnm, el río va cortando su curso a través de una serie de valles escalonados que cuentan con excelentes suelos para uso agrícola. El margen del río Lerma se ubica a 150 metros del límite este del predio de la empresa, es importante mencionar que dicho río presenta problemas de contaminación debido a que se encuentran centros de población que descargan aguas residuales domiciliarias.

III.2 Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años (temperatura máxima, mínima y promedio; dirección y velocidad del viento; humedad relativa; precipitación pluvial).

A continuación, se presentan los datos climatológicos de la zona de la instalación correspondiente a la Estación Meteorológica “Lerma”, obtenidos a través del Servicio Meteorológico Nacional de la Ciudad de México.

Temperatura máxima, mínima y promedio

Las temperaturas mínimas promedio oscilan entre los -.9 ºC y 7.5 ºC, siendo el mes de enero y febrero el más frío, la temperatura media oscilo entre 9.7 ºC y 15 ºC, mientras que las temperaturas máximas promedio oscilan entre los 22.5 ºC y 27.5 ºC, siendo los meses de abril y mayo los más cálidos. El comportamiento en el tiempo es el siguiente.



Gráfica 1 Temperaturas mínimas, promedio y máximas en Lerma.

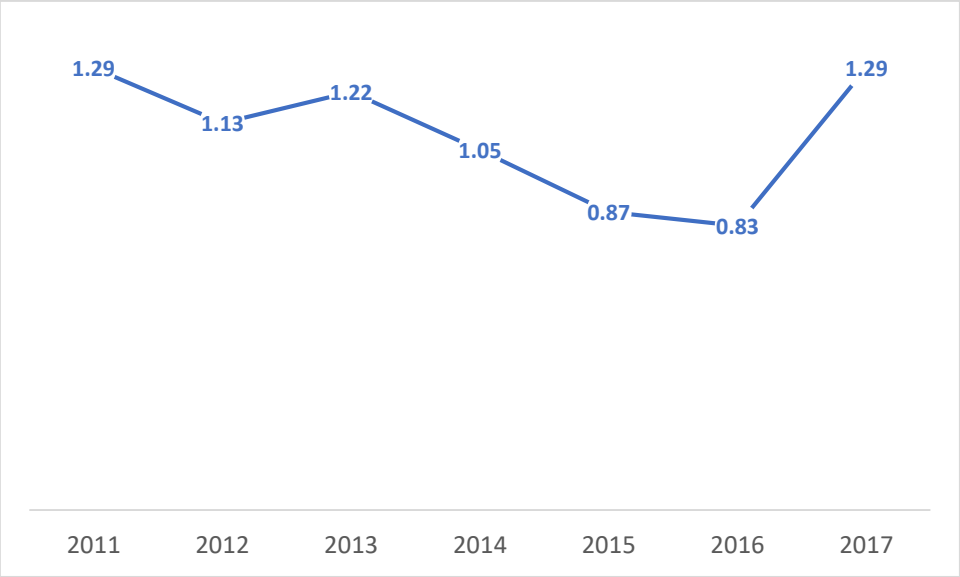
De acuerdo con la gráfica anterior en el transcurso de 10 años la temperatura mínima promedio es de -7.1°C, la temperatura promedio es de 9.2° C y la temperatura máxima promedio es de 28° C en el municipio de Lerma.

Dirección y velocidad del viento

Los datos de la dirección, velocidad del viento y humedad relativa se obtuvieron de los parámetros metrológicos de las estaciones de medición de la zona metropolitana del valle de México proporcionados por el Gobierno del estado de México, únicamente se cuenta con datos del año 2011 al 2017 y se eligió la estación de San Mateo Atenco, que es la más cercana al municipio de Lerma.

Tabla 2 Dirección y Velocidad del viento

Año	Dirección del viento	Velocidad del viento
2011	147.9	1.29
2012	130.25	1.13
2013	154.32	1.22
2014	153.66	1.05
2015	145.66	0.87
2016	146.32	0.83
2017	155.75	1.29



Gráfica 2 Velocidad del viento

Como se puede observar en promedio la velocidad del viento es de 1.09 km por hora y se tiene una dirección del viento promedio de 147.69.

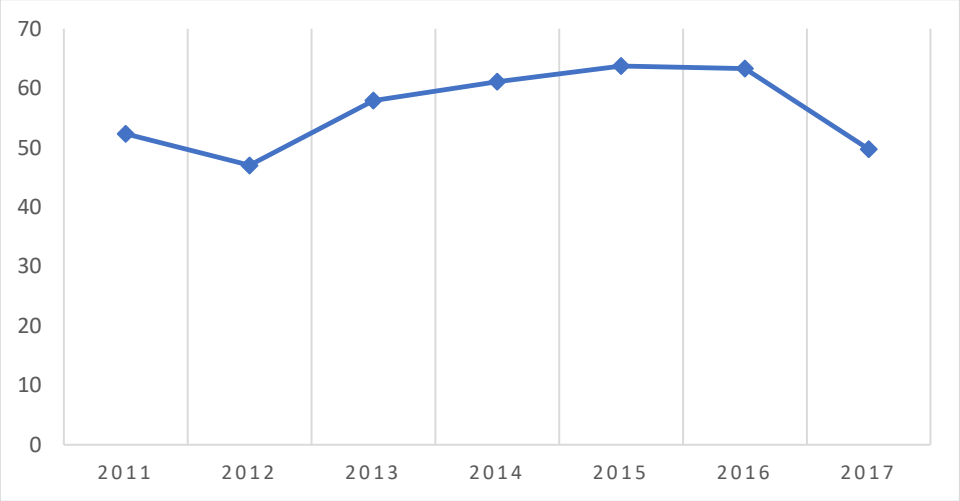
En el municipio de Lerma, el viento con más frecuencia viene del oeste durante 3,9 meses, del 30 de enero al 27 de mayo, con un porcentaje máximo del 44 % en 11 de abril. El viento con más frecuencia viene del este durante 4,2 meses, del 1 de junio al 8 de octubre, con un porcentaje máximo del 56 % en 3 de agosto. El viento con más frecuencia viene del norte durante 2,3 meses, del 8 de octubre al 18 de diciembre, con un porcentaje máximo del 40 % en 28 de octubre.

Humedad relativa

Como se menciona en el apartado anterior la Humedad relativa se obtuvo de la Estación Meteorológica de San Mateo Atenco.

Tabla 3 Humedad relativa

Año	Humedad relativa
2011	52.32
2012	47.03
2013	57.94
2014	61.1
2015	63.74
2016	63.3
2017	49.75



Gráfica 3 Humedad relativa

La humedad relativa promedio en los años de 2011 a 2017 es de 56.45.

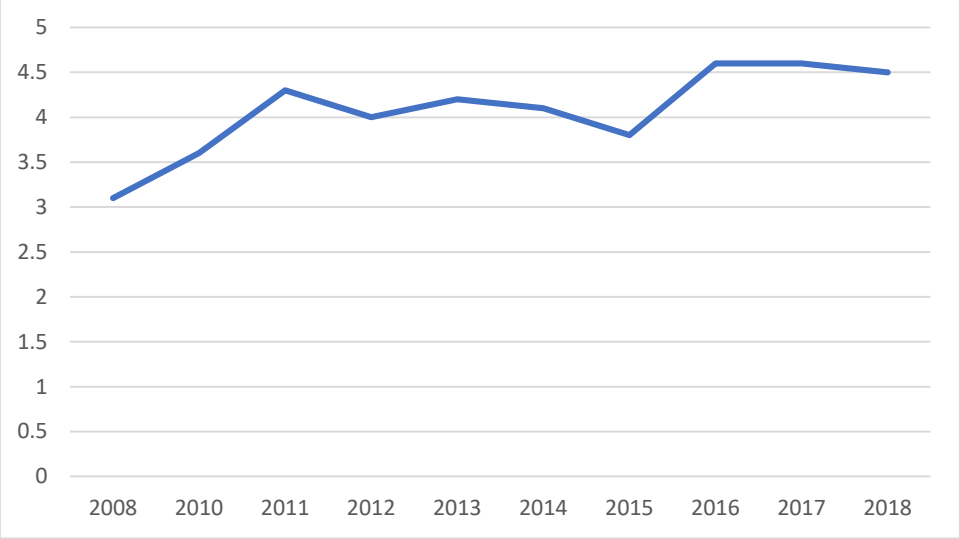
Precipitación pluvial

Los datos de la precipitación pluvial se obtuvieron de la estación climatológica 15045 La Marquesa, la cual es operada por el Sistema Meteorológico Nacional de la CONAGUA, los cuáles se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4 Precipitación pluvial

Año	Lluvia (mm)
2008	3.1
2010	3.6
2011	4.3

2012	4
2013	4.2
2014	4.1
2015	3.8
2016	4.6
2017	4.6
2018	4.5



Gráfica 4 Precipitación pluvial en Lerma

De acuerdo con los siguientes datos la precipitación pluvial es de 4.08 mm.

III.3 Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación.

La densidad de población es la relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan y se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio.

A nivel nacional la densidad de población es un dato que se obtiene cada 5 años, por lo que, el municipio de Lerma, donde se ubica la instalación de Química Blantex, la base de datos del INEGI, en el año 2015 se tuvo una clasificación de densidad de población mayor, con un promedio de 233.7 hasta 5,967.3 habitantes por kilómetro cuadrado.

La población total del municipio de Lerma, de acuerdo al último Censo General de Población y Vivienda (2020) fue de 170,327 habitantes, de los cuales 83,968 son del sexo masculino (49.3 %) y el 86,359 son del sexo femenino (50.7 %), distribuidos en una superficie de 215.1 Km^2. Se realiza una comparación a 2010, la población en Lerma creció un 26.4%.

III.4 Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros, entorno a la instalación.

La empresa se encuentra en una zona con uso de suelo industrial, por lo que los giros de las instalaciones que se encuentran alrededor son industriales y de servicios, los cuales se identifican en el plano BLANTEX/ERA/002 de puntos de interés en el radio de 500 metros. En la imagen siguiente, el área en gris representa los polígonos de uso de suelo industrial.

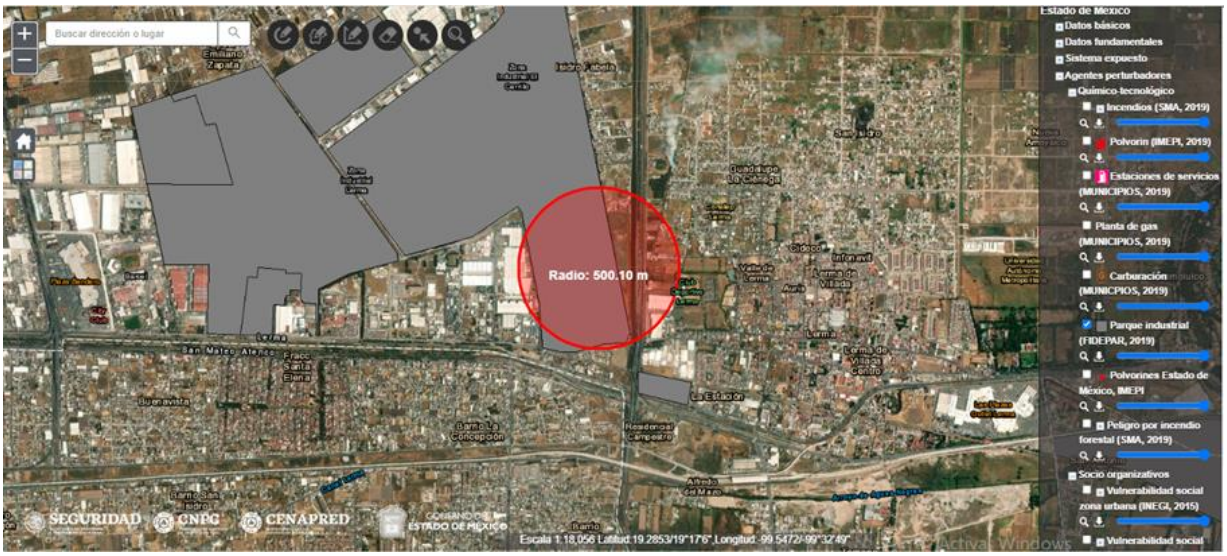


Figura 6. Áreas de uso de suelo industrial.

III.5 Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligros de extinción.

La planta de Química Blantex, S.A de C.V no se encuentra dentro de un área natural protegida, así mismo el uso de suelo donde se encuentra es industrial por lo que no existe flora y fauna que pueda ser afectada por la realización de las actividades de la instalación.

III.6 ¿El sitio de la instalación de la planta, está ubicado en una zona susceptible a:

( ) Terremotos (sismicidad)?
( ) Corrimientos de tierra?
( ) Derrumbamientos o hundimientos?
(X) Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)
(X) Inundaciones (historial de 10 años)?
( ) Pérdidas de suelo debido a la erosión?
( ) Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?
( ) Riesgos radiológicos?
( ) Huracanes?

En referencia a la identificación de los fenómenos perturbares que puedan afectar la operación de la empresa, se tomó como referente el Atlas de Nacional de Riesgos desarrollado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, en donde en particular, el riesgo identificado es el hidrometereologico, como se observa en la figura siguiente.



Figura 7. Declaratorias de eventos perturbadores.

Referente a la vulnerabilidad de la empresa Química Blantex, S.A. de C.V., a este tipo de riesgos, no se cuenta con registros de inundaciones en su punto de ubicación como se aprecia en la imagen siguiente.

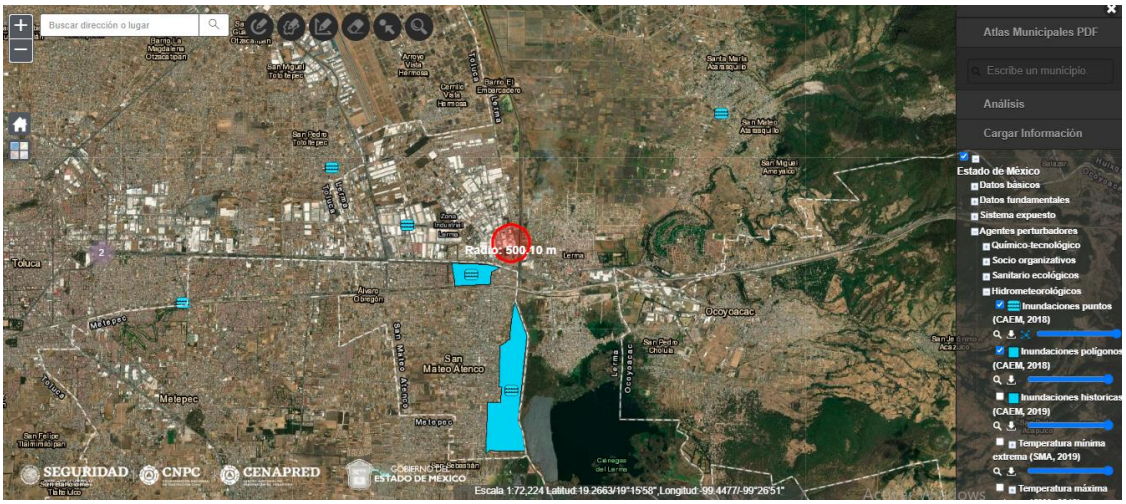


Figura 8. Polígonos de inundación en el punto de ubicación de la planta.

En el sistema, de manera histórica, si existen registros de eventos de inundación, los cuales de despliegan en la imagen siguiente.

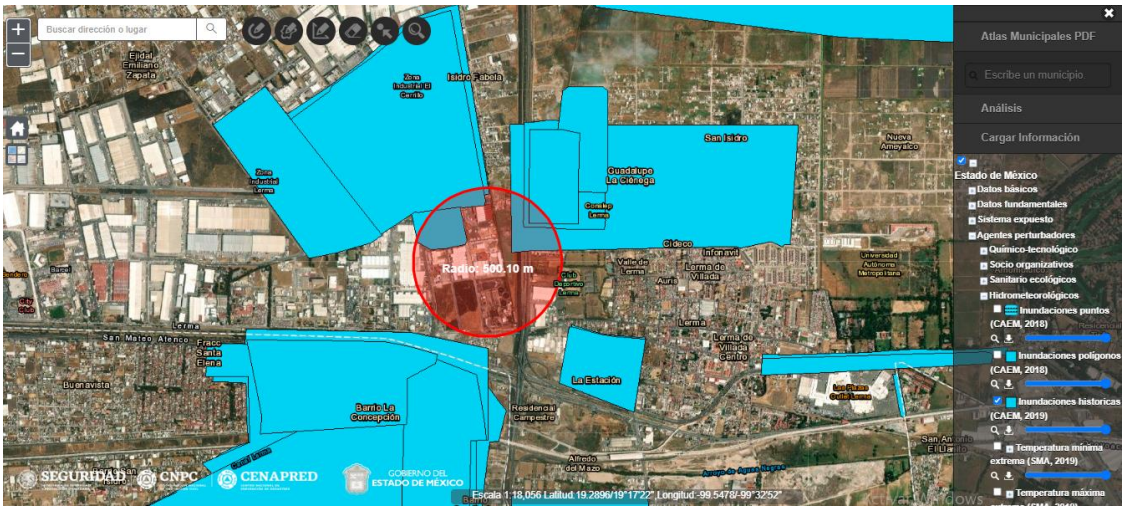


Figura 9. Polígonos de inundaciones históricas en la zona de la planta.

En este sentido, la zona es clasificada como de riesgo de inundación alto, como se muestra en la figura siguiente.

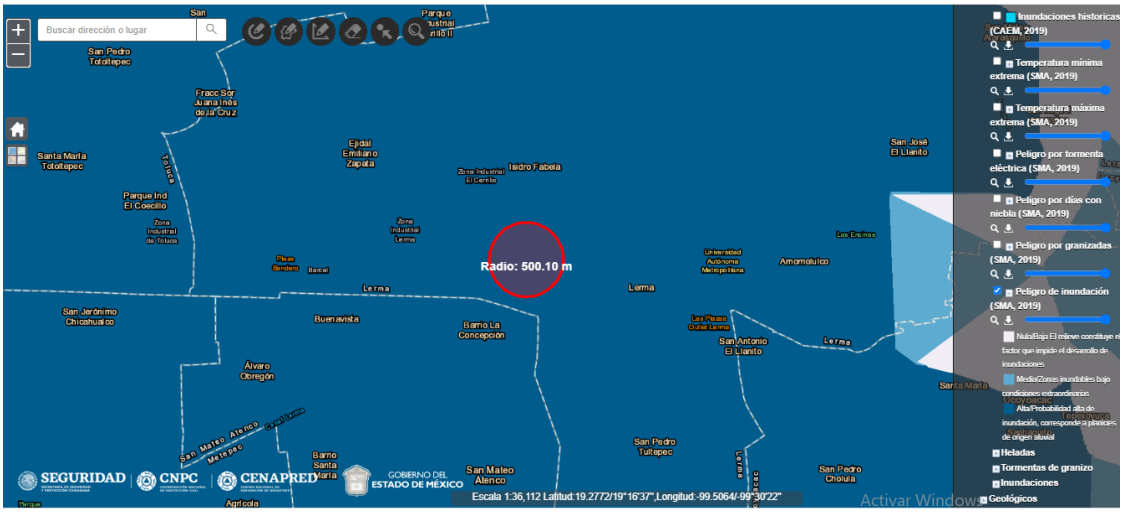


Figura 10. Clasificación del peligro de inundación en la ubicación de la planta.

En el sitio de la ubicación de la planta, se ha identificado el peligro por tormenta eléctrica el 1 a 2 con presencia de tormenta eléctrica al año, como se aprecia en la imagen siguiente.

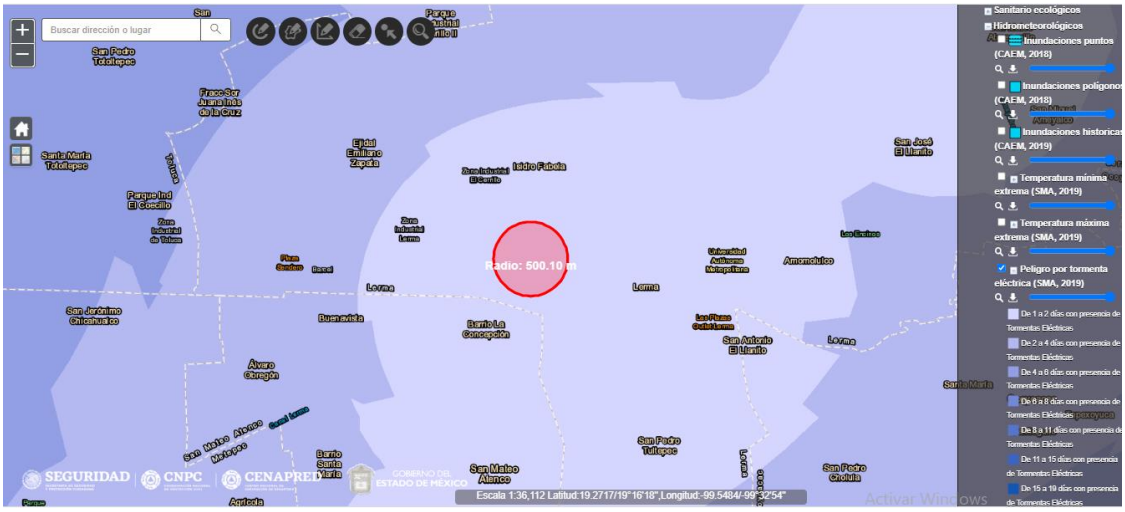


Figura 11. Probabilidad de riesgo por tormenta eléctrica.

En esta línea, en el sitio el peligro por granizada está identificado como de 4 a 8 días de días con granizo al año, como se aprecia en la imagen siguiente.

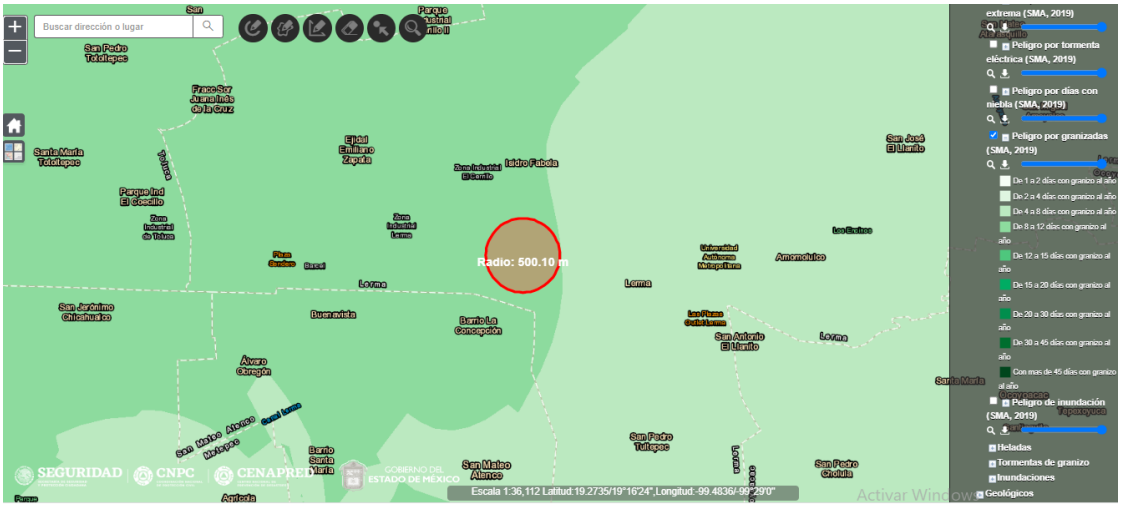


Figura 12. Peligro por granizada en el sitio de la planta.

Se hace mención que se cuenta con los registros de las temperaturas extremas que se han registrado en el sitio, este se caracteriza por un clima frio, la mínima extrema fluctúa entre -14 y -15°C, como se aprecia en la figura siguiente.

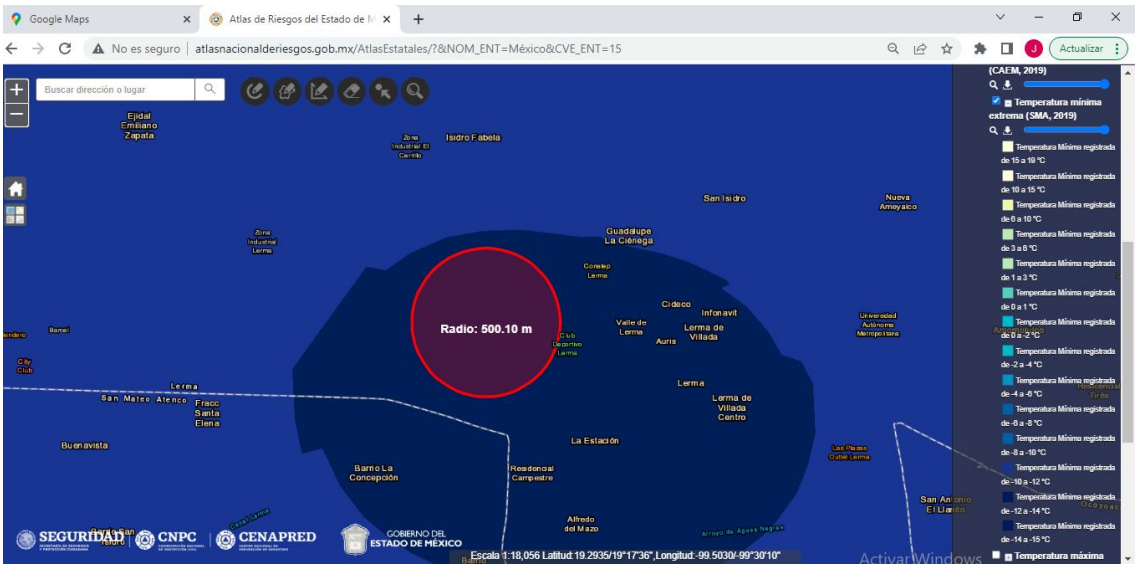


Figura 13. Temperatura mínima extrema en el sitio de ubicación de la planta.

Con respecto a la temperatura máxima extrema, se han registrado valores de 41 a 43°C, como se aprecia en la figura siguiente.

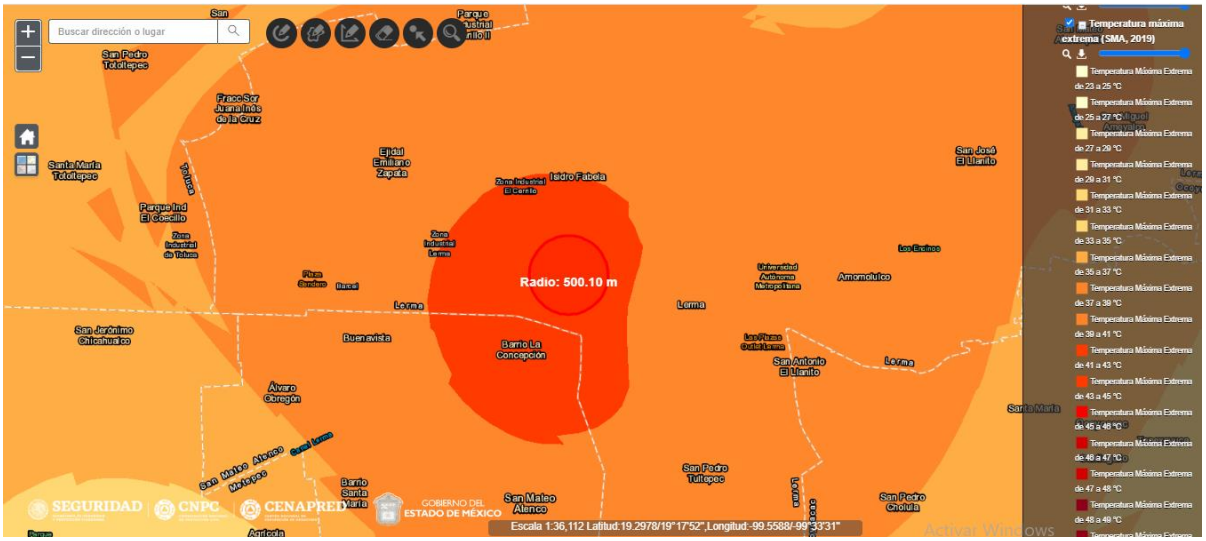


Figura 14. Temperatura máxima extrema en el sitio de la ubicación de la planta.

En referencia a los deslizamientos por presencia de pendientes en la topografía del terreno, debido a que se ubica en una planicie, el riesgo por deslizamientos es bajo o nulo, como se aprecia en la figura siguiente.

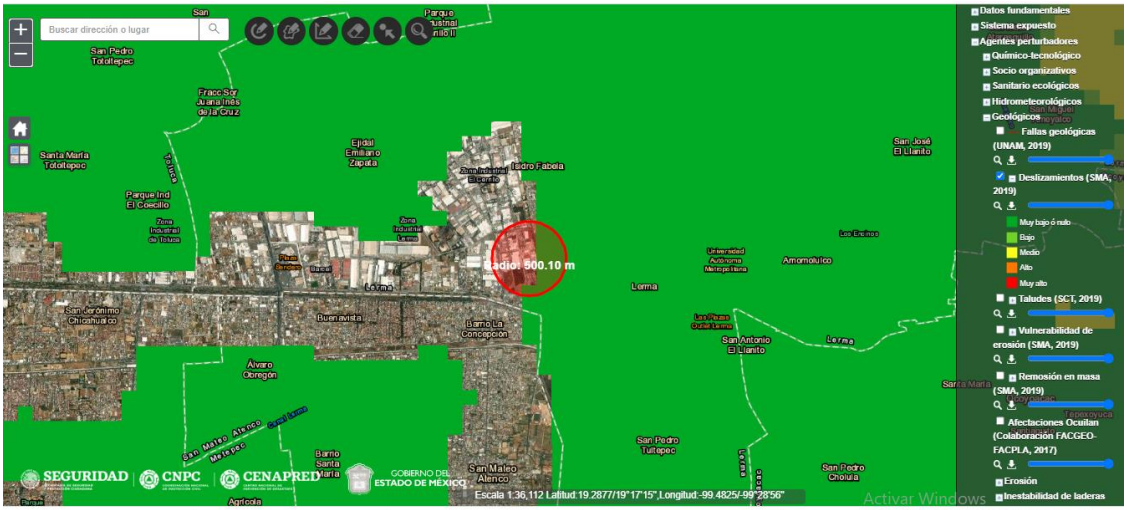


Figura 15. Clasificación de riesgo de deslizamiento en la ubicación de la planta.

En el punto de ubicación de la planta Química Blantex, S.A. de C.V., debido a las características geológicas, la clasificación del riesgo por remosión en masa es bajo, como se muestra en la imagen siguiente.

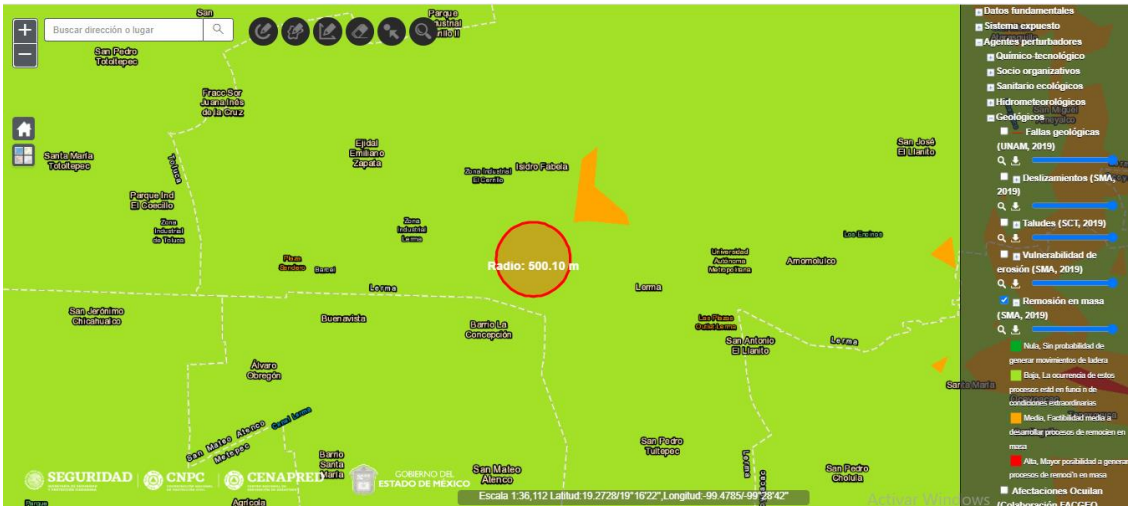


Figura 16. Clasificación del riesgo de remosión de masa en la ubicación de la planta.

La planta de Química Blantex, S.A. de C.V. se encuentra dentro de la región sísmica zona B, la cual se define como zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de aceleración, de acuerdo a la referencia del Servicio Geológico México. Por la ubicación no se presenta el riesgo de huracanes.

A fin de considerar los efectos sinérgicos con respecto a las actividades riesgosas (como polvorines o estaciones de servicio) en el entorno de la ubicación de la planta, como se muestra en la imagen siguiente, en donde no se identificación puntos de riesgos aledaños.



Figura 17. Estaciones de servicio o polvorines en el sitio de la planta.

Finalmente, la probabilidad del riesgo por vandalismo o disturbios social se considera como bajo, en función de la clasificación de vulnerabilidad social en el punto de ubicación de la empresa Química Blantex, S.A. de C.V., como se aprecia en la imagen siguiente.

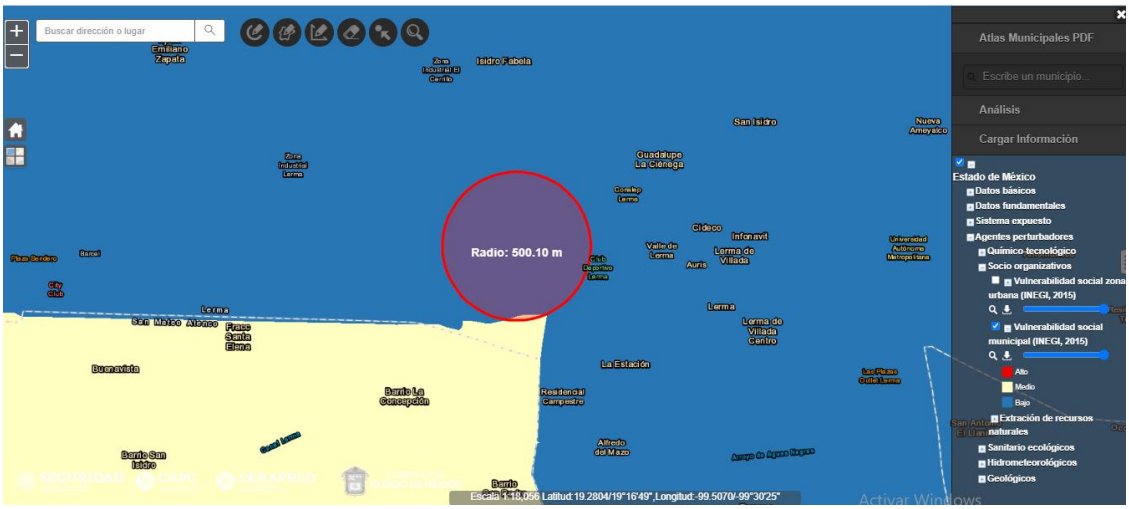


Figura 18. Riesgo de vulnerabilidad social en el sitio de la planta.

III.7 Sí es de su conocimiento que existe un historia epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente.

Se hace mención sobre la reciente pandemia provocada por el virus de SAR-II COVID-19, en este sentido se está atento a las indicaciones de las autoridades sanitarias y de salud.

IV. Integración del proyecto a las políticas marcadas en el programa de desarrollo urbano local.

El área donde se ubica en proyecto corresponde a un fraccionamiento urbano tipo industrial, la cual se integra a una zona de desarrollo. El Plan de Desarrollo para el Estado de México para el periodo 2017-2023, publicado en la Gaceta de Gobierno en fecha 15 de marzo de 2018, se encuentra organizado por pilares y alineados a la agenda 2030, de los cuales se vinculan con la operación de la empresa de Química Blantex, S.A. de C.V., los referentes al económico y el territorial. El primero cuyo objetivo es la creación de empleos, con base en el impulso a las vocaciones regionales, con respecto al segundo reconoce la importancia de manejar los recursos naturales de forma sustentable, hacer frente al cambio climático con una protección del medio ambiente.

De manera análoga, el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lerma vigente, identifica, en el sitio de ubicación de la planta, como estrategias que se vinculan con la actividad de la empresa el de observar el cumplimiento de las normas ambientales en la zona industrial, con la finalidad de que el agua que desemboca al río esté libre de tóxicos y en posibilidad de ser reutilizada, y el desarrollar y promover los usos de suelo industrial, comercial y de servicios; a fin de atraer inversiones que generen fuentes de empleo para los habitantes del municipio.

V. Descripción del proceso

V.1 Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos.

El diseño de los elementos que componen el proceso de fabricación de resinas tiene su base en la calidad de los materiales y de los certificados de fabricación por el fabricante, este punto principalmente en la etapa de construcción. Para la etapa de operación, los criterios a observar tendrán su apoyo en el cumplimiento de las normas oficiales y mexicanas emitidas por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social, como son los de equipos sujetos a presión, comunicación de riesgos, competencia y capacitación de los operadores y responsables de planta. Estos criterios estarán particularmente implementados y verificados en los elementos que tienen relación con las sustancias identificadas como de riesgo federal, en particular con las sustancias de acetato de vinilo y acrilonitrilo.

Algunos de los parámetros a considerar en el diseño y operación de los sistemas de enfriamiento con amoniaco son los siguientes:

- Materiales utilizados

El almacenamiento será estable en un lapso de 7-8 meses en recipientes de acero al carbón, a una temperatura de 38°C y con un contenido de inhibidor de 3-5 ppm.

- Contención de derrames

En el almacenamiento a granel, el dique de concreto deberá tener la capacidad de contener al menos el contenido entero del tanque.

- Diseño del tanque

En tanques de almacenamiento grande, debe contar con sensores adicionales a elevaciones diferentes para verificar riesgos de polimerización. Contar con alarma de temperatura alta para advertir de polimerización. Contar con ventila de emergencia. Válvula de alivio. Recuperación de vapor. Sistema interbloques para evitar el desborde del tanque.

- Granja de tanques

En el área de almacenamiento no se existirán tanques con materiales incompatibles. Los tanques podrán estar recubiertos con una capa reflectora de luz o calor. Los tanques deben estar conectados a tierra eléctrica.

- Sistemas de circulación mediante bomba o por gravedad

Los movimientos de las sustancias en el tanque de almacenamiento y en el sistema de tubería por generación y acumulación de electricidad. Establecer un medio para desalojar la carga estática.

- Equipos como ventilas e instrumentación

Estarán diseñados para evitar la acumulación y polimerización del material contenido. Los vapores pueden condensarse en los aditamentos como ventilas de emergencia, los interruptores de vacío, la tubería de los instrumentos, las boquillas y los tubos.

A nivel nacional México no cuenta con una normatividad especifica que determine los aspectos a considerar en el diseño y operación de instalaciones fabriquen resinas que tengan en sus componentes acetato de etilo o acrilonitrinilo de forma específica.

Como referencia se tienen los criterios de calidad de los materiales como la de American Society for Testing and Materials (ASTM), o del manejo de materiales peligrosos afines como son las de American Petroleum Institute (API).

.

Respecto a la normativa en México sobre el manejo de sustancias químicas se tienen las siguientes:

- NOM-020-STPS-2011. Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas- Funcionamiento- Condiciones de Seguridad.
- NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

- NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – condiciones se seguridad.

V.2 Descripción detallada del proceso por líneas de producción, debiendo anexar diagramas de bloques.

El proceso de fabricación de resinas tiene entre sus elementos principales al almacenamiento de la materia prima y productos intermedios mediante tanques verticales, los aditamentos de seguridad consideran lo siguiente:

1. Transmisores de nivel que indican el nivel en la sala de control. Alarmas de nivel alto y cierre automático del líquido para evitar el desbordamiento del tanque. Alarmas de nivel bajo y cierres automáticos del líquido a la boquilla de mezclado interno para evitar la generación de electricidad estática debida al rocío encima de la superficie del líquido.
2. Transmisor de temperatura en la parte inferior del tanque que indique la temperatura y las alarmas de alta temperatura en la sala de control. En los tanques grandes se cuenta con medidores a diferentes niveles alturas del tanque.
3. Alimentadores de líquido con tubos inmersores y boquillas de mezclado.
4. Dispositivo de control de presión y supresor de chispa en la ventila para controlar el dispositivo.
5. Ventanilla de emergencia, ventila de vacío con parallamas y ventila de desbordamiento.
6. Sistema de conexión a tierra.
7. Suministro de nitrógeno seco o aire seco para mantener una presión positiva en el espacio de vapor del tanque.
8. Tubería de retorno de vapor desde el tanque al recipiente de embarque
9. Tanque para agregar inhibidor.

Los tanques de almacenamiento de materia prima, productos intermedios y producto terminado comprenden la figura siguiente, de acuerdo a la descripción anterior.

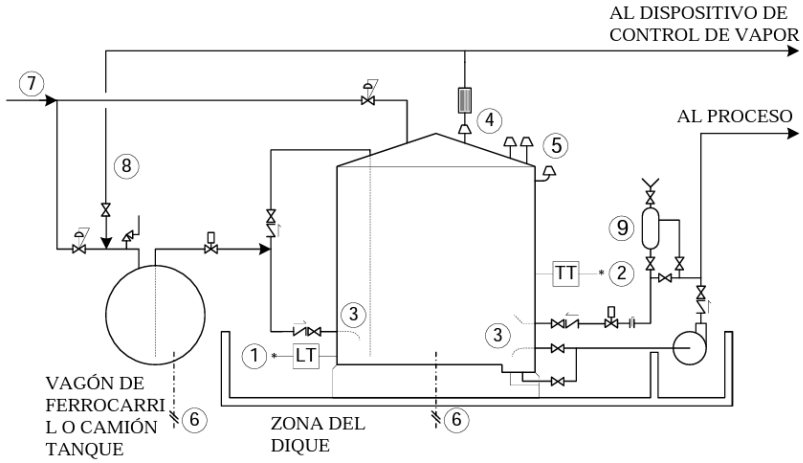


Figura 19. Diagrama de los tanques de almacenamiento.

Los materiales son enviados por tubería por control electrónico, hacia dos elementos específicos secundarios. El primero los tanques de pre emulsión, a fin de alimentar al equipo reactor, usado en la operación de polimerización, especifica al proceso de fabricación de emulsiones de resinas base agua, cabe mencionar que previo a la etapa de polimerización se realiza la operación de pre emulsión, para lo cual se preparan productos intermedios que se mantienen en tanques de pre emulsión. Un segundo equipo es el tanque de mezclado, el cual es usado para la elaboración de productos auxiliares para la industria textil.

Las condiciones de operación de los procesos son para la operación de polimerización son la de temperatura de reacción, que es el punto térmico más alto, oscila entre 75-85 °C, y la presión es la atmosférica. En este sentido, se puede decir que la temperatura de operación del proceso se encuentra en el rango de 70-90°C. Para el caso de la operación de mezclado se realiza a temperaturas entre 20 y 85°C, a presión atmosférica.

Se integran al presente los planos del diagrama de tubería e instrumentación de los equipos: tanque de reacción R-5, tanque de preemulsión y del tanque de finalización R-5, que representan los equipos usados en ambos procesos de fabricación de la planta (Anexos Plano IV).

V.3 Listar todas las materias primas, productos, subproductos y residuos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas. Especificando nombre de la sustancia, cantidad máxima de almacenamiento en kg, flujo en m3/h o en millones de pies cúbicos estándar por día (MPCSD), concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc.) y equipo de seguridad.

En el proceso de fabricación de resinas sintéticas, que se refieren a polímeros base agua para aplicaciones en la industria textil, papel, cartón, construcción u otros, se utilizan las siguientes materias primas considerados como peligrosos, y en las cantidades de almacenamiento siguientes.

No.	Nombre de la sustancia	Consumo Promedio (kg)	Volumen máximo de almacenamiento (kg)	Tipo de Almacenamiento
1	ACETATO DE CALCIO	200	1000	Sacos
2	ACETATO DE SODIO	300	1000	Tambor
3	ACETATO DE VINILO	449113	120000	Tanque
4	ACIDO ACRILICO GLACIAL	40000	22000	Tanque
5	ACIDO BORICO	200	1000	Sacos
6	ACIDO FOSFORICO AMBAR	320	600	Sacos
7	ACIDO ITACONICO	1550	2000	Sacos
8	ACIDO METACRILICO GLACIAL	15500	16000	Tambor
9	ACRILAMIDA 50% LIQ.	20800	18000	Tambor
10	ACRILATO 2 ETIL HEXILICO	12988	22000	Tanque
11	ACRILATO DE BUTILO	408400	120000	Tanque
12	ACRILATO DE ETILO	23380	22000	Tanque
13	ACRILATO DE METILO	4000	17000	Tanque
14	ACRILONITRILO	10835	22000	Tanque
15	ACTICIDE HF	1750	800	Tambor
16	ACTICIDE SPX	1400	800	Tambor

17	AEROSOL GPG	75	2000	Tambor
18	EMULSOGE LCN 287	850	2000	Tambor
19	AMONIACO AL 28%	7000	3000	Tanque
20	ANTIFOAM 1410	1400	5000	Tambor
21	BICARBONATO DE SODIO	1750	2000	Tambor
22	BLANPRINT ES-65 (LCN)	11139	24000	Tambor
23	BLANWET AD-80	1183	4000	Tambor
24	N-BUTIL METACRILATO	450	2400	Tambor
25	CANARCEL 60 / SPAN 60	188	2000	Tambor
26	SURFACPOL MLS 20	200	2000	Tambor
27	SURFACPOL 8025 AL 70%	1600	2000	Tambor
28	SURFACPOL 8040 AL 70%	400	8000	Tambor
29	DIBUTIL FTALATO	4000	2000	Tambor
30	DIETILEN GLICOL	4354	5000	Tambor
31	DOP - DIOXIL FTALATO	5	100	Tambor
32	SILQUEST A-174	564	400	Tambor
33	EMULSOGEN 236	180	1000	Tambor
34	EMULSOGEN EPA073	11300	16000	Tambor
35	EMULSOGEN LCA213	4000	10000	Tambor
36	EMULSOGEN LCN 158	9500	16000	Tambor
37	EMULSOGEN LCN 287	7000	16000	Tambor
38	EMULSOGEN LCN 407	4400	10000	Tambor
39	HOSTAPAL BVQ 30 /	3000	10000	Tambor
40	LUBRIZOL 2405 / JMS 50	5300	6000	Tambor
41	MARANIL LAB/DBSS 60%	3800	4000	Tambor
42	IDAPRINT S-100	800	2000	Sacos
43	METABISULFITO DE SODIO	1800	2000	Sacos
44	METANOL	1500	2000	Tambor
45	METIL METACRILATO	21100	22000	Tanque
46	MHONOMER BM-801	1000	1400	Tambor
47	MOA 48%	7600	16000	Tambor
48	MONOMERO DE ESTIRENO	256475	120000	Tanque

49	NATROSOL 250-HR	300	500	Sacos
50	PERSULFATO DE AMONIO	4809	18000	Sacos
51	PERSULFATO DE SODIO	1559	2000	Sacos
52	POLYSTEP B5N	1917	10000	Tambor
53	PVA DIFERENTES GRADOS	25000	30000	Sacos
54	SAL EN GRANOS Y REFINADA	680	500	Sacos
55	SOSA EN SOLUCION AL 50 %	27747	22000	Tanque
56	SULFATO FERROSO AMONIACAL	2	1	Frasco
57	SULFOPON M ESPECIAL	5500	6000	Tambor
58	SULFOXILATO DE SODIO	200	1400	Sacos
59	SURFACPOL 8016 AL 70%	400	2000	Tambor
60	SURFACPOL 9030 AL 70%	4200	10000	Tambor
61	SURFACPOL A-1487	400	2000	Tambor
62	T.B.H.P.	800	1000	Tambor
63	VINIL SULFONATO DE SODIO	2898	2000	Tambor

Tabla 5. Materias primas del proceso.

De las materias primas anteriores las sustancias mencionadas en los listados (primero y segundo) de actividades altamente riesgosas son las siguientes:

			Cantidad de reporte (kg)	
No.	Nombre de la sustancia	Volumen máximo de almacenamiento (kg)	1er Listado	2do Listado
3	ACETATO DE VINILO	120000	100 (L)	20,000 (L)
9	ACRILAMIDA 50% LIQ.	18000	100 (S)	
11	ACRILATO DE BUTILO	120000		200,000 (L)
12	ACRILATO DE ETILO(1)	22000		10,000 (L)

13	ACRILATO DE METILO	17000		20,000 (L)
14	ACRILONITRILO	22000	100 (L)	20,000 (L)
29	DIBUTIL FTALATO	2000	1,000,000 (L)	
44	METANOL	2000	10,000 (L)	20,000 (L)
45	METIL METACRILATO	22000		100,000 (L)
48	MONOMERO DE ESTIRENO	120000		200,000 (L)

Tabla 6. Materias primas incluidas en los listados de riesgo.

(1): Presión de vapor de 31mmHg

(L): En estado liquido

(S): En estado sólido

De la tabla anterior se hace mención que las sustancias que rebasan la cantidad de reporte son el Acetato de Vinilo, el Acrilato de Etilo y el Acrilonitrilo.

Cabe mencionar que el amoniaco anhidro se encuentra en estado líquido, así como la acrilamida en solución, por lo que no se consideran.

Con los materiales anteriores se fabrican los siguientes productos.

Nombre del producto	Estado físico	Forma de almacenamiento	Capacidad instalada (ton)	Producción anual (Ton.)
Detergentes	Liquido acuoso	Tambos	7200	3250
Resinas acrílicas	Liquido acuoso	Tanque, tambo	9600	7800
Resinas vinílicas	Liquido acuoso	Tanque, tambo	7200	6900
Poli acrilatos	Liquido acuoso	Tanque, tambo	1800	1000
Antiespumantes	Liquido acuoso	Tambo	3600	2300

Tabla 7. Productos elaborados

Los productos fabricados por la empresa Química Blantex, S.A de C.V., son todos base agua, el porcentaje de solidos esta entre 20% a 58%. Cabe mencionar que las sustancias de riesgo identificadas que superan la cantidad de reporte se encuentran en las formulaciones en porcentajes menores al 3%.

Dentro de las necesidades del proceso de la empresa se requiere el uso de combustible para la generación de vapor y equipos de cocina, el cual es gas natural, que se recibe del proveedor por la Estación de Regulación y Medición (E.R.M). La instalación consiste en tubería de acero al carbón de 101 mm (4”) y tubería de polietileno de alta densidad de 101 mm (4”) de diámetro, en una longitud de 140 metros aproximadamente en el interior del predio, para una presión de diseño de 0.345 kg/cm^2, el consumo máximo esperado en condiciones estándar es de 372 m^3/hr. La instalación cuenta con la memoria técnica de diseño, materiales y pruebas estipuladas en laNOM-002-SECRE-2010.

V.4 Presentar las hojas de datos de seguridad (MDS), de acuerdo a la NOM-114-STPS-1994 “Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo” aquellas sustancias consideras peligrosas que presenten alguna característica CRETIB.

En el Anexo VI se encuentran las hojas de datos de seguridad, las cuales cumplen con lo establecido en la NOM-114-STPS-1994 (la norma de referencia vigente es NOM-018-STPS-2015.

V.5 Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento. Especificar: características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos.

En la siguiente tabla se describen los contenedores de almacenamiento de las materias primas que se usan para el proceso de fabricación de la planta del Química Blantex, en particular los considerados con algún grado de riesgo

Tabla 8 Recipientes de almacenamiento.

NO ID	MATERIAL	capacidad de diseño (kg)	Material de construcción	Medidor de temperatura	Alarma nivel bajo	Alarma Nivel alto	Válvula de presión/vacío	Arresta flama	Escalera y barandal	Dique de contención	Recolección de vapores	Ventila de emergencia
102	Acrilato de Metilo	17,800	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si	si	Si	si	si
103	Acrilato de Etilo	52,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si	si	Si	si	si
105	Acrilonitrilo	18,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si	si	Si	si	si
108	Estireno	49,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si	si	Si	si	si
109	Estireno	49,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si	si	Si	si	si
110	Estireno	49,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si	si	Si	si	si
111	Estireno	49,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si	si	Si	si	si
112	Ácido acrílico	50000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si	si	Si	si	si

113	Sosa al 50%	43950	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si	si	Si	si	si
114	Amoniaco	4000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	cuello de ganso	n/a	n/a	Si	n/a	n/a
115	Acrilato 2 etil exilo	21,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	si		Si	si	Si
119	Metil Metacrilato	30,354	Acero al carbòn	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	Si	si	Si	si	Si
121	Butilo	96,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	Si	si	Si	si	Si
122	Butilo	96,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	Si	si	Si	si	Si
123	Vinilo	96,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	Si	si	Si	si	Si
124	Vinilo	96,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	Si	si	Si	si	Si
125	Ácido acrílico	60,000	A.Inoxidable	RTD/ term. Bimetalico	si	Si	si	Si	si	Si	si	Si

V.6 Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización. Asimismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación.

En la siguiente tabla se describen los equipos por tipo de proceso.

Tabla 9 Equipo de proceso resinas acrílicas y auxiliares

REACTOR	CAPACIDAD DE DISEÑO (LTS)	PRODUCE	DISCO DE RUPTURA	INSTALACION ELECTRICA A PRUEBA DE EXPLOSION	SENSOR DE PRESION Y TEMPERATURA	MATERIAL DE FABRICACION
R-I	5446	Resinas vinilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
R-IB	11000	Resinas vinilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
R-V	10352	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
R-VB	8000	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
R-VI	21479	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
R-VIII	9182	Resinas vinil acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
R-XXI	18000	Resinas Estiren acrilicas y	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316

		acrilicas				
R-X	9596	Resinas Acrilicas y vinil acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
R-1500	9000	Resinas Acrilicas y poliacrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
R-1500B	8000	Resinas Acrilicas y poliacrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
R-XXII	18000	Resinas Acrilicas y vinil acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TANQUES DE PRE-EMULSIÓN	**CAPACIDAD DE DISEÑO (LTS)**	**MATERIAS PRIMAS PARA LA FABRICACION DE:**	**VALVULA DE PRESION VACIO**	**SENSOR DE NIVEL**	**SENSOR DE PRESION Y TEMPERATURA**	**MATERIAL DE FABRICACION**
TQP R-I	3350	Resinas vinilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQP R-IB	7310	Resinas vinilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQP R-V	7800	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQP R-VB	7000	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQP R-VI	11363	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQP R-VIII	7555	Resinas vinil acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316

TQP R-XXI	17000	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQP R-X	6294	Resinas Acrilicas y vinil acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQP R-1500	4287	Resinas Acrilicas y poliacrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQP R-1500B	7000	Resinas Acrilicas y poliacrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQP R-XXII	17000	Resinas Acrilicas y vinil acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TANQUES DE ENFRIAMIENTO	**CAPACIDAD DE DISEÑO (LTS)**	**SE UTILIZA EN FABRICACION DE:**	**SENSOR DE NIVEL**	**SENSOR TEMPERATURA**	**SENSOR DE PRESION**	**MATERIAL DE FABRICACION**
TQE R-I	1	Resinas vinilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-IB	11000	Resinas vinilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-V	9763	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-VB	10000	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-VI	21500	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-VI-2	21800	Resinas Estiren acrilicas y acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-VIII	8920	Resinas vinil acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-XXI	20000	Resinas Estiren acrilicas y	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316

		acrilicas				
TQE R-X	18000	Resinas Acrilicas y vinil acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-1500	9603	Resinas Acrilicas y poliacrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-1500B	10000	Resinas Acrilicas y poliacrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 316
TQE R-XXII	20000	Resinas Acrilicas y vinil acrilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 317
TQE-XI	8605	Resinas Vinilicas	SI	SI	SI	Acero Inoxidable 318

Tabla 10 Equipo de proceso de mezclas

NOMBRE DEL EQUIPO	CAPACIDAD DE DISEÑO (LTS)	PRODUCE	DISCO DE RUPTURA	SENSOR DE TEMPERATURA	SENSOR DE PRESION	MATERIAL DE FABRICACION
R-II	4000	Emulsion de polietileno , suavizantes, secuestrantes, antiespumante	SI	SI	SI	Acero al carbon vidriado
R-VII	2000	Detergentes, Látex	NA	SI	NA	Acero Inoxidable 316
Mezclador I	1000	Mezcla de polímeros	NA	NA	NA	Acero Carbon/inox
Mezclador II	1000	Mezclas de Almidones	NA	NA	NA	Acero Carbon/inox

Mezclador IX-Turrax	1000	Microemulsiones	NA	NA	NA	Acero Inoxidable 316
Mezclador XII	5000	Detergente/Humectante, Secuestrantes.	NA	SI	NA	Acero Inoxidable 316
Mezclador XV	10000	Adhesivo de banda	NA	SI	SI	Acero Inoxidable 316
Mezclador XIV	5900	Auxiliares Textiles	NA	SI	SI	Acero Inoxidable 316
Dispermax I	700	Dispersiones	NA	NA	NA	Acero Inoxidable 316
Molino HM	700	Dispersiones	NA	SI	NA	Acero Inoxidable 316
Molino PM	700	Dispersiones	NA	SI	NA	Acero Inoxidable 316
Molino Z-10	700	Dispersiones	NA	SI	SI	Acero Inoxidable 316
Molino NEOS -10	700	Dispersiones	NA	SI	SI	Acero Inoxidable 316
Miniplanta Tq1	5000	Dispersiones	NA	NA	NA	Acero Inoxidable 316/Acero Carbon

Miniplant a Tq2	4000	Dispersiones	NA	NA	NA	Acero Inoxidable 316/Acero Carbon
Miniplant a Tq3	2000	Dispersiones	NA	NA	NA	Acero Inoxidable 316/Acero Carbon
BANDA SANDVIK	Continuo	Suavizantes	NA	NA	NA	Acero Carbon
Mezclador T-3	1000	Texturizado	NA	NA	NA	Acero Carbon

V.7 Condiciones de operación.

Las condiciones de operación analizadas en el presente estudio se enfocan a las áreas y equipos donde se manejan las sustancias de riesgo identificadas, en particular los procesos de producción de mezclas y del proceso de producción de resinas, lugar donde se manejan las sustancias que se ocupan en cantidades superiores a lo establecido en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado por la SEMARNAT.

V.7.1 Balance de materia.

Como se ha mencionado, el proceso de fabricación de resinas acrílicas, a partir de acetato de vinilo, es en base a un régimen de operación de tipo batch.

El proceso para la fabricación de los diferentes tipos de resinas es similar, y la diferencia consiste en la proporción de composición de las materias primas empleadas, en particular la diferencia del contenido de Vinilo en las resinas puede variar máximo 20% dependiendo y está entre 15-35% del contenido de sólidos de la resina, en el caso del acrilonitrilo la concentración oscila entre 2-5%. Dentro del contenido de la resina

A continuación, se presenta el balance de materia del proceso de producción de resinas acrílicas, basado en acetato de vinilo.

RESINA EP: **TAMAÑO DE LOTE** **8000 kg**

Proporción	Codigo	Nombre de materia prima	Cantidad
0.47990	I000	AGUA	3800-5100
0.03049	M048S	PVA	210-300
0.01100	M282S	EMULSOGEN LCN 407	10-60
0.47491	M014S	ACETATO DE VINILO	3100-4000
0.00125	M181S	PERSULFATO DE AMONIO	10-60
0.00125	M069S	BICARBONATO DE SODIO	10-60
0.00040	M349S	ACTICIDE SPX	2-5
0.00080	M065S	BLANSPUM CP-140 / BLANSPUM FS	20-60

La formulación anterior es la media de la composición de los productos que contienen acetato de vinilo, las diferencias entre los tipos de resinas que es el contenido de sólidos, que fluctúan entre un +/- 20%.

La temperatura de reacción que es el punto térmico más alto oscila entre 75-85°C, y la presión siempre es atmosférica.

En cuanto a un balance general de las resinas que contienen en su formulación **acrilonitrilo**, tenemos lo siguiente:

BLANGEL **TAMAÑO DE LOTE** **8,000 kg**

Proporción	Codigo	Materia prima	Cantidad (kg)
0.73030	I002	AGUA DEIONIZADA	5800-6200
0.00143	M134S	MERSOLAT H95 (IDAPRINT S-100)	80-120
0.00119	M107S	DODECIL MERCAPTANO	7-10
0.14480	M036S	ACRILATO DE METILO	1000-1300
0.04265	M035S	ACRILATO DE ETILO	50-200
0.01428	M017S	ACIDO ACRILICO GLACIAL	10-80

0.04185	M037S	ACRILONITRILO	100-360
0.00377	M181S	PERSULFATO DE AMONIO	10-40
0.00071	M219S	T.B.H.P.	2-8
0.01644	M261S	SOSA CAUSTICA 50%	80-160
0.00142	M274S	SAG-10	10-15

De acuerdo a lo anterior, 340.00 kg de acrilonitrilo, es la cantidad promedio requerida en la producción de un lote de resinas acrílicas, las diferencias entre productos de resina fabricadas, fluctúan entre un +/- 10%.

V.7.2 Temperaturas y presiones de diseño y operación.

Las temperaturas de operación para este proceso oscilan en un rango de entre 70 y 90°C.

V.7.3 Estado físico de las diversas corrientes del proceso.

Durante la producción de las resinas acrílicas a partir de acetato de vinilo, el estado físico de las corrientes del proceso se mantiene en estado líquido, siempre el agua es el medio donde se llevan a cabo las reacciones

V.8 Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).

El régimen operativo para el proceso de fabricación de resinas base agua a partir de las sustancias de riesgo y del resto de las materias primas, son un proceso que se lleva a cabo por lotes. Generalmente se fabrican campañas por cada tipo de resina, por lo tanto, el número de descargas es igual al número de batch realizados.

V.9 Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) con base en la ingeniería de detalle y con la simbología correspondiente.

En el anexo Plano IV, se presenta el diagrama correspondiente a la ingeniería de detalle de un reactor que se replica en todos los reactores donde hacemos polimerización, así como de los tanques de mezclado.

VI. Análisis y evaluación de riesgos

VI.1 Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente: el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.

Una emergencia química es una situación no planeada e inesperada que resulta de la liberación al ambiente de una o más sustancias químicas, las cuales representan un riesgo para la población y el ambiente. La respuesta a las emergencias químicas en México son competencia de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Con base en la Publicación de emergencias químicas en México, realizada por la PROFEPA el 09 de agosto de 2019[1], en el Estado de México, en el periodo de 2000 a 2018, se reportaron 709 casos de emergencias químicas ante la PROFEPA.

En el año 2018: se liberaron 21 sustancias químicas tan solo en el Estado de México y a nivel nacional las sustancias involucradas son las siguientes:

Tabla 5 Sustancias involucradas en emergencias químicas (2018)

Sustancia	Frecuencia	%	% Acumulado
Gas L.P.	166	22.59	22.29
Hidrocarburos	137	18.64	41.22
Desconocida	55	7.48	48.71
Pólvora	49	6.67	55.37
Gasolina	48	6.53	61.90
Metano	43	5.85	67.76

[1] PROFEPA. Emergencias Químicas en México. Revisado en línea de https://www.gob.mx/profepa/articulos/emergencias-quimicas-en-mexico

Diesel	40	5.44	73.20
Amoniaco	21	2.86	76.05
Ácidos	17	2.31	78.37
Plásticos	15	2.04	80.41
Otros (63)	144	19.59	100.00
Total	735	100	

Como se puede observar en la tabla anterior de las emergencias químicas en México, no se tiene registro de alguna donde involucre las sustancias en estudio.

De acuerdo con el reporte de emergencias ambientales asociadas a sustancias químicas emitido por la Subprocuraduría de Inspección Industrial de la PROFEPA el 19 de septiembre de 2017[2], en el Estado de México las emergencias químicas se relacionan con las siguientes consecuencias.

Tabla 12 Tipo de emergencias químicas Estado de México

Estado	Derrame	Explosión	Fuga	Incendio
México	284	111	68	64

En la siguiente tabla se describen tres casos de accidentes relacionados con el manejo de amoniaco en México.

Tabla 13 Casos de accidentes

Fecha	Ubicación	Evento	Causas	Nivel de afectación	Acciones realizadas para su atención
15 de enero de 2016	Carretera federal Cosoleacaque-Minatitlan, municipio de Cosoleacaque, Veracruz	Derrame de acrilonitrilo.	Accidente automovilístico, entre una tolva de 14 metros con material de construcción (grava) y el auto tanque.	Intoxicación menor del personal.	Evacuación del personal de instalación de venta de petrolíferos, a 50 metros del incidente, así como de la Unidad Habitacional El Naranjito a 100 metros del incidente. Acordonamiento y construcción para retención

[2] PROFEPA. Emergencias Ambientales Asociadas a Sustancias Químicas. 19 de septiembre de 2017. Revisado en línea de https://datos.gob.mx/busca/dataset/emergencias-ambientales-asociadas-a-sustancias-quimicas.

					del líquido.
13 de octubre de 2022	Carretera Soyaniquilpan-San Agsutín, San Francisco Soyaniquilpan, México	Derrame de Acetato de Etilo	Accidente automovilístico, entre vehículo de transporte de carga y automóvil..	Derrame en el Río San Agustín. Molestia de personas de irritación de ojos, nariz y garganta.	Aletar a la población, mantener alejados del margen del río a personas y animales domésticos para evitar el contacto con el agua contaminada
14 de abril de 2019	Empresa Oxiquimica, San Martín Texmelucan, Puebla	Fuga de acrilato de etilo.	Falta de supervisión por paro técnico de la empresa..	Nube toxica de vapores. Afectaciones a Evacuación de poblaciones aledañas. Muerte de 4 personas y 1 intoxicado.	Atención de afectados en servicios de salud. Clausura de la empresa, sanción económica de hasta 5mil salarios mínimos.
18 de mayo de 2005	Empresa WYN de México, Productos Químicos, S.A de C.V., Parque Industrial Bernardo Quintana, El Marques, Queretaro	Fuga de 800 kilos de acrilato de etilo	La fuga se registró en la reparación de válvula.	Irritación en vías aéreas, náuseas, vomito, dolores de cabeza y mareos en personas de colonias aledañas	Investigación por la Unidad Municipal de Protección Civil

Analizando los accidentes descritos en la tabla anterior el principal riesgo con el manejo de las sustancias identificadas como de alto riesgo es en transporte, se identifica un evento en las labores de reparación del equipo de manejo de la sustancia.

VI.2 Con base en los DTI's de la ingeniería de detalle, identificar y jerarquizar los riesgos en áreas procesos, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de alguna de las siguientes metodologías: Lista de verificación (check list); ¿Qué pasa sí'; Indice Mond; a Análisis de Modo de Falla y Efecto (FMEA); o alguna otra con características similares a las anteriores y/o la combinación de éstas, debiéndose aplicar la metodología

de acuerdo a las especificaciones propias de la misma. En caso de modificar dicha aplicación, es necesario sustentarse técnicamente.

Las técnicas de evaluación de riesgos denominadas PHA, permiten la identificación, evaluación y control de peligros que pueden aparecer en la industria. Dichas técnicas involucran la evaluación de riesgos en instalaciones, personas y medio ambiente por medio de un estudio sistemático en escenarios específicos, a fin de proporcionar información valiosa para ayudar a la compañía y a las personas involucradas en el proceso a tomar decisiones para mejorar el nivel de seguridad.

Existen diversos tipos de técnicas o métodos de evaluación:

- Métodos cualitativos: Son técnicas orientadas a la identificación de los puntos débiles en el diseño o la operación de las instalaciones que podrían conducir a accidentes. También se estudia la reacción del sistema ante la aparición de una o varias alteraciones respecto a sus condiciones de operación normales.
  Ejemplos de este tipo de análisis son:
  - Análisis históricos de incidentes.
  - Lista de comprobación (Check lists).
  - Análisis preliminar de riesgos.
  - Análisis ¿Qué pasaría si….? (What-if).
  - Análisis funcional de riesgos y operabilidad (HAZOP).
  - Análisis del modo de los fallos y sus efectos (FMEA/FMEAC).
  - Análisis de árbol de fallos (FTA).
  - Análisis causa – consecuencia (opción cualitativa).
  - Auditorias de seguridad (safety audits).
- Métodos semi-cuantitativos: Permiten una graduación y valoración de las diversas áreas de una instalación industrial, en función de su potencialidad para causar daños, calculada a partir de una serie de criterios y circunstancias peligrosas.
  - Índice DOW.
  - Índice Mond.
  - Variaciones del método Gretener (ERIC, FRAME.).

    - Índices de riesgos de procesos químicos (I.N.S.H.T).
- Métodos cuantitativos Estos métodos son generalmente aplicados para obtener una mayor precisión en la evaluación e identificación de riesgos. Estos son típicamente empleados para el diseño y la resolución de las evaluaciones de recomendación, cuando el riesgo detectado es superior a los niveles de la industria generalmente aceptables.
    - Árbol de sucesos.
    - Árbol de sucesos.
    - Modos de fallo y Análisis de los efectos (FMEA).

La técnica seleccionada para la evaluación del presente estudio es la metodología cuantitativa de análisis funcional de riesgos y operabilidad (HAZOP), también como análisis de operatibilidad (AFO) o análisis operativo (AO), es un método que fue diseñado en Inglaterra en la década de los sesenta por Imperial Chemical Industries (ICI) para aplicarlo al diseño de plantas de fabricación de pesticidas (Casal, Montiel, Planas, Vílchez, 1999). La definición dada por la Chemical Industry Association, el análisis HAZOP se define como: “La aplicación de un examen crítico, formal y sistemático a un proceso o proyecto de ingeniería de nueva instalación, para evaluar el riesgo potencial de la operación o funcionamiento incorrecto de los componentes individuales de los equipos, y los consiguientes efectos sobre la instalación como conjunto”. El análisis HAZOP es una técnica deductiva para la identificación, evaluación cualitativa y prevención del riesgo potencial y de los problemas de operación derivados del funcionamiento incorrecto de un sistema técnico. El análisis pretende, mediante un protocolo relativamente sencillo determinar los posibles problemas operativos. La técnica se fundamenta en el hecho de que las desviaciones en el funcionamiento de las condiciones normales de operación y diseño suelen conducir a un fallo del sistema. La identificación de estas desviaciones se realiza mediante una metodología rigurosa y sistemática. El fallo del sistema puede provocar desde una parada sin importancia hasta un accidente mayor de graves consecuencias.

La identificación de tales desviaciones es facilitada mediante el uso de un conjunto de "palabras guía" sistemáticas. La aplicación del método se desarrolla en los siguientes pasos:

1. Dividir el sistema en nodos de estudio.
2. Seleccionar un circuito o equipo (nodo).
3. Considerar la intención del diseño.
4. Aplicar las palabras claves.
5. Estudiar las desviaciones significativas.
6. Examinar las posibles causas.
7. Examinar las posibles consecuencias.
8. Identificar los problemas operacionales y posibles peligros.
9. Definir las acciones correctivas requeridas.
10. Verificar que las recomendaciones sean implantadas.

Para comprender mejor la metodología se tienen las siguientes definiciones:

Causas. Motivos por los que se pueden presentar las desviaciones. Cuando se demuestra que una desviación tiene causa real, se considera como desviación significativa.

Desviaciones. Cambios o cualquier falla que se presentan al propósito del diseño.

Nodo. Localización (en plano P&ID) donde se investiga las desviaciones de los parámetros de diseño.

Palabras claves o guías. Grupos de palabras usadas para definir la desviación de la intención y usadas para calificar el propósito; guían y estimulan al propósito de pensamiento creativo parea descubrir las posibles desviaciones.

Variables del proceso. Son las magnitudes físicas que están presentes en el proceso. En el método original del HAZOP, las variables consideradas son: presión, nivel, temperatura, flujo, velocidad y tiempo. Para los sistemas eléctricos se añaden: tensión, frecuencia, corriente y potencia.

La identificación y jerarquización de los riesgos en las áreas de proceso se realizó tomando como base el diagrama de flujo del proceso, la corriente de la materia prima y subproductos, las características de las sustancias, los Diagramas de Tubería e Instrumentación específicos, donde se identificaron las operaciones que se llevan a cabo en el proceso de fabricación de resinas acrílicas y productos para la industria textil, del papel y pintura, se definen parámetros y criterios para evaluar los posibles eventos no deseados a través del análisis HAZOP en una matriz de riesgos de operabilidad. Dichos criterios se describen en los siguientes sub apartados. Cabe mencionar que las sustancias identificadas presentan similitudes como estado físico, proporción en los productos terminados, condiciones de manejo en la producción, por lo que el análisis se realiza como un conjunto de materiales. De manera similar sucede en las operaciones de manejo de las materias primas empleadas, como son la

recepción, su distribución a los puntos de uso, acondicionamiento y envasado, por lo que para análisis de los nodos no se mencionan la totalidad de los equipos.

La ejecución del estudio de HAZOP requiere de un conocimiento detallado del sistema a analizar, por lo cual la tarea se realiza en equipo, con conocimiento específico de las distintas áreas implicadas en el proceso. En este sentido se hace mención que el equipo que participo en el desarrollo fueron:

1. El Gerente de Planta
2. Superintendente de Producción
3. Superintendente de Mantenimiento
4. Superintendente de Seguridad, Ecología e Higiene
5. Supervisor de los Sistemas de Gestión.
6. Analista de riesgos.

1. Nodos

De acuerdo con lo descrito anteriormente, los nodos es la localización en el plano, en donde se investigarán las desviaciones de los parámetros de diseño, en este sentido se identificaron los siguientes:

Tabla 6 Identificación de nodos

Nodo	Operación realizada
1	Descarga
2	Almacenamiento
3	Traslado interno
4	Polimerización
5	Envasado
6	Línea de gas natural

2. Operaciones.

Los nodos identificados en el proceso de refrigeración con amoniaco son las siguientes,

Tabla 14 Identificación de los nodos

No.	Operación	Descripción
1	Descarga	Comprende el registro, ingreso, circulación por el patio de la empresa y el trasvase de las materias primas por el proveedor hacia los tanques de materias primas.
2	Almacenamiento	Se refiere al tiempo de permanencia de las materias primas en la granja de tanques y tanques de pre emulsión, previos a su uso en el proceso de fabricación
3	Traslado interno	Comprende el movimiento de las materias primas desde las áreas de recepción hacia los puntos de consumo
4	Polimerización	Se refiere a la operación primaria de la fabricación, que es el mezclado y la reacción de la polimerización.
5	Envasado	Integra la operación de movimiento de los productos elaborados, su pre enfriamiento y su distribución a los envases finales para su entrega a los proveedores
6	Línea de Gas Natural	Comprende la recepción del gas desde la Estación de Regulación y Medición, su conducción a los puntos de consumo y los equipos de generación de vapor

3. Palabra guía.

Las palabras guía utilizadas para la aplicación de la metodología son las siguientes:

Tabla 15 Palabras guía

Palabra guía	Definición	Parámetro de Proceso
NO	Negación de la intención de diseño	Temperatura Presión Nivel Composición Caudal Velocidad Tiempo Viscosidad Mezcla Voltaje Adición Separación
MÁS	Aumento cuantitativo de una variable	
MENOS	Disminución cuantitativa de una variable	
Otro	Sustitución parcial o total	
Inversa	Función opuesta a la intención de diseño	

4. Desviación.

Las desviaciones son los cambios o cualquier falla que se presentan al propósito del diseño algunos tales como:

- Incremento de las variables de operación.
- Disminución de las variables de operación.
- Cambio de estado físico de las sustancias químicas.
- Reacción química entre las sustancias que componen el sistema.
- Falta de suministro de la sustancia química.
- Disminución de la eficiencia de los equipos)
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Corrosión de dispositivos de seguridad

5. Causas.

Las causas son los motivos por los que se pueden presentar las desviaciones como:

- Falta de mantenimiento en los equipos o dispositivos de seguridad.
- Errores de comunicación en el equipo de control de dispositivos.
- Error humano en la operación de los equipos y ejecución de procedimientos.
- Falta de capacitación del personal encargado de la operación.
- Realización de trabajos no autorizados (soldadura, arranque y paro, etc.).
- Desconexión de sistemas de seguridad a causa de frecuentes falsas alarmas.

6. Consecuencias.

Las consecuencias son los acontecimientos derivados de la interacción entre las variables de proceso y las desviaciones, tales como:

- Explosión por una fuente de ignición.
- Dispersión de la sustancia química en el aire.
- Fuga en los dispositivos de seguridad (válvulas, manómetros, etc.)
- Derrame de la sustancia química (afectaciones al suelo y subsuelo).
- Afectación por intoxicación o muerte del personal encargado de la operación.
- Afectación de componentes ambientales.

7. Frecuencia (F).

Los criterios usados para la asignación de índices de frecuencia se describen en la siguiente tabla.

Tabla 16 Frecuencias

Valor de frecuencia	Orden de magnitud	Frecuencia
4	10% de probabilidad por año	Altamente probable, tiene una posibilidad de ocurrencia del 100%
3	1% de probabilidad por año	Probable, Grandes posibilidades de ocurrencia, probabilidad de ocurrencia entre un 10 al 100%
2	Una vez en 1,000 años	Posible, algunas posibilidades de ocurrencia, probabilidad de ocurrencia entre el 1 y 10%
1	Una vez en 10,000 años	Improbable, mínima o ninguna probabilidad de ocurrencia, probabilidad de ocurrencia menor al 1%

8. Severidad (S).

Los criterios usados para la asignación de índices de severidad se describen en la siguiente tabla.

Tabla 17 Severidad

Valor	Severidad	Descripción del impacto o severidad				
		Personas	Ambiente	Economía	Operaciones	Propiedad
4	CATASTRÓFICO Extremadamente peligroso	Muerte o lesiones fatales	Pérdidas de especies y subespecies	Pérdida total e incapacidad de reactivar el negocio	Parada total de la planta por más de un mes	Más del 50% de la propiedad con severos daños.
3	CRÍTICO Altamente Peligroso	Lesiones graves a las personas. Deshabilidades permanentes	Daños graves a las especies	Pérdidas parciales que incapacitan temporalmente al negocio	Parada total de la planta o la mayor parte de ésta por más de 2 semanas	Más del 25% de la propiedad con severos daños.
2	MARGINAL Medianamente peligroso	Lesiones menores no deshabilitadoras	Organismos parcialmente afectados	Pérdidas menores que incapacitan al negocio temporalmente	Parada total de un área o sistema operativo de la planta por más de una semana.	Más del 10% de la propiedad con severos daños.
1	DESPRECIABLE Mínimo o ningún peligro	Tratamiento de primeros auxilios	No hay impacto en el ambiente	Pérdidas menores que no incapacitan al negocio	Parada total de un área o sistema operativo de la planta por más de 24 horas.	Menos del 1% de la propiedad con severos daños.

9. Riesgo (R).

El riesgo es la probabilidad de que se produzca un efecto específico en un período de tiempo determinado o en circunstancias determinadas.

Con los índices de frecuencia y consecuencia, se calcula el índice de riesgo:

Índice de Riesgo (R) = Índice de Frecuencia (F) X Índice de Severidad (S)

Para determinar la peligrosidad de cada evento se utiliza la siguiente matriz

Frecuencia					
	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
		1	2	3	4
		Severidad			

Altamente peligroso
Peligroso
Moderadamente
Muy poco

Para interpretar la matriz anterior los índices de riesgo que resulten con valores de 12 y 16 serán altamente peligrosos; los valores de 8 y 9 son peligrosos; los valores 4 y 6 son moderadamente peligrosos; los valores de 1 y 2 son muy poco peligrosos; Por lo que los eventos que tengan un valor de 12, 16, 8 y 9 serán los que se simularan para determinar los radios de afectación.

10. Salvaguardas.

Las salvaguardas son las características diseñadas para prevenir las causas o mitigar las consecuencias de las desviaciones, como son:

- Sistemas de detección de gases y alarmas.
- Procedimientos de operación.
- Dispositivos para la atención de emergencias (extintores, hidrantes, etc.)
- Programas de mantenimiento.
- Refuerzo de dispositivos de seguridad.

12. Recomendaciones.

Las recomendaciones son la descripción de actividades a realizar para prevenir y evitar accidentes asegurando la óptima operación de los equipos, así como solventar y atender las posibles consecuencias de las desviaciones analizadas, como son:

- Actualización de procedimientos.
- Aumentar frecuencia de capacitación del personal.
- Verificar programas de mantenimiento de dispositivos de seguridad y atención de emergencias.

En la siguiente tabla se describe la matriz de análisis de riesgos de operabilidad HAZOP para el sistema de enfriamiento de amoniaco de la empresa Química Blantex, S.A de C.V.

Cabe mencionar que las tablas descritas anteriormente sirven de base para la realización del análisis como la tabla de nodos y los parámetros de frecuencia (F), severidad (S) y riesgo (R).

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad											
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México										Fecha: 20 de enero de 2022 Revisión: 0	
Nodo 1: Recepción de materia prima											
Intención: Trasiego de materia prima de carro tanque a tanques de almacenamiento											
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
1	Descarga	Menos/ No	Flujo	No existe flujo de materia prima de autotanque hacia bomba de tanque	Falla en conexión de manguera de alimentación por error humano	Derrame de sustancia inflamable y formación de charco y atmosfera inflamable. En condiciones ideales y se presenta fuente de ignición es posible provocar una explosión.	2	4	8	▪ Capacitación del personal ▪ Dique de contención de derrames en el área de almacenamiento ▪ Procedimiento de manejo de sustancias peligrosas ▪ Indicador del nivel del tanque de almacenamiento ▪ Equipo de combate contra incendio ▪ Sistema contra incendios	▪ Cuando se realicen actividades de descarga de materiales peligrosos, solicitar al proveedor el plan de inspección del autotanque. ▪ Revisar los permisos de operación y transporte del autotanque, previo al ingreso a la instalación. ▪ Contar con un programa de capacitación anual, así como las constancias de capacitación. ▪ Contar con los registros de revisión de los sistemas contraincendios
				No existe flujo de materia prima para ser enviado a tanque	Ruptura de tubería por impacto mecánico	Derrame de sustancia inflamable y formación de charco y atmosfera inflamable. En condiciones ideales y se presenta fuente de ignición es posible provocar una explosión.	3	4	12		
		Más	Presión	Aumento en la presión en la línea de conducción	Falla en válvulas de seguridad por actividad	Daño al sistema de conexión desde el autotanque	2	4	8		

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad											
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México							Fecha: 20 de enero de 2022 Revisión: 0				
Nodo 1: Recepción de materia prima											
Intención: Trasiego de materia prima de carro tanque a tanques de almacenamiento											
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
				del autotanque al tanque	errónea	hacia el tanque receptor. Derrame de material, formación de charco y nube inflamable.					, así como con las cartas responsivas de personal especializado.
		Menos	Presión	Falla en bomba principal.	Se inicia un retardo en el proceso de trasiego.	No ocurre derrame debido a la débil fuerza	2	3	6		

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad												
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México											Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0	
Nodo 2: Almacenamiento												
Intención: Resguardo temporal de la materia prima, hasta su uso en el proceso												
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
2	Almacenamiento (Tanque de almacenamiento)	Más	Nivel	Alto nivel de producto en tanque de almacenamiento.	Falla en el control de alarma de nivel alto	Derrame de producto, formación de charco en dique de contención, daños al personal por contacto, nube inflamable y toxica.	3	4	12	▪ Personal capacitado ▪ Dique de contención de derrames en el área de almacenamiento ▪ Procedimiento de manejo de sustancias peligrosas ▪ Indicador del nivel del tanque de almacenamiento ▪ Equipo de combate contra incendio ▪ Sistema contra incendios	▪ Continuar con el programa de mantenimiento preventivo del sistema de elementos de seguridad, como control e nivel, válvulas ▪ Mantener actualizado el llenado de formatos de inspección de seguridad del sistema de seguridad en el área de granja de tanques ▪ Contar con un programa de capacitación anual ▪ El programa de capacitación deberá considerar la capacidad para atender una emergencia por derrame químico
		Menos	Nivel	Tanque con nivel por debajo de alarma	Falla en el control de alarma de nivel bajo.	Mezcla de vapor superior, polimerización instantánea, producción de calor e incendio	3	4	12		
		Mas	Temperatura	Temperatura ambiental alta extrema	Calentamiento del producto.	En condiciones inestables, polimerización instantánea, generación de calor y presión, e incendio	2	4	8		
		Menos	Temperatura	Temperatura ambiental baja extrema	Congelamiento del producto	En condiciones inestables, polimerización incontrolable, con generación de calor y presión, incendio	2	4	8		

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad												
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México											Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0	
Nodo 2: Almacenamiento												
Intención: Resguardo temporal de la materia prima, hasta su uso en el proceso												
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
		No	Composición	Sin contenido de inhibidor	Deficiente calidad del producto del proveedor	Polimerización instantánea del producto, calor y presión excesivos, incendio	2	4	8		▪ Contar con las constancias de capacitación ▪ Contar con los registros de revisión de los sistemas contraincendios ▪ Contar con las cartas responsivas de personal especializado. ▪ Realizar simulacros de atención a derrames de materiales peligrosos, con una periodicidad anual. ▪ Evaluar la capacidad de respuesta a emergencias químicas, considerando la suficiencia de recursos y la actuación de las brigadas. .

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad											
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México										Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0	
Nodo 2: Almacenamiento											
Intención: Resguardo temporal de la materia prima, hasta su uso en el proceso											
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
2A	Almacenamiento (tanque de pre-emulsión)	Más	Nivel	Alto nivel de producto en tanque de pre emulsión.	Falla en el control de sensor de nivel	Derrame de producto, formación de charco en zona de proceso, daños al personal por contacto, nube inflamable y toxica.	3	4	12	▪ Verificación periódica de las válvulas de mantenimiento preventivo de las válvulas. ▪ Control manual de pesado de materiales. ▪ Capacitación del personal de operación ▪ Equipo de protección personal ▪ Equipo de combate contra incendios.	▪ Contar con un programa específico de mantenimiento ▪ Contar con los registros del programa de mantenimiento ▪ Realizar la capacitación del personal responsable del mantenimiento de las instalaciones. ▪ Contar con los registros de simulacros ▪ Evaluar la capacidad de respuesta de emergencia química. ▪ En la realización de los simulacros considerar la participación de las instituciones del programa de prevención a nivel externo ▪ Capacitar al
		Mas	Temperatura	Mezcla inestable por calor	Falla en el control de sensor de temperatura	Mezcla de vapor superior, polimerización instantánea, producción de calor e incendio	2	4	8		
		Mas	Presión	Mezcla inestable por presión	Falla en el control de sensor de presión	Mezcla de vapor superior, polimerización instantánea, producción de calor e incendio	2	4	8		
		Otro	Composición	Mezcla de componentes incompatibles	Falla en la asignación de la formula	Reacción violenta por contacto de materiales incompatibles	2	4	8		

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad											
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México										Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0	
Nodo 2: Almacenamiento											
Intención: Resguardo temporal de la materia prima, hasta su uso en el proceso											
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
											personal de las brigadas
2B	Almacenamiento (tanque de enfriamiento)	Más	Nivel	Alto nivel de producto en tanque de enfriamiento.	Falla en el control de sensor de nivel	Derrame de producto, formación de charco en zona de proceso, daños al personal por contacto, nube inflamable y toxica.	3	4	12	▪ Capacitación del personal ▪ Dique de contención de derrames en el área de almacenamiento ▪ Procedimiento de manejo de sustancias peligrosas ▪ Indicador del nivel del tanque de almacenamiento ▪ Equipo de combate contra incendio ▪ Sistema contra incendios	▪ Contar con un programa específico de mantenimiento ▪ Contar con los registros del programa de mantenimiento ▪ Realizar la capacitación del personal responsable del mantenimiento de las instalaciones. ▪ Contar con los registros de simulacros ▪ Evaluar la capacidad de respuesta de emergencia química. ▪ En la realización de los simulacros considerar la participación de las instituciones del programa de prevención a
		Otro	Mezcla	Mezcla de productos terminados incompatibles	Falla en la dirección del flujo, contacto entre materiales incompatibles	Reacción violenta por contacto de materiales incompatibles	2	3	6		

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad											
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México							Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0				
Nodo 2: Almacenamiento											
Intención: Resguardo temporal de la materia prima, hasta su uso en el proceso											
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
											nivel externo ▪ Capacitar al personal de las brigadas

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad											
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México										Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0	
Nodo 3: Traslado interno											
Intención: transporte de productos del almacenamiento de materias primas a los equipos de proceso, y hacia los puntos de envasado											
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
3	Movimiento de producto por tubería	Menos	Caudal	Falta de material en los equipos de proceso	Orificio en válvula o tubería por mala soldadura, corrosión o falta de mantenimiento	Derrame de producto, formación de charco y nube inflamable, incendio	3	3	9	▪ Verificación periódica de las tuberías y válvulas. ▪ Mantenimiento preventivo de las válvulas y accesorios ▪ Manual de procedimientos contra fugas y derrames ▪ Equipo de protección personal ▪ Equipo de combate contra incendios	▪ Mantener la implementación del programa de mantenimiento en los elementos de la línea de transporte interno de los materiales peligrosos ▪ Guardar los registros de las actividades realizadas del programa de mantenimiento ▪ Continuar con la implementación de los formatos de inspección de Seguridad de la línea de transporte interno de los fluidos peligrosos y guardar registro de su
		Menos	Presión	Disminución de componentes en el equipo de proceso	Fuga en conexión o bridas.	Derrame de producto, formación de charco y nube inflamable, incendio.	3	3	9		
		Más	Voltaje	Incremento de la electricidad estática	Falla en sistema de tierra externa.	Descarga electrostática, presencia de chispa en atmosfera inflamable, incendio y explosión.	3	3	9		

											implementación. ▪ Mantener los programas de capacitación, con una periodicidad mínima bianual, para el personal encargado de la vigilancia de seguridad de la línea de transporte interno de materiales peligrosos. ▪ Verificación periódica de la instalación de red de puesta a tierra, acorde a los requisitos de la NOM-022-STPS-2015 ▪ Mantener la comunicación del riesgo con apego a la NOM-026-STPS-2008.

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad												
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México											Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0	
Nodo 4: Polimerización												
Intención: Reacción controlada en la producción de resinas acrílicas												
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
4	Polimerización	Más	Presión	Aumento descontrolado de la presión dentro del reactor.	Falla en el sensor de presión, y falla en disco de ruptura.	Explosión súbita en reactor. Daño en personal e instalaciones. Derrame de producto y materiales a presión, daños al personal por impacto.	3	3	9	▪ Manual de operación (paro de la reacción) ▪ Dispositivos de seguridad (disco de ruptura, sensor de temperatura, sensor de presión) ▪ Capacitación de personal ▪ Medición y vigilancia continua de la temperatura de reacción ▪ Presencia de sistema contra incendios ▪ Programa de contingenc	▪ Revisar los controles operacionales y los dispositivos de seguridad de recipiente sujeto a presión. ▪ Contar con los certificados de calibración de los dispositivos de control de presión y temperatura. ▪ Verificar que los mantenimientos preventivos y correctivos del equipo se lleven a cabo por mano de obra especializada. ▪ Siempre utilizar refacciones originales o autorizadas por el fabricante. ▪ Llevar a cabo
		Más	Temperatura	Incremento del calor en el reactor.	Falla en el sensor de temperatura, y falla sensor de presión, como en disco de ruptura.	Incremento de temperatura en el tanque termosifón. Incremento de presión en el tanque termosifón.	3	3	9		
		Otro	Composición	Falla de control en formula y mezcla de materia prima	Contacto entre materiales incompatibles.	Reacción incontrolada, generación de calor y temperatura, ruptura de disco y emisión a la atmosfera	3	3	9		

										ias ▪ Dirección y velocidad del viento ▪ Alarma de emergencia ▪ Brigada de HAZMAT	la actualización de los procedimientos de operación de todos los equipos del proceso de reacción, con una periodicidad bianual mínima y verificar que se lleven a cabo en campo conforme a lo establecido en dicho manual. ▪ Continuar con la implementación del programa de mantenimiento y guardar registro de las actividades realizadas. ▪ Continuar con la implementación de los formatos de inspección de seguridad a los equipos de reacción., y guardar registro de su implementación. ▪ Continuar con

											los programas de capacitación, con una periodicidad mínima bianual, para el personal encargado de la operación de los equipos de reacción.

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad												
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México											Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0	
Nodo 5: Envasado												
Intención: Preparación final de producto para embarque y entrega a cliente												
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
5	Envasado	Mas	Tiempo	Mayor tiempo en el vaciado en envase de 200 litros.	La velocidad de envasado es menor	Formación de atmosfera inflamable en la superficie del tambo, y presencia de chispa, incendio y daño a personal.	3	3	9	▪ Verificación periódica de las válvulas de mantenimiento preventivo. ▪ Control manual de envasado de materiales. ▪ Capacitación del personal de operación ▪ Equipo de protección personal ▪ Equipo de combate contra incendios.	▪ Mantener la implementación del programa de mantenimiento en los elementos de la línea de llenado de producto terminado ▪ Guardar los registros de las actividades realizadas del programa de mantenimiento ▪ Continuar con la implementación de los formatos de inspección de Seguridad de la línea de llenado de producto terminado y guardar registro de su implementación.

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad											
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México										Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0	
Nodo 5: Envasado											
Intención: Preparación final de producto para embarque y entrega a cliente											
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**
											▪ Mantener los programas de capacitación, con una periodicidad mínima bianual, para el personal encargado de la vigilancia de seguridad de la línea de llenado de producto terminado. ▪ Verificar que toda la instalación de red de puesta a tierra cumpla con los requisitos establecidos en la NOM-022-STPS-2015 ▪ Mantener la comunicación del riesgo de la tubería de llenado con apego a la NOM-026-STPS-2008.

Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad												
Empresa: **Química Blantex, S.A de C.V.** Localidad: Lerma, Estado de México										Fecha: 20 de enero de 2023 Revisión: 0		
Nodo 6: Línea de Gas Natural												
Intención: trasporte del combustible de la Estación de Regulación a los equipos de consumo												
No.	**Operación**	**Palabra guía**	**Variable**	**Desviación**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**S**	**R**	**Salvaguardas**	**Recomendaciones**	
6	Movimiento de combustible por tubería	Menos	Caudal	Falta de combustible en los equipos de consumo	Orificio en válvula o tubería por mala soldadura, corrosión o falta de mantenimiento	Fuga de gas natural, formación nube inflamable e incendio	2	4	8	▪ Verificación periódica de instalación del gas natural ▪ Mantenimiento preventivo de líneas y accesorios de servicio ▪ Paro de la caldera ▪ Manual de operación y programa de contingencias ▪ Alarma de emergencia ▪ Comando de atención a emergencias	▪ Mantener la implementación del programa de mantenimiento en los elementos de la línea de transporte interno de los materiales peligrosos ▪ Guardar los registros de las actividades realizadas del programa de mantenimiento ▪ Continuar con la implementación de los formatos de inspección de Seguridad de la línea de transporte interno de los fluidos peligrosos y guardar registro de su implementación. ▪ Mantener los programas de	
		Menos	Presión	Disminución de combustible en el equipo de generación de vapor	Fuga en conexión o bridas.	Fuga de gas natural, formación nube inflamable e incendio	3	3	9			
		Más	Voltaje	Incremento de la electricidad estática	Falla en sistema de tierra física.	Descarga electrostática, presencia de chispa en atmosfera inflamable, incendio y explosión.	3	3	9			
6A	Consumo en gas natural	Menos	Nivel de agua	Interrupción en el suministro de agua	Obstrucción de la conexión de nivel al cuerpo de agua	Pérdida de resistencia mecánica por sobrecalentamiento, deformación y explosión, incendio de línea de gas	2	4	8			

						natural					capacitación, con una periodicidad mínima bianual, para el personal encargado de la vigilancia de seguridad de la línea de transporte interno de materiales peligrosos. ▪ Verificar que toda la instalación de red de puesta a tierra cumpla con los requisitos establecidos en la NOM-022-STPS-2015 ▪ Mantener la comunicación del riesgo de la tubería con apego a la NOM-026-STPS-2008.
		Otro	Composición	Falla en la composición de sales del agua tratada	Tratamiento deficiente del agua	Incrustación de sales en tubería de enfriamiento, falsa medición critica de agua, explosión por evaporación súbita.	3	4	12		

Derivado de los resultados arrojados en Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad en las tablas anteriores, se eligen los resultados de los índices de riesgo (R) con valores de 12 y 16, los cuales son altamente peligrosos, mismos que se resumen en la siguiente tabla:

Nodo	Operación realizada	Desviación	Riesgo
1	Descarga	Ruptura de tubería por impacto mecánico	12
2	Almacenamiento (Tanque de almacenamiento).	Falla en el control de alarma de nivel alto	12
2	Almacenamiento (Tanque de almacenamiento).	Falla en el nivel de alarma bajo	12
2A	Almacenamiento(tanque de pre-emulsión)	Falla en el control de sensor de nivel	12
2B	Almacenamiento (tanque de enfriamiento)	Falla en el sensor de nivel	12
6A	Consumo de gas natural.	Falla en la composición de sales de agua tratada	12

Tabla 19. Nodos de riesgo alto identificados.

Los eventos con un índice de riesgo alto son los siguientes:

- Evento 1: Ruptura de tubería por impacto mecánico, en la descarga de materia prima.
- Evento 2: Falla en el control de nivel alto y nivel bajo de los tanques de almacenamiento.
- Evento 2A: Falla en el control de nivel (tanque de pre-emulsión)
- Evento 2B: Falla en el sensor de nivel (tanque de enfriamiento)
- Evento 6A: Falla en la composición de sales en el agua tratada

Derivado de los eventos más probables se realizó la simulación de los radios de afectación para los eventos más catastróficos, considerando como principal criterio la cantidad de sustancia involucrada, las sustancias que rebasan la cantidad de reporte, así como las áreas de la zona de la planta donde sucedería el evento, siendo, para el caso particular, los siguientes escenarios: como se describe en el siguiente apartado.

Escenario 1: Derrame de acrilonitrilo en la operación de descarga por impacto mecánico, o por falla en el control de nivel alto.

Escenario 2: Derrame de acetato de vinilo en la operación de descarga por impacto mecánico, o por falla en el control de nivel alto.
Escenario 3: Derrame de acrilato de etilo en la operación de descarga por impacto mecánico, o por falla en el control de nivel alto.
Escenario 4: Derrame de acetato de vinilo en el tanque de pre-emulsión o enfriamiento por falla en el control de nivel.
Escenario 5: Fuga e incendio en la línea de suministro de gas natural por falla en la caldera, derivado de sales en el agua de enfriamiento.

No se consideran como escenario para análisis los correspondientes a eventos en los tanques de pre-emulsión o enfriamiento para las sustancias de acrilonitrilo y acrilato de etilo derivado de la información del balance de materiales, donde se aprecia que los contenidos en la formula son menores.

VI.3 Determinar los radios potenciales de afectación, a través de aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o los eventos máximos probables de riesgo identificados en el punto VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, es necesario justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en dichas determinaciones.

Para la modelación de los escenarios de riesgo se utilizó el software Areal Location of Hazardous Atmospheres (ALOHA) versión 5.4.7 desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), es un programa computarizado diseñado específicamente para el uso de personas que responden a accidentes químicos, así como para la planificación y entrenamiento de emergencias. ALOHA puede predecir las tasas a las cuales los vapores químicos pueden escapar a la atmósfera desde tuberías de gas rotas, fugas de tanques, y charcos de evaporación. Entonces se puede predecir cómo una nube de gas peligrosa podría dispersarse en la atmósfera después de una descarga química accidental.

Los cálculos realizados por dicho software se hacen con base en la sustancia manejada, las condiciones atmosféricas y el tipo de fuente causante del evento (directa, tanque, derrame, tubería de gas); para la predicción del comportamiento de los gases liberados, se utiliza el modelo Gaussiano, según este modelo, el viento y la turbulencia atmosférica son las fuerzas que mueven por el aire a las moléculas de la sustancia descargada, de modo que a medida que esta se mueve empujada por el viento, la “mezcla turbulenta” la obliga a esparcirse en las direcciones del viento cruzado y hacia arriba.

Es importante señalar que las reacciones de las sustancias químicas inflamables dan lugar a escenarios de explosión o incendio por generación de nubes inflamables (fase gaseosa) producto de la liberación de gases o líquidos inflamables en derrames que se vaporizan en un tanque, equipo o tubería, por tal motivo, la modelación de la dispersión de las sustancias se realiza a partir de modelos de dispersión aéreos (gases).

En la modelación matemática se consideraron los apartados aplicables a cada uno de los eventos a evaluar (ello dependiendo de su naturaleza y características), siendo entonces:

1. Zona tóxica de la nube de vapor (Toxicidad)
2. Área de la nube de vapor inflamable (Inflamabilidad, nube de vapor)
3. Área de la explosión de la nube de vapor" (Explosividad, nube de vapor)
4. Radiación térmica (Radiación, JET FIRE)

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, se utilizan los siguientes criterios:

Tabla 20 Criterios de Modelación

	Toxicidad (concentración)	**Inflamabilidad (Radiación térmica)**	**Explosividad (Sobrepresión)**
Zona de Alto Riesgo	IDLH	5 KW/m2 o 1,500 BTU/Pie2 h	1.0 lb/plg2
Zona de amortiguamiento	TLV8 o TLV15	1.4 KW/m2 o 440BTU/Pie2 h	0.5 lb/plg2

De acuerdo con la guía de elaboración del estudio de riesgo ambiental Nivel II de la SEMARNAT: en modelaciones por toxicidad, es necesario considerar las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la modelación de los últimos 10 años, en caso de no contar con dicha información, es necesario utilizar estabilidad clase F y velocidad del viento de 1.5 m/s.

Para el caso particular, las estimaciones de la zona de amenaza se muestran en una cuadricula, en donde el color rojo representa el peor nivel de peligro, y las zonas de amenaza naranja y amarilla representan áreas de peligro decreciente. Los resultados de la modelación de los escenarios tuvieron como base el nivel de preocupación (LOC). Un LOC tóxico indica el nivel (concentración umbral) de exposición a una sustancia química que podría dañas a las personas si lo inhalan durante un periodo de tiempo definido (duración de la exposición), como son el AEGL (Acute Exposure Guideline Levels) y PAC (Protective Action Criteria Level). Un nivel de preocupación inflamable es una concentración umbral de combustible en el aire por encima del cual

puede existir un peligro de inflamabilidad. Un nivel de preocupación de radiación térmica mide la amenaza asociada con las emisiones que están en llamas, un LOC de radiación térmica es un nivel umbral de radiación térmica (calor), es el nivel por encima del cual puede existir peligro. El nivel por sobrepresión es el nivel umbral de presión de una onda expansiva, la sobrepresión es el peligro por la energía liberada en la explosión inicial.

Para el caso de simulaciones por explosividad, considerarse en la determinación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento el 10% de la energía total liberada.

A continuación, se describen los eventos simulados y las características del amoniaco para llevar a cabo la simulación con ALOHA. Cabe mencionar que el ejercicio se realizara por sustancia identificada, considerando las áreas de mayor volumen de existencia.

- Escenario 1: Derrame, incendio y explosión de nube inflamable de acrilonitrilo por impacto mecánico en la operación de descarga, o falla en el control de nivel alto en el tanque de almacenamiento.
- Escenario 2: Derrame, incendio y explosión de nube inflamable de acrilato de etilo por impacto mecánico en la operación de descarga, o falla en el control de nivel alto en el tanque de almacenamiento.
- Escenario 3: Derrame, incendio y explosión de nube inflamable de acetato de vinilo por impacto mecánico en la operación de descarga, o falla en el control de nivel alto en el tanque de almacenamiento, o falla en el control de nivel de los tanques de pre-emulsión y enfriamiento.
- Escenario 4: Fuga e incendio de línea de gas natural por falla en el equipo de generación de vapor.

Escenario 1

Se consideran los siguientes datos para la sustancia “Acrilonitrio”.

DATOS DE LA SUSTANCIA
Nombre químico: Acrilonitrilo
CAS: 107-13-1
Punto normal de ebullición: 67.8°C

Peso molecular: 53.06 g/mol
DATOS ATMOSFÉRICOS
Viento: 0.46 m/s, dirección 147.6°
Rugosidad del suelo: urbano
Temperatura del aire: 9.2 °C
Nubosidad: 5 décimas
Clase de estabilidad: F
Humedad relativa: 56%
ORIGEN DE LA FUENTE
Diámetro del charco: 25 m
Volumen del charco: 18 m^3
INCENDIO DE CHARCO (PISCINA DE FUEGO)
Temperatura inicial del charco: temperatura ambiente
Longitud de la flama: 29 m
Duración del incendio: 11 minutos
Velocidad de combustión: 1,310kg/min
Cantidad de sustancia total consumida: 14,732 kg
EVAPORACIÓN DE CHARCO
Tipo de piso: Concreto
Temperatura del piso: 9.2 °C
Temperatura inicial del charco: temperatura del piso
Duración de la liberación: 1 hora (criterio de programa)
Promedio máximo de tasa de liberación: 4.74 kg/min
Total de sustancia liberada: 272 kg

Los resultados de la evaluación de este evento son:

Escenario 1	
ZONAS DE AMENAZA	
Riesgo por radiación	
Zona Roja	37 metros
Zona naranja	53 metros
Zona amarilla	84 metros
Riesgo por toxicidad	
Zona Roja	372 metros
Zona naranja	2.5 km
Zona amarilla	No aplica. No hay recomendación sobre el nivel de peligro.

Se hace mención que en referencia a los peligros de exposición por un área flamable de la nube de vapor no ocurre, dado que no se excede el nivel de preocupación (LOC) de 60 y 10 % del límite de inferior de explosividad (LEL), lo cual ocurre de manera

similar para el riesgo de sobrepresión, derivado de no sucederá una explosión, derivado de que las partículas de la sustancia en la nube no alcanzan el límite inferior de explosividad.

Escenario 2

Se consideran los siguientes datos para la sustancia “Acrilato de Etilo”.

DATOS DE LA SUSTANCIA
Nombre químico: Acrilato de Etilo
CAS: 140-88-5
Punto normal de ebullición: 89.6°C
Peso molecular: 100.12 g/mol
DATOS ATMOSFÉRICOS
Viento: 0.46 m/s, dirección 147.6°
Rugosidad del suelo: urbano
Temperatura del aire: 9.2 °C
Nubosidad: 5 décimas
Clase de estabilidad: F
Humedad relativa: 56%
ORIGEN DE LA FUENTE
Diámetro del charco: 25 m
Volumen del charco: 18 m^3
INCENDIO DE CHARCO (PISCINA DE FUEGO)
Temperatura inicial del charco: temperatura ambiente
Longitud de la flama: 32 m
Duración del incendio: 11 minutos
Velocidad de combustión: 1,310kg/min
Cantidad de sustancia total consumida: 1,540 kg
EVAPORACIÓN DE CHARCO
Tipo de piso: Concreto
Temperatura del piso: 9.2 °C
Temperatura inicial del charco: temperatura del piso
Duración de la liberación: 1 hora (criterio de programa)
Promedio máximo de tasa de liberación: 2.71 kg/min
Total de sustancia liberada: 158 kg

Los resultados de la evaluación de este evento son:

Escenario 2	
ZONAS DE AMENAZA	
Riesgo por toxicidad	
Zona Roja	42 metros

Zona naranja	143 metros
Zona amarilla	388 metros

Se hace mención que en referencia a los peligros de exposición por un área flamable de la nube de vapor no ocurre, dado que no se excede el nivel de preocupación (LOC) de 60 y 10 % del límite de inferior de explosividad (LEL), lo cual ocurre de manera similar para el riesgo de sobrepresión, derivado de no sucederá una explosión, derivado de que las partículas de la sustancia en la nube no alcanzan el límite inferior de explosividad.

Escenario 3

Se consideran los siguientes datos para la sustancia “Acetato de Vinilo”.

DATOS DE LA SUSTANCIA
Nombre químico: Acetato de Vinilo
CAS: 108-5-4
Punto normal de ebullición: 63.6°C
Peso molecular: 86.09 g/mol
DATOS ATMOSFÉRICOS
Viento: 0.46 m/s, dirección 147.6°
Rugosidad del suelo: urbano
Temperatura del aire: 9.2 °C
Nubosidad: 5 décimas
Clase de estabilidad: F
Humedad relativa: 56%
ORIGEN DE LA FUENTE
Diámetro del charco: 25 m
Volumen del charco: 18 m^3
INCENDIO DE CHARCO (PISCINA DE FUEGO)
Temperatura inicial del charco: temperatura ambiente
Longitud de la flama: 30 m
Duración del incendio: 11 minutos
Velocidad de combustión: 1,380kg/min
Cantidad de sustancia total consumida: 17,016 kg
EVAPORACIÓN DE CHARCO
Tipo de piso: Concreto
Temperatura del piso: 9.2 °C
Temperatura inicial del charco: temperatura del piso
Duración de la liberación: 1 hora (criterio de programa)
Promedio máximo de tasa de liberación: 7.96 kg/min
Total de sustancia liberada: 456 kg

Los resultados de la evaluación de este evento son:

Escenario 3	
ZONAS DE AMENAZA	
Riesgo por toxicidad	
Zona Roja	102 metros
Zona naranja	283 metros
Zona amarilla	860 metros
Riesgo por radiación	
Zona amarilla	21 metros

Se hace mención que en referencia a los peligros de exposición por un área flamable de la nube de vapor no ocurre, dado que no se excede el nivel de preocupación (LOC) de 60 % del límite de inferior de explosividad (LEL). En cuanto al riesgo por sobrepresión de manera similar, no sucede, derivado de que las partículas de la sustancia en la nube no alcanzan el límite inferior de explosividad.

Escenario 4

Se consideran los siguientes datos para la sustancia “Gas Natural”.

DATOS DE LA SUSTANCIA
Nombre químico: Gas Natural
CAS: 74-82-8
Punto normal de ebullición: -165.2°C
Peso molecular: 16.04 g/mol
DATOS ATMOSFÉRICOS
Viento: 0.46 m/s, dirección 147.6°
Rugosidad del suelo: urbano
Temperatura del aire: 9.2 °C
Nubosidad: 5 décimas
Clase de estabilidad: F
Humedad relativa: 56%
ORIGEN DE LA FUENTE
Fuente directa: 372 m^3/hora
Estado de la fuente: Gas
Temperatura de la fuente: temperatura ambiente
Tasa de la liberación: 3.14 kg/min
Cantidad total de la sustancia liberada: 47.1 kilogramos
Velocidad de combustión: 1,310kg/min

Los resultados de la evaluación de este evento son:

Escenario 4	
ZONAS DE AMENAZA	
Riesgo por toxicidad	
Zona Roja	10 metros
Zona naranja	10 metros
Zona amarilla	16 metros
Riesgo por radiación	
Zona Roja	33 metros
Zona amarilla	83 metros

En el **Anexo VII** se encuentra la memoria técnica de los resultados de la simulación en el programa ALOHA. Así mismo en el **Plano V** se observan los radios de afectación del evento simulado.

VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.).

En el Anexo V se observan los planos de los radios de afectación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento.

VI.5 Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la zona de alto riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción de riesgo de las mismas.

En las siguientes tablas se realiza un análisis de las posibles interacciones de riesgo con el entorno que rodea a la instalación de los eventos que resultaron con un índice alto de riesgo.

Tabla 21. Interacciones de riesgo con el entorno-Toxicidad

Evento	Longitudes Potenciales de afectación		Interacciones de Riesgo dentro de la zona de riesgo	Medidas preventivas orientadas a la reducción de la probabilidad
	Zona Roja (AEGL-3)	Zona Naranja (AEGL-2)		
Escenario 1: Derrame, incendio y explosión de nube inflamable de acrilonitrinilo por impacto mecánico en la operación de descarga, o falla en el control de nivel alto en el tanque de almacenamiento. Evaporación del charco	372 m	2.5 km	Las interacciones de la zona de riesgo con el entorno son las siguientes: ▪ A una longitud de 372 m Se espera (en un 95% de las veces) tener un efecto de concentración de nube de vapor de gas en dirección sur-noroeste, bajo la cual una persona bajo una exposición de 60 minutos, incluidas las personas vulnerables, podría sufrir efectos sobre la salud o la muerte. De acuerdo al plano 1/11, las personas que resultaría afectadas, serían personal de la planta. La tasa de liberación sería de 4.74 kg/min, las características de la ubicación de este escenario es un espacio abierto, lo cual brinda la oportunidad de	▪ Manual de operación (paro de la reacción) ▪ Dispositivos de seguridad (disco de ruptura, sensor de temperatura, sensor de presión) ▪ Capacitación de personal ▪ Medición y vigilancia continua de la temperatura de reacción ▪ Presencia de sistema contra incendios ▪ Programa de contingencias ▪ Dirección y velocidad del viento ▪ Alarma de emergencia ▪ Brigada de HAZMAT

			la actuación de la brigada. ▪ A una distancia de 2.5 km Se espera (en un 95% de las veces) tener un efecto de concentración de nube de vapor de gas en dirección noroeste, bajo la cual una persona bajo una exposición de 60 minutos, incluidas las personas vulnerables, podría experimentar efectos adversos para la salud irreversibles u otros efectos graves y duraderos o un deterioro de la salud. Capacidad de escapar. De acuerdo al plano 1/11, las personas que resultaría afectadas, son personal de las instalaciones industriales del Parque, con la posibilidad de evacuar la zona.	
Escenario 2: Derrame, incendio y explosión de nube inflamable de acrilato de etilo por impacto en la operación de descarga, o falla en el	42 m	143 m	Las interacciones de la zona de riesgo con el entorno son las siguientes: ▪ A una longitud de 42 m Se espera (en un 95% de las veces) tener un efecto de concentración de nube de vapor de gas en dirección noroeste, bajo la cual una persona bajo una exposición de 60 minutos, incluidas las	

control de nivel alto de tanque de almacenamiento. Evaporación del charco			personas vulnerables, podría sufrir efectos sobre la salud o la muerte. Las personas que resultaría afectadas, sería el personal de la planta. La tasa de liberación sería de 2.71 kg/min, las características de la ubicación de este escenario es un espacio abierto, lo cual brinda la oportunidad de la actuación de la brigada. ▪ A una distancia de 143 m Se espera (en un 95% de las veces) tener un efecto de concentración de nube de vapor de gas en dirección noroeste, bajo la cual una persona bajo una exposición de 60 minutos, incluidas las personas vulnerables, podría experimentar efectos adversos para la salud irreversibles u otros efectos graves y duraderos o un deterioro de la salud. Capacidad de escapar. De acuerdo al plano 3/11, las personas que resultaría afectadas, son personal de la planta y de la instalación colindante, con la posibilidad de evacuar la zona.	

Escenario 3: Derrame, incendio y explosión de nube inflamable de acetato de vinilo por impacto mecánico en la operación de descarga, o falla en el control de nivel alto, o falla en el control de nivel de los tanques de pre-emulsión y enfriamiento. Evaporación del charco	102 m	283 m	Las interacciones de la zona de riesgo con el entorno son las siguientes: ▪ A una longitud de 102 m Se espera (en un 95% de las veces) tener un efecto de concentración de nube de vapor de gas en dirección noroeste, bajo la cual una persona bajo una exposición de 60 minutos, incluidas las personas vulnerables, podría sufrir efectos sobre la salud o la muerte. Las personas que resultaría afectadas, sería el personal de la planta, así como los de la nave industrial al nororiente de la emergencia. La tasa de liberación sería de 7.96 kg/min, las características de la ubicación de este escenario es un espacio abierto, lo cual brinda la oportunidad de la actuación de la brigada. ▪ A una distancia de 283 m Se espera (en un 95% de las veces) tener un efecto de concentración de nube de vapor de gas en dirección noroeste, bajo la cual una persona bajo una exposición de 60 minutos, incluidas las	▪ Verificación periódica de las válvulas de mantenimiento preventivo. ▪ Control manual de envasado de materiales. ▪ Capacitación del personal de operación ▪ Equipo de protección personal ▪ Equipo de combate contra incendios.

			personas vulnerables, podría experimentar efectos adversos para la salud irreversibles u otros efectos graves y duraderos o un deterioro de la salud. Capacidad de escapar. De acuerdo al plano 4/11, las personas que resultaría afectadas, son personal de la planta y de las tres instalaciones cercanas al nororiente del incidente, con la posibilidad de evacuar la zona.	

Tabla 22. Interacción de riesgo con el entorno-Radiación térmica

Evento	Longitudes Potenciales de afectación		Interacciones de Riesgo dentro de la zona de riesgo	Medidas preventivas orientadas a la reducción de la probabilidad
	Zona Roja (10.0 kW)	Zona Naranja (5.0 kW)		
Escenario 1: Derrame, incendio y explosión de nube inflamable de acrilonitrinilo por impacto mecánico en la operación de	37 m	53 m	Las interacciones de la zona de riesgo con el entorno son las siguientes: ▪ A una longitud de 37 m Se espera (en un 95% de las veces) tener un efecto de radiación por el fuego del charco, en un el perímetro del incidente, bajo la cual una persona	▪ Verificación periódica de las tuberías y válvulas. ▪ Mantenimiento preventivo de las válvulas y accesorios ▪ Manual de procedimientos contra fugas y derrames ▪ Equipo de protección personal ▪ Equipo de combate contra incendios

descarga, o falla en el control de nivel alto en el tanque de almacenamiento. Piscina de fuego			bajo una exposición de 60 segundos podría causarle la muerte. De acuerdo al plano 1/11, las personas que resultaría afectadas, serían personal de la planta. La longitud de la flama sería de 29 metros, y el incendio duraría 11 minutos. ▪ A una longitud de 53 m Se espera (en un 95% de las veces) tener un efecto de radiación por el fuego del charco, en un el perímetro del incidente, bajo la cual una persona bajo una exposición de 60 segundos podría causarle quemaduras de 2° grado. De acuerdo al plano 2/11, las personas que resultaría afectadas, serían personal de la planta, y en el predio en el límite sur, el cual actualmente se encuentra baldío.	

Se hace mención que derivado de la modelación se identificaron riesgos menores, que por sus alcances no describen en la tabla anterior, como los es el riesgo por inflamabilidad para el escenario 4, con la sustancia de metano, el cual el riesgo es de tan solo 10 metros, para la zona roja y naranja, y de 33 metros para un área de nube flamable (60% del LEL). Se hace mención que en los escenarios modelados no se alcanzan las condiciones que representen un riesgo por explosividad.

VI.6 Indicar claramente las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de la (s) metodología (s) para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3.

Las recomendaciones técnico operativas del presente apartado son resultado del análisis de los apartados previos, siendo las siguientes:

Dispositivos de seguridad.

1. Cuando se realicen actividades de descarga de materiales peligrosos, solicitar al proveedor el plan de inspección del autotanque.
2. Revisar los permisos de operación y transporte del autotanque, previo al ingreso a la instalación.
3. Contar con los registros de revisión de los sistemas contraincendios, así como con las cartas responsivas de personal especializado
4. Siempre utilizar refacciones originales o autorizadas por el fabricante
5. Contar con los certificados de calibración de los dispositivos de control de presión y temperatura.
6. Verificar que los mantenimientos preventivos y correctivos del equipo se lleven a cabo por mano de obra especializada
7. Realizar simulacros de atención a derrames de materiales peligrosos, con una periodicidad anual.
8. Evaluar la capacidad de respuesta a emergencias químicas, considerando la suficiencia de recursos y la actuación de las brigadas.

Operación y Mantenimiento

1. Contar con un programa específico de mantenimiento
2. Contar con los registros del programa de mantenimiento
3. Realizar la capacitación del personal responsable del mantenimiento de las instalaciones
4. Mantener la implementación del programa de mantenimiento en los elementos de la línea de transporte interno de los materiales peligrosos
5. Contar con un programa de capacitación anual, así como las constancias de capacitación

6. El programa de capacitación deberá considerar la capacidad para atender una emergencia por derrame químico
7. Continuar con el programa de mantenimiento preventivo del sistema de elementos de seguridad, como control e nivel, válvulas
8. Mantener actualizado el llenado de formatos de inspección de seguridad del sistema de seguridad en el área de granja de tanques
9. Revisar los controles operacionales y los dispositivos de seguridad de recipiente sujeto a presión
10. En la realización de los simulacros considerar la participación de las instituciones del programa de prevención a nivel externo

Normatividad

1. Verificación periódica de la instalación de red de puesta a tierra, acorde a los requisitos de la NOM-022-STPS-2015
2. Mantener la comunicación del riesgo con apego a la NOM-026-STPS-2008

VI.7 Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma.

Dentro de la política de seguridad de la empresa Química Blantex, S.A. de C.V, uno de los objetivos es mantener la operación segura de las instalaciones, en este sentido se realizan de manera programada las verificaciones por la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, que involucra a personal de planta con conocimiento de las diferentes áreas. De las verificaciones se elabora un reporte con las desviaciones encontradas y de las que deriva un plan de acción.

VI.8 Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta o contará la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.

Dentro de las medidas de seguridad se considera el diseño de los tanques de almacenamiento, y de los equipos de proceso, los cuales representan en elemento del control del riesgo, los cuales cuentan con los dispositivos de seguridad siguientes:

Tanques de almacenamiento.

- Válvula de seguridad.
- Válvula de vacío.
- Techo con soldadura más débil
- Materiales de Fabricación son acero Inoxidable en su mayoría y acero al carbón, ambos indicados para este tipo de productos.
- Discos de ruptura.
- Arrestador de flama.
- Dique de contención de derrames de concreto.
- Medidor de Nivel
- Medidor de Temperatura.
- Tierras

Reactores.

- Disco de ruptura.
- Checado con presiones de diseño.
- Recipientes sujetos a presión.
- Indicadores de Presión
- Indicadores de Temperatura.
- Alarmas Sonoras
- Alarmas visuales
- Tierras

Tanques de pree mulsión.

- Arrestador de flama.
- Válvula de seguridad.
- Válvula de vacío.
- Recipiente sujeto a presión.
- Dique de contención de derrames.
- Medidor de peso
- Alarmas sonoras
- Alarmas visuales.
- Sistema de tierras fisicas

También se hace mención de otras de las medidas de seguridad, como las siguientes:

- Sistema fijo contraincendios diseñado para los riesgos identificados por la operación de la fabricación de resinas acrílicas, el cual está integrado de los elementos siguientes.

1 Bomba centrifuga 2000 gal/min a 125 psi

1 Tablero de control para bomba centrifuga

1 Motor con potencia del motor diesel de 268 HF

1 Motor con potencia del motor eléctrico 200 Hp

1 Motobomba eléctrica de 30.4 GPM a presión máxima de 248 Psi

334 Rociadores

2 Monitores de 400 g/min. Con espuma

2 Monitores de 400 g/min. Con espuma

5 Hidrantes internos, mangueras de 2 ½" de diámetro por 30 m

5 Hidrantes externos, mangueras de **1** ½" de diámetro por 30 m

Así como equipo portátil:

EXTINTORES		
No	**Tipo**	**Capacidad**
1	ABC	30 Kg
30	ABC	6 Kg
4	ABC	8 Kg
1	ABC	20 Kg
3	ABC	50 Kg
2	AGUA	10 Lts
3	CO_2	2.5 Kg
5	CO_2	4.5 Kg

Se cuenta con una cisterna de capacidad de un millón de litros de agua, la cual abastece el sistema para la operación de cañones, ubicados para la atención de la zona de reactores y tanques de almacenamiento de materias primas.

- Instalaciones a prueba de explosión: comprende el equipo e instalación eléctrica, incluyendo montacargas.
- Sistema de tierras físicas y apartarrayos.

- Sotfware de control Honeywell, que asegura la repetitividad de las reacciones y el correcto funcionamiento de proceso, mediante la automatización de las recetas implementadas
- Mangas de dirección del viento: en tres distintos puntos de la instalación para considerar su vista en la ´planta.

VI.9 Indicar las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplicarán durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente (sistemas anticontaminantes), incluidas aquellas a la restauración de la zona afectada en caso de accidentes.

Las medidas planificadas para evitar el deterioro del medio ambiente por motivo de la operación de la planta de Química Blantex, S.A. de C.V., considera los siguientes elementos.

Contención de fugas y derrames.
El proceso de fabricación de la planta involucra el manejo de materiales peligrosos en cantidades importantes, que representan un riesgo para la salud y el medio ambiente, por lo que la transferencia al suelo, agua o aire resultaría perjudicial. A fin de controlar este riesgo, en la planta se cuenta con diques de contención en los tanques de almacenamiento, de material de concreto. Adicionalmente se cuenta con material adsorbente para la contención de derrames menores.

Sistemas de comunicación
Está integrado por los siguientes elementos:

Control central de alarma Altavoces Actuadores o Palancas de Uso	
Sistemas y equipo de comunicación -Radios -Líneas telefónicas -Celulares -Internet / Correo electrónico	

Programas de mantenimiento y capacitación.

El programa de mantenimiento tiene un enfoque preventivo, que incluye la totalidad de los equipos, los que cuentan con una identificación única. Las actividades de mantenimiento se contralan por órdenes de trabajo, a fin de contar con los registros para su verificación, se integra el programa de mantenimiento preventivo en anexo de procedimientos.

El programa de capacitación de personal de la empresa Química Blantex, S.A. de C.V., cubre los siguientes temas, considerando que el promedio de antigüedad de nuestro equipo de trabajo es de 5 años, se dan actualizaciones en ocasiones externas y otras veces con el personal de más experiencia con las diferentes habilidades.

- Inducción al nuevo empleado.
- Plan de emergencias.
- Respuesta a alarmas.
- Mantenimiento.
- Primeros Auxilios
- Uso y conocimiento del Software de control.
- Prevención y combate de incendios.
- Entrenamiento en procedimientos de operación y manejo de materiales.
- Simulacros

Capacitación de entrenamiento para el personal operativo del proceso de fabricación, que involucra:

- Inducción al nuevo empleado.
- Plan de emergencias.
- Respuesta a alarmas.
- Mantenimiento.
- Curso para el Coordinador de Emergencias.
- Resolución de problemas en consola de control.
- Entrenamiento final. Operación.
- Prevención y combate de incendios.
- Primeros auxilios.
- Entrenamiento en procedimientos de operación.
- Uso y Manejo de Materiales de Alto riesgo

Atención a emergencias.

Se cuenta con un plan de contingencias y procedimientos de emergencia, cuyo objetivo es disminuir los riesgos a la salud y el medio ambiente. El Plan de contingencias describe las acciones que el personal de la planta, tiene que tomar en los casos que se

indiquen en el propio plan, así como los procedimientos de emergencias. Los procedimientos que comprende el plan son:

- Fuga
- Derrame
- Incendio o explosión
- Manejo de sustancias peligrosas
- Eventos naturales

Para la atención de una emergencia se implementado una estructura integrada por 19 elementos, de modalidad vertical, con un mando de Coordinador de la emergencia y designación de tares organizadas por brigadas, como son de evacuación y primeros auxilios, brigada de servicios, brigada contra incendio y hazmat. Para su funcionamiento se designó un centro de operaciones, donde se llevará a cabo la coordinación, seguimiento, evaluación, control y monitoreo de las actividades a desarrollar en una contingencia. En la planta se cuenta con la señalización de rutas de evacuación, puntos reunión y control, identificados en un plano para apoyo del centro de control.

Se cuenta con los recursos materiales de apoyo a las brigadas, como es mascarillas de aire autónomo, trajes de bombero, casco, palas y trajes especiales, botiquín de primeros auxilios, manual, camillas.

La planificación de la respuesta a emergencia se ejercita mediante un programa anual de simulacros que considera los eventos de Evacuación general de la planta, fuga, incendio y sismo. Se cuenta con procedimiento para la ejecución y evaluación de los ejercicios de actuación de las brigadas.

Procedimientos para revertir los efectos de liberaciones en el ambiente.

La planta ha sido diseñada con la separación de drenajes, pluvial y agua de proceso, esta es separada en una cisterna para su control y envía a la empresa de Reciclagua.

En el entorno, por el avance de la urbanización del sitio, no existen especies de flora o fauna con alguna categoría de riesgo. La Planta cuenta con áreas verdes, las cuales, ante una eventual contaminación, se procede a su atención para disponer de la tierra contaminada. Las sustancias se almacenan en tanques con dispositivos de control para evitar un derrame, en su caso, el derrame será contenido en las cisternas fijas de material permanente alrededor de los tanques. Se anexa al presente en el anexo de procedimientos la estructura de las brigadas.

VII. Conclusiones y recomendaciones

A continuación, en los apartados siguientes se describen las conclusiones y recomendaciones del Estudio de Riesgo Ambiental Nivel II.

VII.1 Presentar un resumen ejecutivo del estudio de riesgo, que contendrá los datos generales de la empresa y la relación de sustancias peligrosas manejadas, capacidad y tipo de almacenamiento.

La planta de Química Blantex, S.A. de C.V., ubicada en Avenida San Rafael número 7, manazan 2, lote 3, Parque Industrial Lerma, Lerma, Estado de México, C.P. 52000. La actividad de la instalación es la fabricación de resinas base agua de tipo acrílicas, vinil acrílicas, estiren acrílicas y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura.

Los productos elaborados por su función tienen como base en sus materias primas sustancias químicas que, por sus propiedades físico químicas, así como por la cantidad utilizada rebasan la cantidad de reporte de los listados de actividades altamente riesgosas, específicamente las siguientes: Acetato de vinilo, Acrilato de Etilo y el Acrilonitrilo. El volumen máximo de almacenamiento promedio de cada sustancia, en kilogramos, es de 120,000 para el Acetato de Etilo, y de 22,000 para el Acrilato de Etilo y el Acrilonitrilo. Se hace mención de que para la generación de calor en el proceso, se utiliza como combustible el gas natural, el cual es recibido por ducto a través de una Estación de Medición y Regulación, y dirigido por tubería de acero al carbón en una longitud de 140 metros a los equipos de consumo, por lo no se almacena. El gas natural no rebasa la cantidad de reporte de los listados mencionados.

El almacenamiento de las sustancias químicas utilizadas mencionadas se realiza en tanques de acero al carbón y acero inoxidable de diferentes capacidades, tanto para las materias primas como el producto terminado, los cuales cada uno cuenta con los dispositivos de seguridad. El movimiento de las materias primas se realiza por tubería, de acero al carbón, lo cual disminuye su manejo por el personal operativo.

VII.2 Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental, señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas de afectación.

El análisis realizado a las instalaciones de la planta Química Blantex, S.A. de C.V., con base en la metodología de Análisis funcional de Riesgos y Operabilidad (HAZOP), identifico para su desarrollo la división en 6 nodos en las actividades del proceso donde se manejan las sustancias químicas de actividad altamente riesgosas, que se describen en la siguiente tabla:

No.	Operación	Descripción
1	Descarga	Comprende el registro, ingreso, circulación por el patio de la empresa y el trasvase de las materias primas por el proveedor hacia los tanques de materias primas.
2	Almacenamiento	Se refiere al tiempo de permanencia de las materias primas en la granja de tanques y tanques de pre emulsión, previos a su uso en el proceso de fabricación
3	Traslado interno	Comprende el movimiento de las materias primas desde las áreas de recepción hacia los puntos de consumo
4	Polimerización	Se refiere a la operación primaria de la fabricación, que es el mezclado y la reacción de la polimerización.
5	Envasado	Integra la operación de movimiento de los productos elaborados, su pre enfriamiento y su distribución a los envases finales para su entrega a los proveedores
6	Línea de Gas	Comprende la recepción del gas

	Natural	desde la Estación de Regulación y Medición, su conducción a los puntos de consumo y los equipos de generación de vapor

El resultado del desarrollo de la Matriz de Análisis de Riesgos de Operabilidad se determinó que las desviaciones con un índice de riesgo mayor son las siguientes:

Nodo	Operación realizada	Desviación	Riesgo
1	Descarga	Ruptura de tubería por impacto mecánico	12
2	Almacenamiento (Tanque de almacenamiento).	Falla en el control de alarma de nivel alto	12
2	Almacenamiento (Tanque de almacenamiento).	Falla en el nivel de alarma bajo	12
2A	Almacenamiento(tanque de pre-emulsión)	Falla en el control de sensor de nivel	12
2B	Almacenamiento (tanque de enfriamiento)	Falla en el sensor de nivel	12
6A	Consumo de gas natural.	Falla en la composición de sales de agua tratada	12

Los eventos con un índice de riesgo alto son los siguientes:

- Evento 1: Ruptura de tubería por impacto mecánico, en la descarga de materia prima.
- Evento 2: Falla en el control de nivel alto y nivel bajo de los tanques de almacenamiento.
- Evento 2A: Falla en el control de nivel (tanque de pre-emulsión)
- Evento 2B: Falla en el sensor de nivel (tanque de enfriamiento)
- Evento 6A: Falla en la composición de sales en el agua tratada

Derivado de los eventos más probables se realizó la simulación de los radios de afectación para los eventos más catastróficos, considerando como principal criterio la cantidad de sustancia involucrada, las sustancias que rebasan la cantidad de reporte, así como las áreas de la zona de la planta donde sucedería el evento, siendo, para el caso particular, los siguientes escenarios: como se describe en el siguiente apartado.

Escenario 1: Derrame de acrilonitrilo en la operación de descarga por impacto mecánico, o por falla en el control de nivel alto.
Escenario 2: Derrame de acetato de vinilo en la operación de descarga por impacto mecánico, o por falla en el control de nivel alto.
Escenario 3: Derrame de acrilato de etilo en la operación de descarga por impacto mecánico, o por falla en el control de nivel alto.
Escenario 4: Derrame de acetato de vinilo en el tanque de pre-emulsión o enfriamiento por falla en el control de nivel.
Escenario 5: Fuga e incendio en la línea de suministro de gas natural por falla en la caldera, derivado de sales en el agua de enfriamiento.

La modelación de los escenarios de riesgo se llevó a cabo con el software Areal Location of Hazardous Atmospheres (ALOHA) versión 5.4.7 desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en ingles).

Los resultados obtenidos se observan en la siguiente tabla:

Escenario		Toxicidad	Inflamabilidad	Radiación	Explosividad
1	Zona roja	372 m	No sucede: El LOC en ningún momento es excedido	37 m	No sucede: La composición de la nube no se aproxima al LEL en algún momento
	Zona naranja	2.5 km		53 m	
2	Zona roja	42 m			
	Zona naranja	143 m			
3	Zona roja	102 m			
	Zona naranja	2.5 m			

Las distancias de afectación en algún momento rebasarían los límites de la ´planta, las afectaciones sucederían en las naves industriales contiguas del Parque Industrial Lerma, los cuales deberán ser evacuados en caso de la consolidación de alguno de los escenarios.

VII.2.1 Con base en el punto anterior, señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.

Las recomendaciones técnico operativas del presente apartado son resultado del análisis de los apartados previos, siendo las siguientes:

Dispositivos de seguridad.

1. Cuando se realicen actividades de descarga de materiales peligrosos, solicitar al proveedor el plan de inspección del autotanque.
2. Revisar los permisos de operación y transporte del autotanque, previo al ingreso a la instalación.
3. Contar con los registros de revisión de los sistemas contraincendios, así como con las cartas responsivas de personal especializado
4. Siempre utilizar refacciones originales o autorizadas por el fabricante
5. Contar con los certificados de calibración de los dispositivos de control de presión y temperatura.
6. Verificar que los mantenimientos preventivos y correctivos del equipo se lleven a cabo por mano de obra especializada
7. Realizar simulacros de atención a derrames de materiales peligrosos, con una periodicidad anual.
8. Evaluar la capacidad de respuesta a emergencias químicas, considerando la suficiencia de recursos y la actuación de las brigadas.

Operación y Mantenimiento

9. Contar con un programa específico de mantenimiento
10. Contar con los registros del programa de mantenimiento
11. Realizar la capacitación del personal responsable del mantenimiento de las instalaciones
12. Mantener la implementación del programa de mantenimiento en los elementos de la línea de transporte interno de los materiales peligrosos

13. Contar con un programa de capacitación anual, así como las constancias de capacitación
14. El programa de capacitación deberá considerar la capacidad para atender una emergencia por derrame químico
15. Continuar con el programa de mantenimiento preventivo del sistema de elementos de seguridad, como control e nivel, válvulas
16. Mantener actualizado el llenado de formatos de inspección de seguridad del sistema de seguridad en el área de granja de tanques
17. Revisar los controles operacionales y los dispositivos de seguridad de recipiente sujeto a presión
18. En la realización de los simulacros considerar la participación de las instituciones del programa de prevención a nivel externo

Normatividad

19. Verificación periódica de la instalación de red de puesta a tierra, acorde a los requisitos de la NOM-022-STPS-2015
20. Mantener la comunicación del riesgo con apego a la NOM-026-STPS-2008

VII.3 Señalar las conclusiones del estudio de riesgo.

El Estudio de Riesgo Ambiental realizado en la planta Química Blantex, S.A. de C.V. se elaboró por el manejo de las sustancias químicas de Acetato de vinilo, Acritlato de Etilo y Acritonitrilo, en cantidades superiores a las de reporte, mismas que forman parte de la formulación de la fabricación de resinas base agua de tipo acrílicas, vinil acrílicas, estiren acrílicas y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura. Se utilizó la metodología HAZOP para llevar a cabo un análisis en las actividades que involucran su manejo. Los escenarios podrán ocurrir principalmente por la falla en los dispositivos de seguridad y de control del proceso, lo cual sucedería por una falta de mantenimiento, ser realizado por personal no especializado o usar refacciones no originales.

En caso de ocurrir algún evento no deseado los radios de afectación sobrepasarían los límites de la instalación, afectando principalmente a las naves industriales contiguas. El análisis se realizó en casos hipotéticos de la falla de las salvaguardas, actualmente la instalación cuenta con procedimientos de control del proceso, dispositivos de control, así de personal capacitado, no obstante, se tienen áreas de mejora a fin de mantener un nivel correcto de prevención, por lo que deberán atenderse las recomendaciones técnico operativas resultantes del presente estudio.

VIII. Anexo fotográfico

En el anexo X se encuentran las imágenes de la instalación, donde se aprecia las medidas de seguridad del proceso de fabricación de resinas base agua de tipo acrílicas, vinil acrílicas, estiren acrílicas y productos auxiliares para la industria textil, papel y pintura.







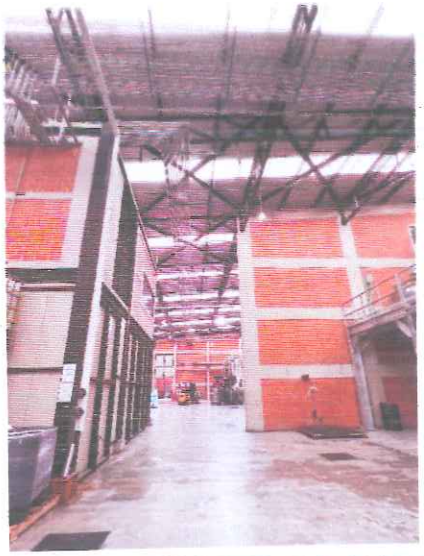






QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx













QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx





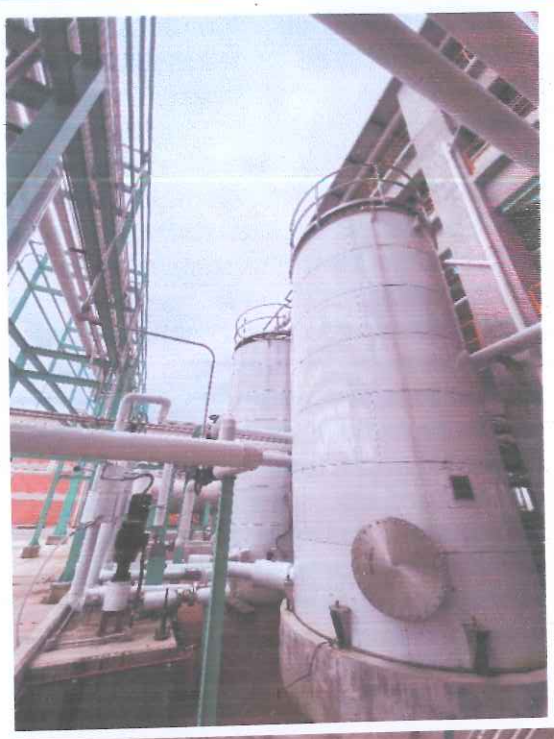








QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx













QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx





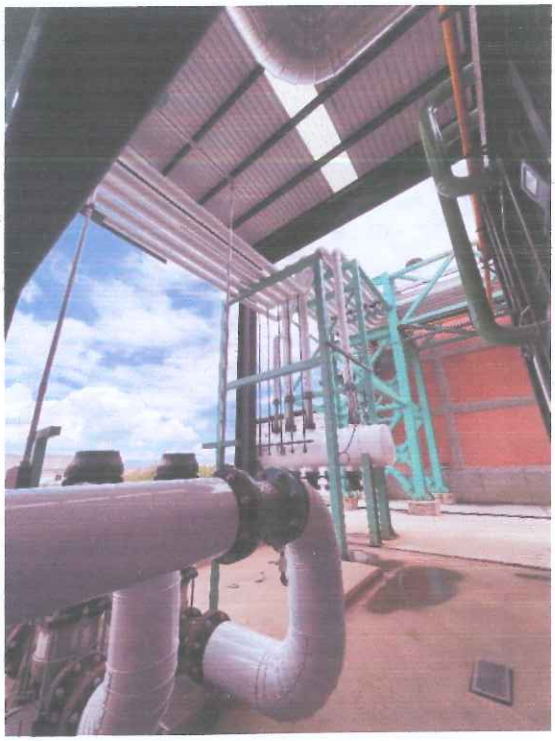








QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx

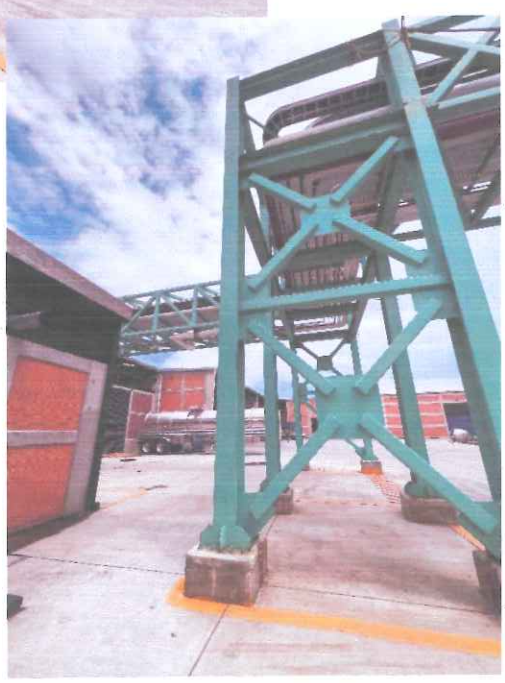








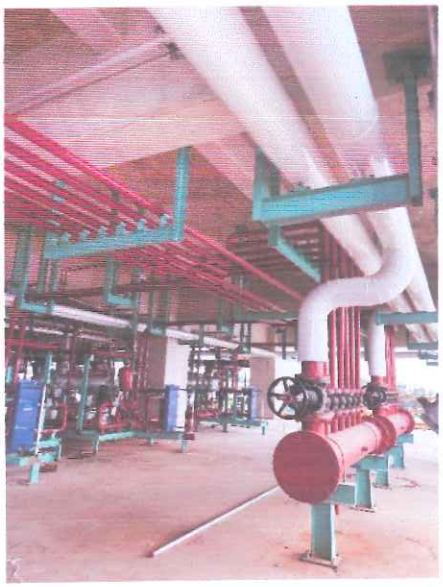




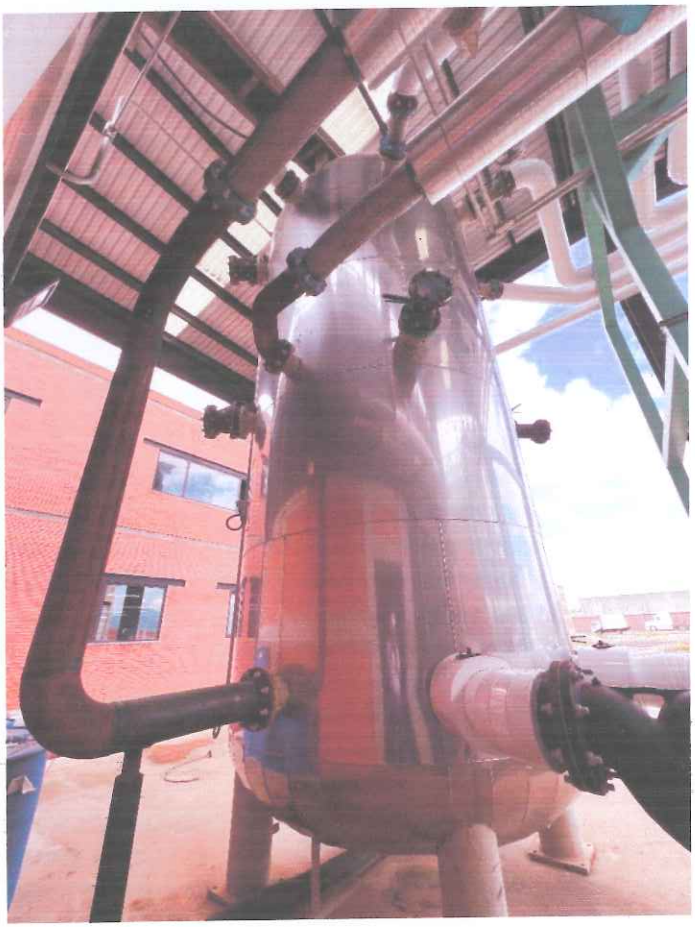
QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx

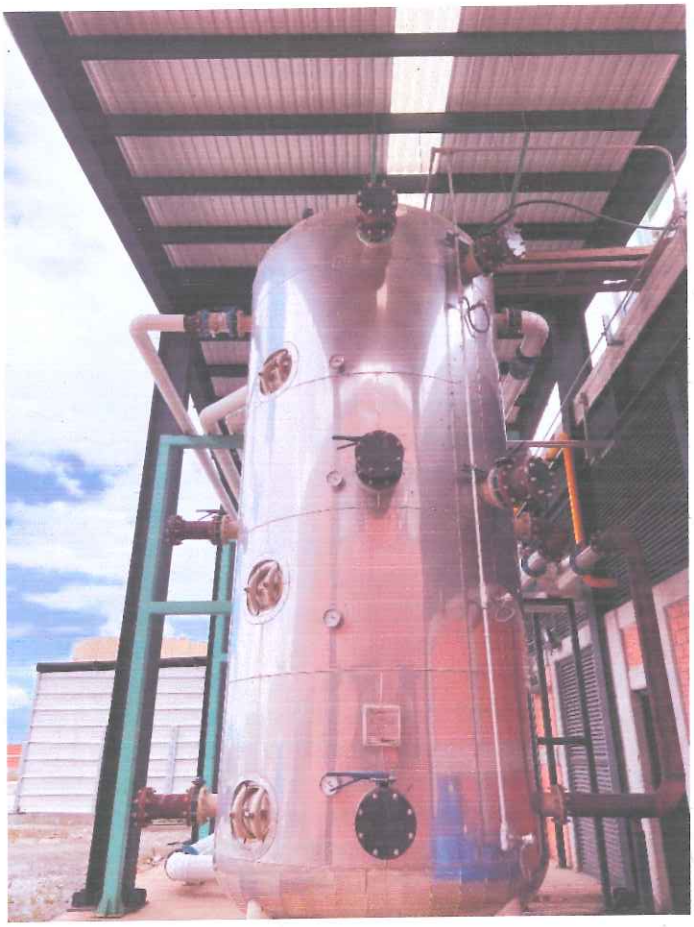
Sistema de Cogeneración





Tanque Pulmón





QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx





QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx







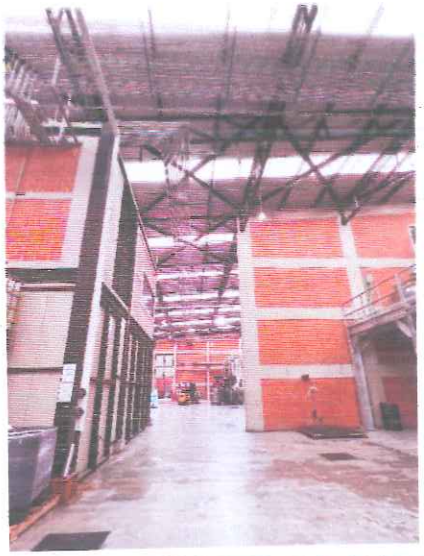






QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx













QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx





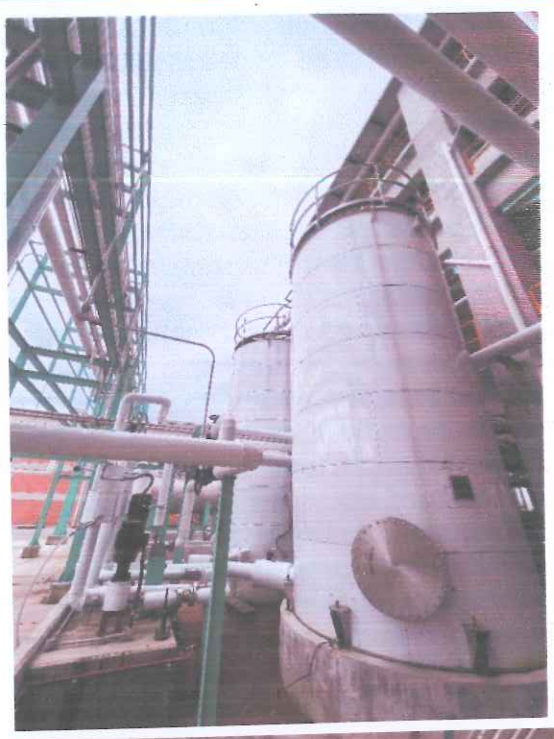








QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx













QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx





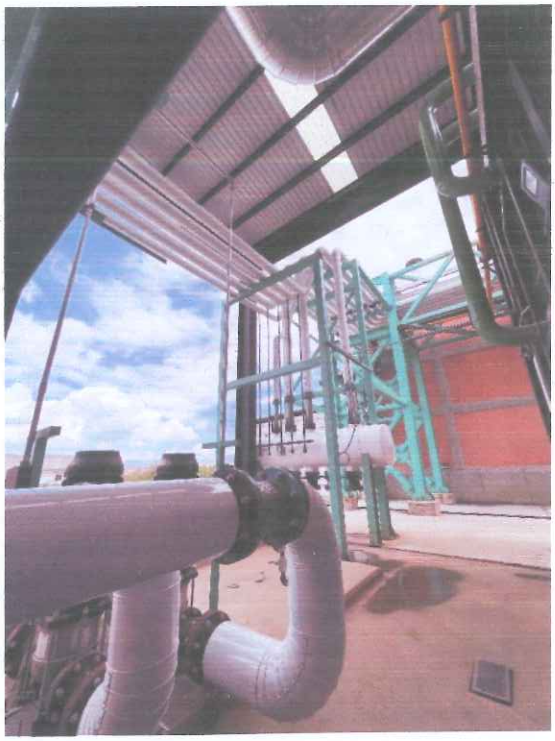








QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx

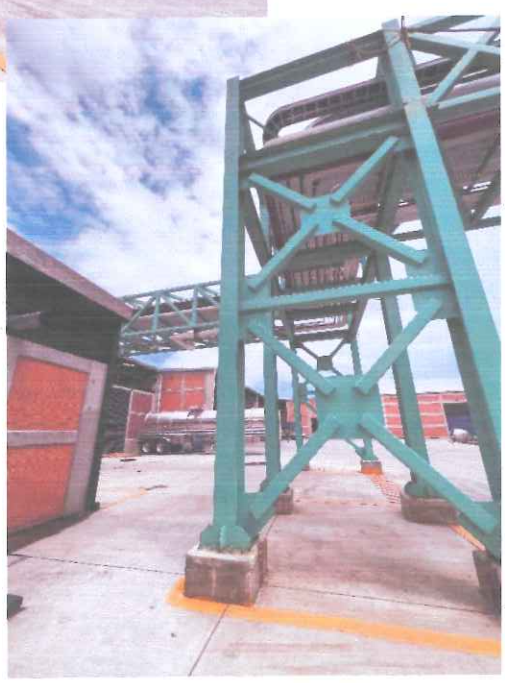








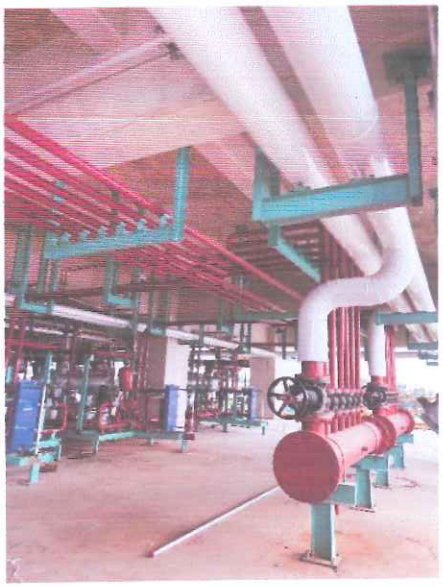




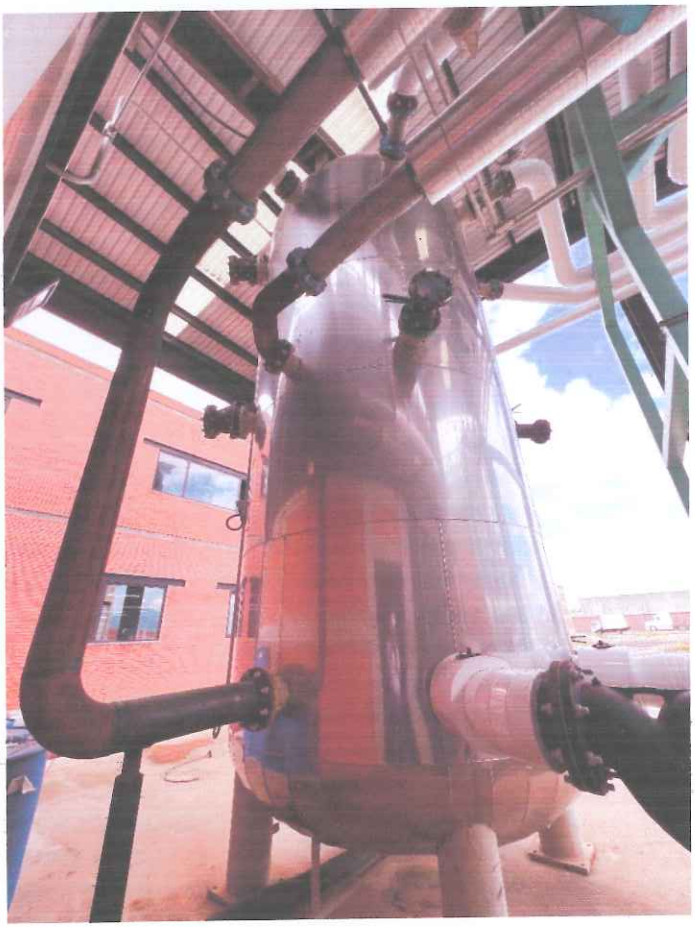
QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx

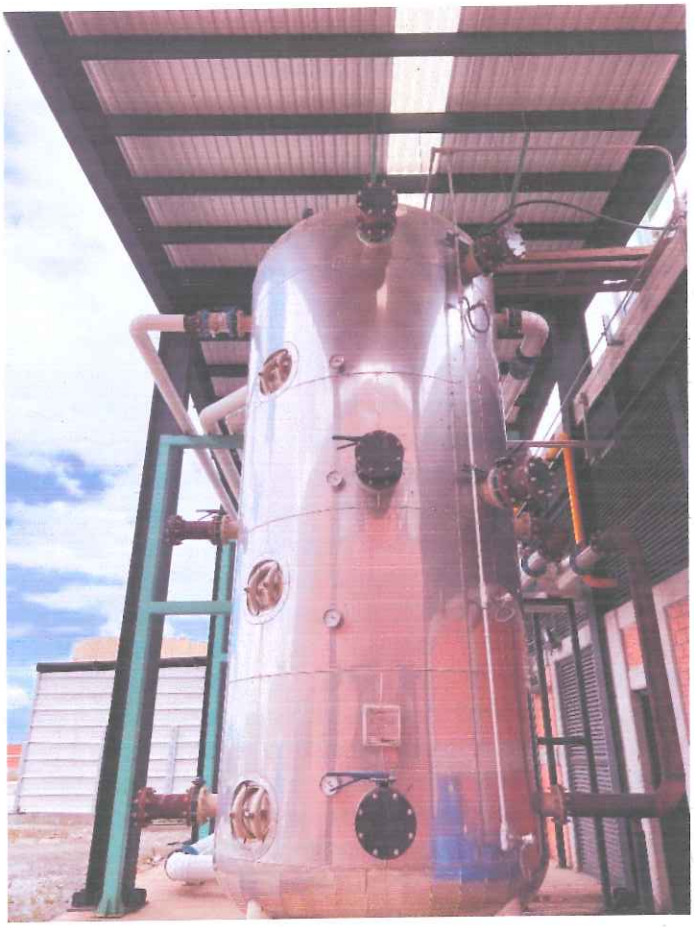
Sistema de Cogeneración





Tanque Pulmón





QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx





QUIMICA BLANTEX SA de CV,
AV. SAN RAFAEL, MZA. 2, LTE 3 NUMERO 07, PARQUE INDUSTRIAL LERMA, LERMA ESTADO DE MEXICO,
TEL:017282851072, www.blantex.com.mx, blantex@blantex.com.mx

HOMBRO DEL CANAL

CANAL

HOMBRO DEL CANAL

HOMBRO DEL CANAL

CANAL

HOMBRO DEL CANAL

MURETE

MURETE

MURETE

CALLE SIN NOMBRE

CALLE SIN NOMBRE

19.917m

19.869m

PARAMENTO DE CONSTRUCCION MURO EXISTENTE

AREA VERDE

EQUIPO DE BRIGADAS & INCENDIOS

ALMACEN REFACCIONES

TALLER MANTENIMIENTO

EMERGENCIA

PASILLO

POLVOS

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

ESCAMADORA

PIGMENTOS

MEZCLAS

ALMACEN TEMPORAL

DESCARGA TEMPORAL P.T.

T-211 T-220 T-221 T-223

BOMBA SISTEMA VS INCENDIO

TANQUE RED SISTEMA B INCENDIOS VOLUMEN NOMINAL 1,000 M3 TANQUE B: 8.4 m. ALTURA DE 18.5 m. DIAMETRO DE 9.4 m. ALTURA DE 18.5 m.

TANQUE PARA AGUA SISTEMA DE PROCESO Y SERVICIOS, VOLUMEN NOMINAL 250 m3. TANQUE B: 7.6 m. ALTURA DE 6.5 m. DIAMETRO DE 7.6 m. ALTURA DE 6.5 m.

CISTERNA PARA AGUA DI 40 60 VOLUMEN CTL 6.5 x 6.5 x 3.5 m. ALTURA DE 3.5 SEMI ENTERRADA

RESIDUOS PELIGROSOS

TIPO 6 TIPO 5 TIPO 4 TIPO 3 TIPO 2 TIPO 1

LAVADO

CONTENEDORES

CALDERAS A

A

B

CALLE INTERIOR

PIT EMERGENCIA

SISTEMA GLICOL

TORRE DE ENFRIAMIENTO

COMPRESORES

C.C.M.

ESCALERA EMERGENCIA

CALLE INTERIOR

PLANTA DE EMERGENCIA

SUBESTACION 2

VIGILANCIA

PESAJE

T-202 T-204 T-213 T-215 TA-7830 T-214 T-205 T-206 T-216 T-217 T-209 T-218 T-207 T-212 T-219 T-223 T-224 T-222

CONTENCIÓN ITEM

CUARTO CALIENTE

BASCULA

PASILLO

PASILLO

PASILLO

PASILLO

PASILLO

LAB P.B. 1,105.00 M2

SERVICIOS P.B. 450.00M2

OFICINAS P.B. 1,080.00 M2

ESTACIONAMIENTO 57 V.

BODEGA ALMACEN PT MP 7,311 M2

307 MODULOS DE 2.45 x 2.85

24 MODULOS DE 1.07 x 2.85

7 jaula

6 jaula

5 jaula

4 jaula

3 jaula

2 jaula

1 jaula

MANIOBRAS

MESETA ESCRITURA 216.000m

PLANTA BAJA: 2,595.00 m2

(sin cubierta acceso)

CALLE SAN RAFAEL

CALLE SAN RAFAEL

LINEA DE CONDUCCION DE GAS NATURAL

PARAMENTO DE CONSTRUCCION

BANQUETA

PARAMENTO DE CONSTRUCCION

PARAMENTO DE CONSTRUCCION

BANQUETA

PARAMENTO DE CONSTRUCCION

PARAMENTO DE CONSTRUCCION

BANQUETA

PARAMENTO DE CONSTRUCCION



[redacted]

QUIMICA BLANTEX S.A DE C.V.			
PLANO DE UBICACIÓN DE LA PLANTA			
Revisión:	0	Escala:	1:4,500
Fecha:	Enero/2023	No. de plano:	BLANTEX/ERA/001

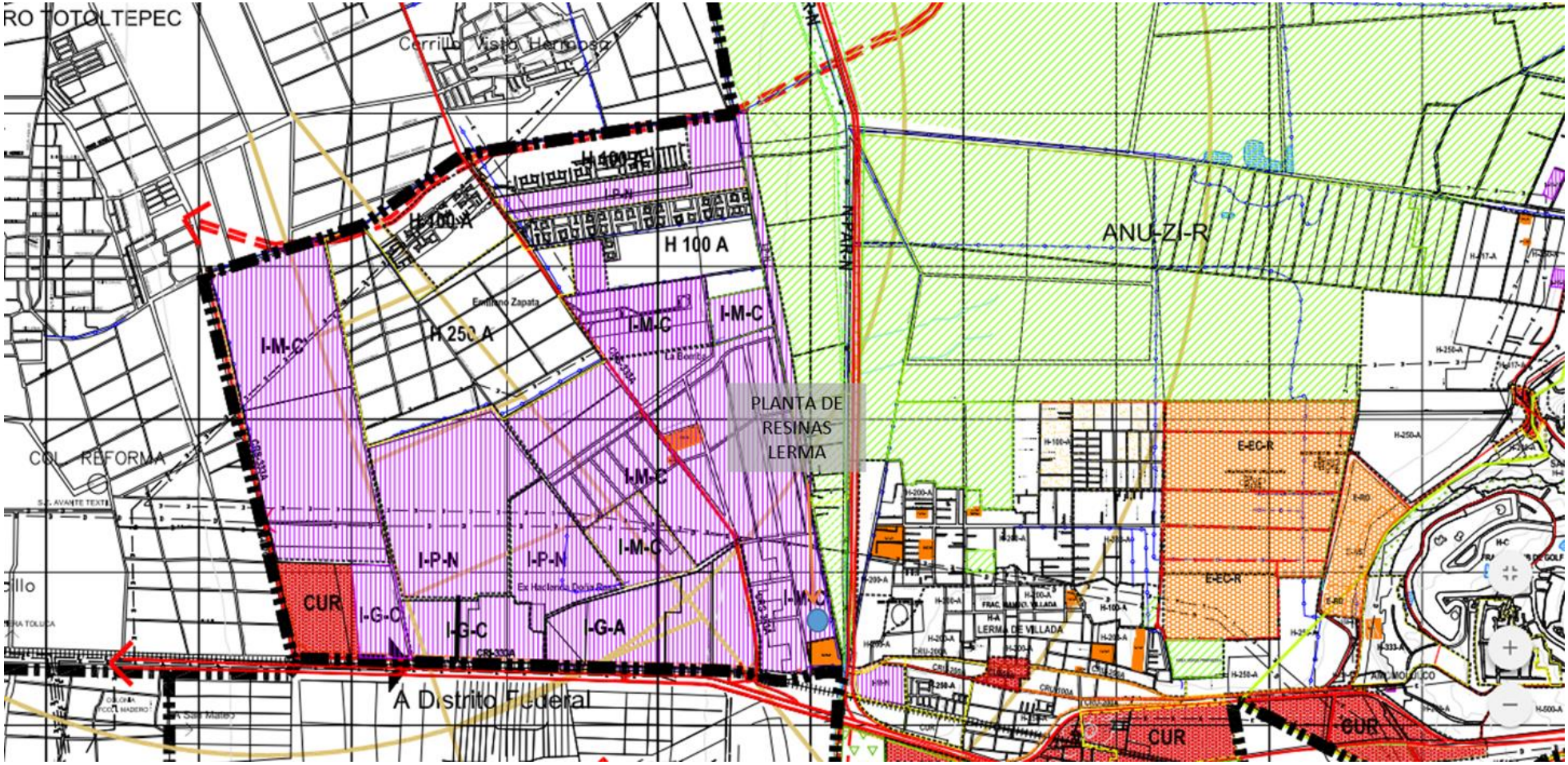
Descripción

El predio donde se ubica la planta de Quimica Blantex, S.A. de C.V., es un fraccionamiento urbano tipo industrial, denominado Parque Industrial Lerma.

El municipio de Lerma, se ubica en la parte central del Estado de México.



[redacted]	QUIMICA BLANTEX S.A DE C.V.			Descripción
	Puntos de Interés Radio 500 metros			En el radio de 5oo metros alrededor de la empresa Química Blantex , se ubican naves industriales para actividades económicas de transformación y servicios, en virtud de que la zona se refiere a un Parque Industrial, en este radio no se ubican casas o conjuntos habitacionales.
	Elaboró:	[redacted]		
	Revisión:	0	Escala:	1:14,250
	Fecha:	Enero/2023	No. de plano:	BLANTEX/ERA/002



[redacted]	**QUIMICA BLANTEX S.A DE C.V.**		Simbología
	Uso de Suelo		
	Elaboró:	[redacted]	
	Revisión: 0	Escala:	1:14,250
	Fecha: Enero/2023	No. de plano:	BLANTEX/ERA/003

ZONAS URBANAS

HABITACIONAL

H 300A — H 100A, H 200A, H 250A, H 333A, H417A, H500A, H833A, H1000A, H1500A, H5000A

CENTROS Y CORREDORES URBANOS

CU 200A — CU CENTRO URBANO 100A, CU CENTRO URBANO 200A, CU CENTRO URBANO 250A, CU CENTRO URBANO 333A, CUR CENTRO URBANO REGIONAL

CRU 200A — CRU CORREDOR URBANO 100A, CRU CORREDOR URBANO 200A, CRS CORREDOR DE SERVICIOS 333A, CRI CORREDOR INDUSTRIAL 333A

EQUIPAMIENTO URBANO

E-EC-I — E-C COMERCIO, E-RD RECREACION Y DEPORTE, E-SA SALUD Y ASISTENCIA, E-EC EDUCACION Y CULTURA, E-CT COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, E-A ABASTO, E -T TURISMO, E - AS ADMINISTRACION Y SERVICIOS

COBERTURA
-R REGIONAL
-M MICROREGIONAL
-L LOCAL

INDUSTRIA

I-G-N — I-G GRANDE, I-M MEDIANA, I-P PEQUEÑA

CATALOGACION
-C CONTAMINANTE
-A ALTO RIESGO
-N NO CONTAMINANTE
- H CON MEZCLA HABITACIONAL