I N D I C E

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE INFORME PREVENTIVO. 4

I.1 Proyecto. 4

I.1.1 Ubicación del proyecto. 4

I.1.2 Superficie total del proyecto. 5

I.1.3 Inversión requerida. 5

I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el proyecto. 5

I.1.5 Duración total del proyecto. 5

I.2 Promovente 5

Nombre o razón social. 5

I.2.1 Registro Federal de contribuyente del promovente: 6

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal: 6

I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal: 6

I.3 Responsable de la elaboración del Informe Preventivo. 6

II. REFERENCIAS SEGÚN CORRESPONDA AL O A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. 7

II.1 Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir o actividad. 7

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

II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta secretaria. 20

a) Copia de autorización en materia de impacto ambiental del parque industrial de que se trate y en donde incidirá el proyecto. 20

b) Copia del mapa del parque industrial 21

III. ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES. 22

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada 22

a) Localización del proyecto. 22

b) Dimensión del proyecto. 24

c) Características del proyecto. 26

d) Indicar el uso actual de suelo en el sitio seleccionado. 30

e) Programa general de trabajo. 32

f) Presentar un programa de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil del proyecto. 36

III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas. 37

III.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo. 38

III.4 Descripción de ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto. 38

a) Representación gráfica. 38

b) Justificación del área de afluencia (AI). 39

c) Identificación de atributos ambientales. 40

d) Funcionalidad 56

e) Diagnóstico Ambiental. 56

f) Identificación Fotográfica de las condiciones actuales del área ocupada. 57

III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación. 58

a) Metodología para evaluar los Impactos Ambientales. 58

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales 59

c) Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación 68

III.6 Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto. 70

III.7 Condiciones adicionales. 70

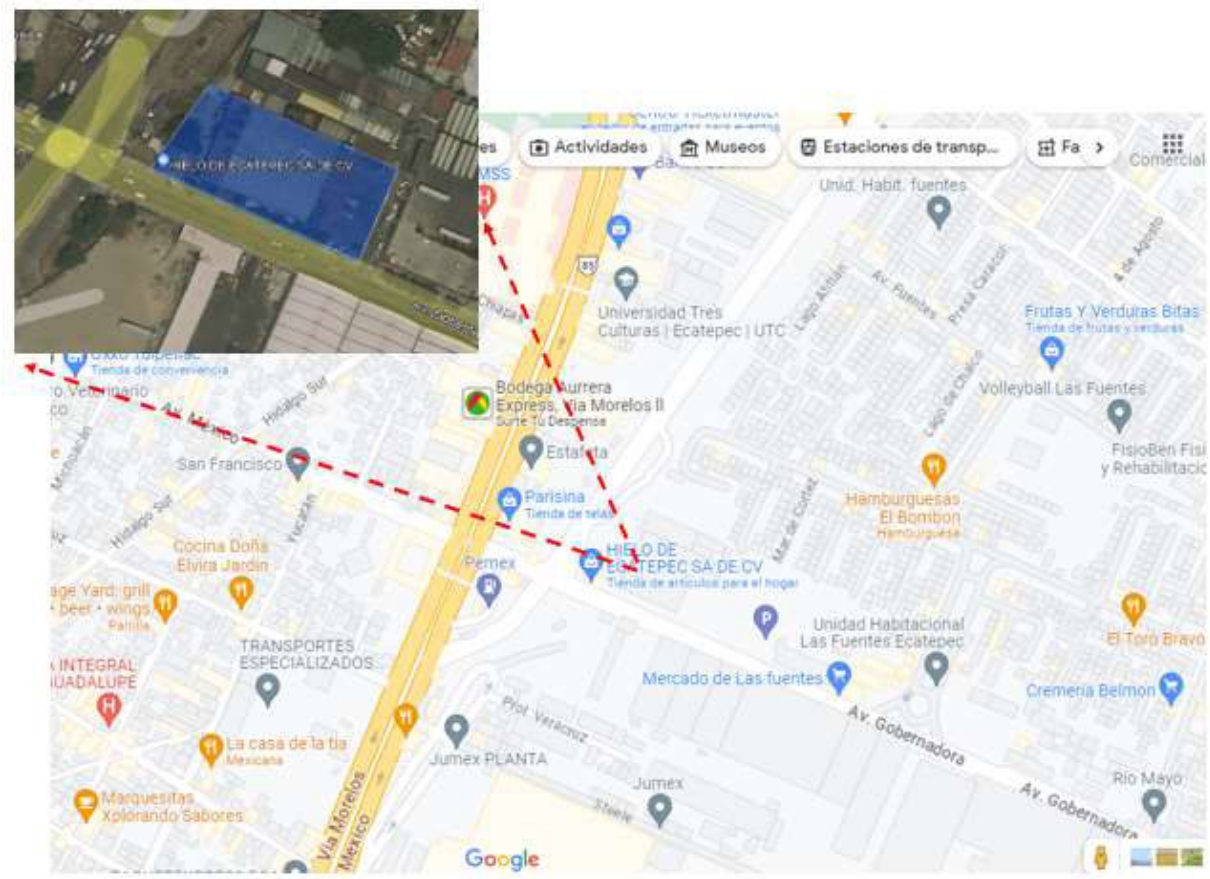
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE INFORME PREVENTIVO.

I.1 Proyecto.

Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.

I.1.1 Ubicación del proyecto.

Prolongación Avenida México, No. 26, colonia Tulpetlac, Ecatepec de Morelos, estado de México, C.P. 55400.



Ubicación de las instalaciones

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

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

En materia de emisiones a la atmósfera:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio, cuando les resulte aplicable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; sus Reglamentos en materias de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes; la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en materia del Registro Nacional de Emisiones; así como en las normas oficiales mexicanas siguientes:

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

En materia de aguas residuales:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas relacionadas con la descarga, tratamiento y reúso de aguas residuales que se presentan a continuación:

a) NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
b) NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

c) NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

d) NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental. - Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas siguientes:

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

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.

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

En materia de ruido y vibraciones:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la norma oficial mexicana y el Acuerdo en la materia que se presenta a continuación:

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

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

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes

preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano ha tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

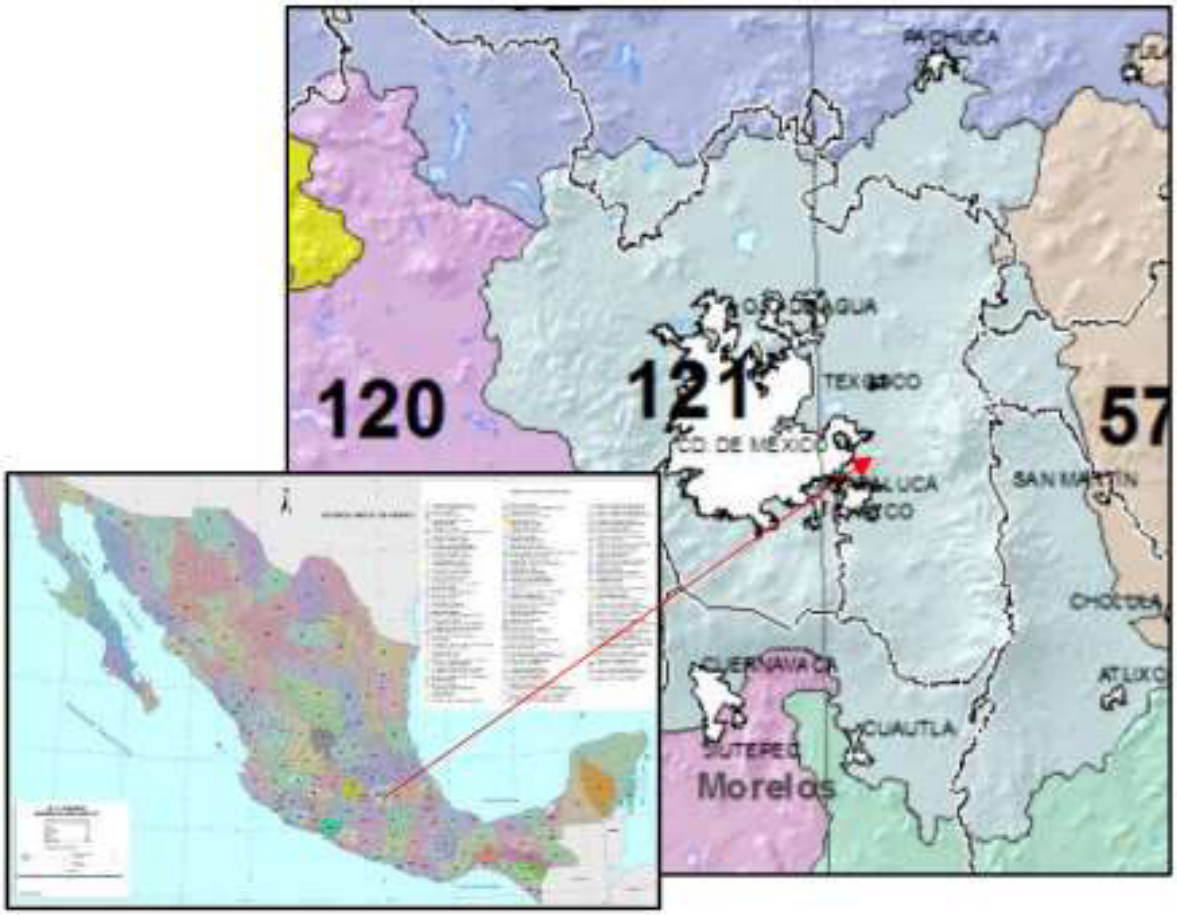
Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La regionalización ecológica, está constituida por unidades territoriales integradas a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Para el territorio nacional se registran 145 unidades, denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, cada unidad UAB le fue asignado lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

El proyecto está inmerso en la Región Ecológica 14.16, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 denominada depresión de México. En la tabla 5 se presentan las características generales de dicha región.

Imagen. Ubicación del proyecto en la UAB 121



REGIÓN ECOLÓGICA: 14.16 **Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:** **121. Depresión de México**
REGIÓN ECOLÓGICA: 14.16 **Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:** **121. Depresión de México**
Localización: En los estados de México y Morelos. Alrededor del Distrito Federal

Superficie en km2:	**Población Total**	**Población Indígena:**
14,321.74 km2	22,146,667 hab	Mazahua -Otomí

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km^2): Muy alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:	**Muy crítico**
Política Ambiental:	**Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación**
Prioridad de Atención:	**Media**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
121	Desarrollo Social -Turismo	Forestal - Industria - Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Ganadería -Minería	CFE-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Estrategias. UAB 121

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.**
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.
C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **12. Protección de los ecosistemas.** **13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.**
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
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 para fortalecer su patrimonio.
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.
C) Agua y saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.** **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
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 regional.
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 el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico**-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM)

La actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México cumple con la necesidad de un cambio del modelo de ordenamiento existente para armonizar y alinear de manera concurrente varios instrumentos de planeación territorial como son:

i) Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales;
ii) Programas de Desarrollo Urbano Municipales;
iii) Programas de Ordenamiento Ecológico Locales.

Tiene como objetivo obtener un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso entre los sectores, minimice los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable regional.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico define que una estrategia ecológica (DOF, 2003; SEMARNAT-INE, 2006) constituye la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de Ordenamiento Ecológico.

Para el desarrollo de las zonas urbanas, se reconoce el potencial Urbano de estas zonas plasmado en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, en tanto que se induce a que el uso de suelo en las áreas Urbanizables sea compatible con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, y la actualización de los Planes de Desarrollo Urbano Municipal considere criterios de regulación ecológica que inciden en dicho espacio

Considerando lo anterior, el presente proyecto se vincula con la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) de acuerdo con las estrategias, objetivos y acciones establecidas, reconociendo la facultad y competencia de la Autoridad Municipal respecto del alcance de los Programas de Ordenamiento Ecológico Locales (POEL), en tanto que se inducen usos de suelo compatibles con el aprovechamiento sustentable del territorio, así como criterios de regulación ecológica que motiven a que la actualización de dichos POEL observe la concurrencia y alineamiento respecto del presente POETEM.

Conforme al Plan Estatal de Desarrollo Urbano, se tienen identificadas áreas en donde ocurre el proceso de urbanización y consolidación de las áreas urbanas actuales. Esta condición permite definir límites claros respecto del Desarrollo Urbano, en tanto que se reconoce en el presente POETEM que existen en el interior de dichas áreas recursos naturales que requieren ser identificados, valorados y administrados en un contexto de Planeación Territorial eminentemente Urbano, pero con obligación de garantizar la sustentabilidad y un medio ambiente sano a la población asentada.

Tabla 1. Asignación de las estrategias ecológicas de los POEL a las del POETEM

Clave POETEM	Descripción estrategia POETEM	Descripción estratégica POEL
I1	Protección de ecosistemas	Mantener la superficie de ecosistemas forestales
		Mantener las Áreas Prioritarias para la conservación permitiendo actividades que no comprometan la permanencia de los atributos ambientales
XI1	Aplicación de los criterios de planes o programas de desarrollo urbano (PDU) garantizando un desarrollo ordenado	Cumplir con lo dispuesto en el Plan Municipal de Desarrollo y el Plan Municipal de Desarrollo Urbano.
XI10	Manejo integral de descargas y tratamiento de aguas residuales	Aumentar el equipamiento para el tratamiento de aguas residuales de origen municipal e industrial.
		Aumentar el volumen y calidad de las aguas residuales municipales e industriales tratadas.
XI9	Gestión integral de residuos sólidos urbanos	Incrementar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Para la creación Los listados de estrategias del POETEM se realizaron a partir del primer análisis de las problemáticas existentes en el Estado de México, el cual se deriva de la agenda ambiental presentada en la etapa de caracterización, para cada una de las problemáticas o las estrategias creadas para resolverlas, mitigándolas o eliminándolas. Al listado se sumaron las estrategias previstas en los POEL seleccionando aquellas aplicables regionalmente o en todo el territorio estatal.

Tabla 2. Criterios territoriales de la etapa de caracterización y diagnóstico por eje estratégico para la asignación de estrategias aplicables al proyecto

	Eje	Est	Estrategia	Criterios
Eje Estratégico XII Industrial	XII	1	Fomento de una industria limpia	Todas las UGA con uso industrial
	XII	2	Consolidación y creación de parques industriales	Todas las UGA con uso industrial
	XII	3	Manejo integral de residuos industriales de manejo especial	Todas las UGA con uso industrial
	XII	4	Tratamiento y descarga de aguas residuales industriales	Todas las UGA con uso industrial
	XII	5	Disminución de la emisión de contaminantes a la atmósfera derivados del sector industrial	Todas las UGA con uso industrial
	XII	6	Fomento del sector agroindustrial regional	Todas las UGA con uso industrial
	XII	8	Vinculación del sector educativo al sector industrial estatal	Todas las UGA con uso industrial

Lo anterior permitió definir 21 ejes estratégicos, los cuales se describen con sus objetivos y acciones, en la siguiente tabla se presentan los relacionados al proyecto; se proponen para lograr las metas de las unidades de gestión ambiental. Los proyectos y programas de las dependencias y entidades de los gobiernos federal y estatal dirigidas al logro de los objetivos específicos y los lineamientos ecológicos aplicables.

Tabla 3. Estrategias ecológicas

	Eje	Est	Estrategia	Objetivo	Acciones
Eje Estratégico XII Industrial	XII	1	Fomento de una industria limpia	Reducir la contaminación industrial	• Modificar los procesos industriales para incrementar su eficiencia y reducir el gasto energético • Promover la industria sin emisiones • Promover las ciudades industriales ecológicas y eficientes y promover el mercado para productos con certificación forestal
	XII	2	Consolidación y creación de parques industriales	La consolidación de los parques industriales existentes fortalece la actividad industrial. La creación de nuevos parques es clave para el desarrollo industrial de la entidad, sobre	• Crear nuevos parques industriales • Consolidar los parques industriales existentes

				todo en la perspectiva de impulsar el desarrollo de las regiones más marginadas del territorio mexiquense en el mediano y largo plazo	
	XII	3	Manejo integral de residuos industriales de manejo especial	Reducir el impacto al ambiente causado por actividades industriales	• Promover prácticas operativas, administrativas y procedimentales para promover el manejo adecuado de los residuos industriales
	XII	4	Tratamiento y descarga de aguas residuales industriales	Disminuir el nivel de contaminación de las aguas residuales generadas en la industria que son vertidas a los ríos y cuerpos de agua.	• Promover en la industria la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, trampas de grasas, filtros para reducir la carga de contaminantes en el agua. • Fomentar la vigilancia sobre descargas de residuos sólidos
	XII	5	Disminución de la emisión de contaminantes a la atmósfera derivados del sector industrial	Evitar daños ambientales, a la biodiversidad y a la salud humana, reducir los efectos del cambio climático	• Promover prácticas operativas que incluyen medidas administrativas y procedimentales para disminuir la generación de contaminantes como son el desarrollo e instrumentación de programas de producción limpia, sistemas de incentivos para los trabajadores, capacitación continua a los trabajadores para el manejo eficiente de materiales y equipos, programas eficientes de mantenimiento de equipos e instalaciones, sistemas de administración ambiental, manejo eficiente de inventarios, separación de residuos y programación de la producción entre otras. • Promover la implementación de tecnologías orientadas a modificaciones en el producto, el proceso o el equipo para aumentar la eficiencia en el uso de materias primas y reducir la generación de emisiones.
	XII	6	Fomento del sector agroindustrial regional	Impulsar el desarrollo de la agroindustria bajo criterios de sustentabilidad y competitividad que aumenten la producción disminuyendo el impacto de los procesos en el medio social y ambiental	• Promoción de ferias para promover los productos forestales y agroforestales producidos en el estado
	XII	8	Fortalecer la industria y promover la generación de empleos, impulsar la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico	Fortalecer la industria y promover la generación de empleos, impulsar la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico	• Promover convenios entre industrias y universidades, centros de investigación y otras instituciones académicos • Promover la participación de las industrias en actividades de formación académica para los alumnos. • Impulsar la creación y fortalecimiento de mecanismos de inserción laboral para los egresados.

Una vez obtenido el listado de programas y proyectos este se asignó a las estrategias, los cuales están dirigidos a lograr de los objetivos específicos y los lineamientos ecológicos aplicables en el área a ordenar se reportan

Los programas contemplados para las estrategias anteriormente expuestas son 147, de los los aplicables al proyecto se indican en la tabla siguiente; la descripción de los

objetivos y acciones se puede consultar en la memoria de caracterización del POETEM.

Tabla 4. Programas y proyectos por estrategias

	Eje	Est	Estrategia
Eje Estratégico XII Industrial	XII	1	P26,P70,P71,P79,P105,P106
	XII	2	P51,P70,P79,P107,P108,P109,P110,P111,
	XII	3	P26,P105
	XII	4	P105,
	XII	5	P105,
	XII	6	P26,P65,P67,P68,P70,P71,P79,P107,P108,P109,P110,P111,
	XII	8	P26,P79,P106,P107,P108,P109,P110,P111

Tabla 5. Criterios de regulación por sector

INDUSTRIA LIGERA	
Clave	descripción
In01	Las actividades industriales estarán restringidas a la instalación de talleres o pequeñas agroindustrias comunitarias, dando cumplimiento a la normatividad vigente.
In02	Las actividades industriales se realizaran solamente en instalaciones de bajo impacto ambiental y se limitaran a las clasificadas como industria ligera, dando cumplimiento a la normatividad vigente.
In03	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse fuera de zonas de preservación del patrimonio histórico y arqueológico.
In04	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo o realizar un proyecto de mitigación de estos riesgos.
In05	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán contar con al menos un 15% de área verde.
In06	Para la vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos industriales que se promuevan en la UGA se deberán priorizar el uso de especies nativas.
In07	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán contar con un programa de reúso y reciclaje de residuos sólidos.
In08	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán con un Programa de Manejo Integral del Agua validado por la autoridad competente
In09	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán de generar al menos el 25% de su energía mediante fuentes renovables.
In010	Las actividades industriales deberán contar con un Programa de Manejo Integral del Agua que contemple el reúso y/o tratamiento de al menos el 80% de sus aguas residuales.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Ecatepec de Morelos

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Ecatepec de Morelos presenta proyecciones demográficas al año 2050, en las cuales se identifican tendencias en cuanto a la distribución de la población y a requerimientos de suelo, vivienda e infraestructura basadas en información de la CONAPO, por lo que las proyecciones son congruentes con el instrumento de nivel estatal.

El presente documento es un instrumento que tiene la finalidad de planear y regular el ordenamiento de los asentamientos humanos dentro del territorio municipal; a través del establecimiento de políticas, estrategias y objetivos para el desarrollo urbano sostenible, inclusivo y con un horizonte de planeación a largo plazo.

Objetivos Específicos

Bajo el principio de contribuir e incrementar el bienestar y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, dentro de sus objetivos específicos, plantearon el establecimiento de las condiciones territoriales, para un desarrollo municipal equilibrado que impulse las actividades económicas. Con datos a 2018 y su comparación con el año 2015; el municipio tuvo un incremento en la participación del PIB, por gran sector económico al estado de México, en el rubro de la construcción, pasando de 0.21% en 2015 al 24.77% en 2018. No obstante, para el mismo período en la industria manufacturera, presentó una disminución de 44.74% a 22.24%, para el caso de comercio de restaurantes y hoteles, fue de 40.57% y se redujo a 24.50%.

El segundo objetivo, que se refiere a lograr un desarrollo sustentable y equilibrado, considerando las condiciones ecológicas y ambientales de la región, ha ido perdiendo certeza en su cumplimiento, debido a que el crecimiento de la mancha urbana sigue afectando al territorio y el impacto antropogénico, por su desarrollo refleja una afectación alta, considerando el crecimiento urbano en zonas protegidas, como lo es el Parque Estatal Sierra Guadalupe y Cerro Gordo (CONABIO, 2018).

A pesar de que, tanto la parte alta del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, como el Depósito de Evaporación Solar “El Caracol”, son las zonas con menor impacto antropogénico, estas se encuentran en un nivel de alto impacto, de acuerdo con la categorización de CONABIO. Esto aunado a que, de acuerdo con el índice de integridad ecológica, estas áreas naturales únicamente llegan al nivel de integración 66 de 100, mientras que la mayoría de la superficie restante del municipio cuenta con niveles por debajo de este, debido a las actividades económicas que se realizan y la falta de suelo natural, que no permite el desarrollo de los ecosistemas.

El tercer objetivo, que se concentra en impulsar el crecimiento y modernización de la infraestructura y equipamiento en zona con déficit y atención prioritaria, consideradas como aquellas zonas con un grado de marginación alto, en este caso las zonas D y E, que cuentan con este, en prácticamente la totalidad de su territorio, y las Zonas C y Central, que al ser las más cercanas al Parque Estatal Sierra de Guadalupe, cuentan con grados de rezago social más alto.

De esta manera, se establece que, de estas zonas la Central, es aquella que cuenta con un déficit mayor de equipamiento de educación preescolar y básica, con una cobertura de 69.85% y 75.25%, con respecto a la potencial población beneficiada. Mientras que, en cuestiones de equipamiento cultural, las cuatro zonas identificadas como prioritarias por su grado de marginación, mantienen un déficit.

Revisión de uso de suelo actual

El Plan de Municipal de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos vigente, considera 19 usos de suelo clasificados en cuatro categorías: Habitacional, Equipamiento, Industria y Usos no Urbanizables (Ver tabla de usos de suelo del PMDU de Ecatepec de Morelos vigente). En la cartografía del 2015 del uso de suelo, se muestran cinco clases de corredores urbanos y 23 usos de suelo, de los cuales, tres no se mencionan en la tabla del documento del Plan, las Plantas de Tratamiento, el Relleno Sanitario al noreste del municipio que, actualmente no se encuentra en operación y la zona de amortiguamiento que lo rodea.

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

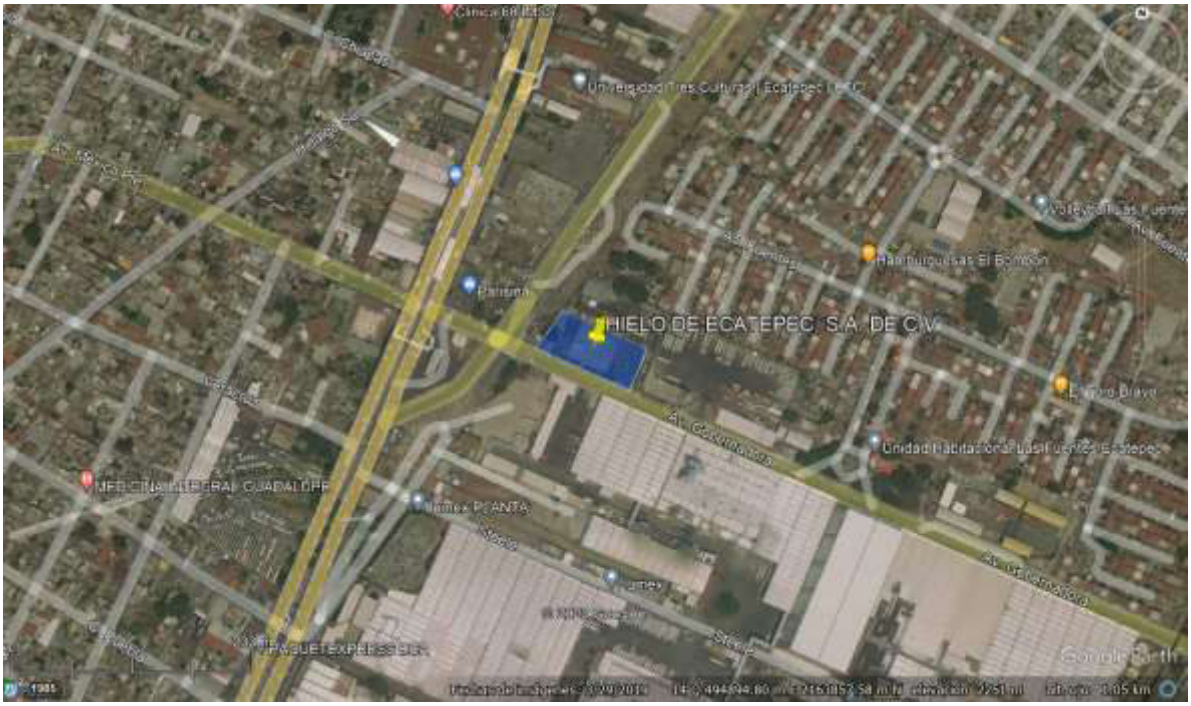
a) Copia de autorización en materia de impacto ambiental del parque industrial de que se trate y en donde incidirá el proyecto.

Este punto no resulta aplicable al proyecto, ya que no se encuentra ubicad dentro de un parque industrial, pero si en una zona industrial para la industria grande, en la colonia Tulpetlac del municipio de Ecatepec de Morelos.

b) Copia del mapa del parque industrial

No aplica; el proyecto no se ubica en un parque industrial

Ubicación del proyecto de Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.



III. ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES.

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada

Describir las características particulares del proyecto de que se trate, conforme al tipo de obra y/o actividad que esté relacionado con lo previsto en el Artículo 28 de la LGEEPA y 5 de su REIA, así como las acciones o infraestructura asociada o provisional que se requieran para su ejecución

El proyecto de Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V., contempla las actividades de fabricación de Hielo en diferentes presentaciones en un predio con superficie total de 4 913.75 m^2 de acuerdo a la autorización de la Licencia Estatal de uso de suelo.

.

a) Localización del proyecto.

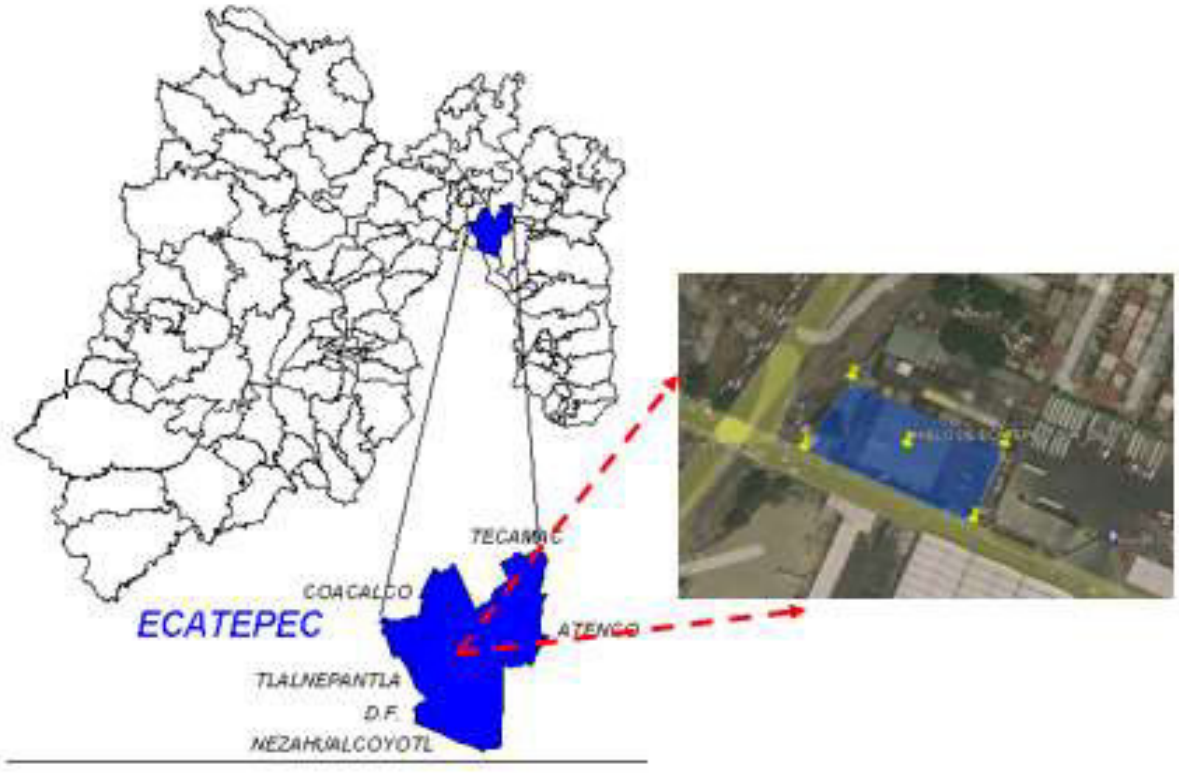
Incluir las coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda:

Para proyectos que se localizan en un predio, señalar el punto de latitud y longitud, y/o las coordenadas X y Y en caso de que se trate de una coordenada UTM.

Ubicación geográfica del Proyecto

Tabla 6..Coordenadas geográficas y UTM de la ubicación de las instalaciones del proyecto

COORDENADAS				
NODO	*GEOGRAFICAS*		*UTM*	
	Latitud N	Longitud O	E	N
A	19°33'59.06"	99°2'33.61"	495524.45	2163501.55
B	19°34'0.42"	99°2'33.03"	495541.31	2163543.19
C	19°34'1.65"	99°2'35.87"	495458.50	2163580.99
D	19°34'0.37"	99°2'36.78"	495432.00	2163541.78
2241 msnm				



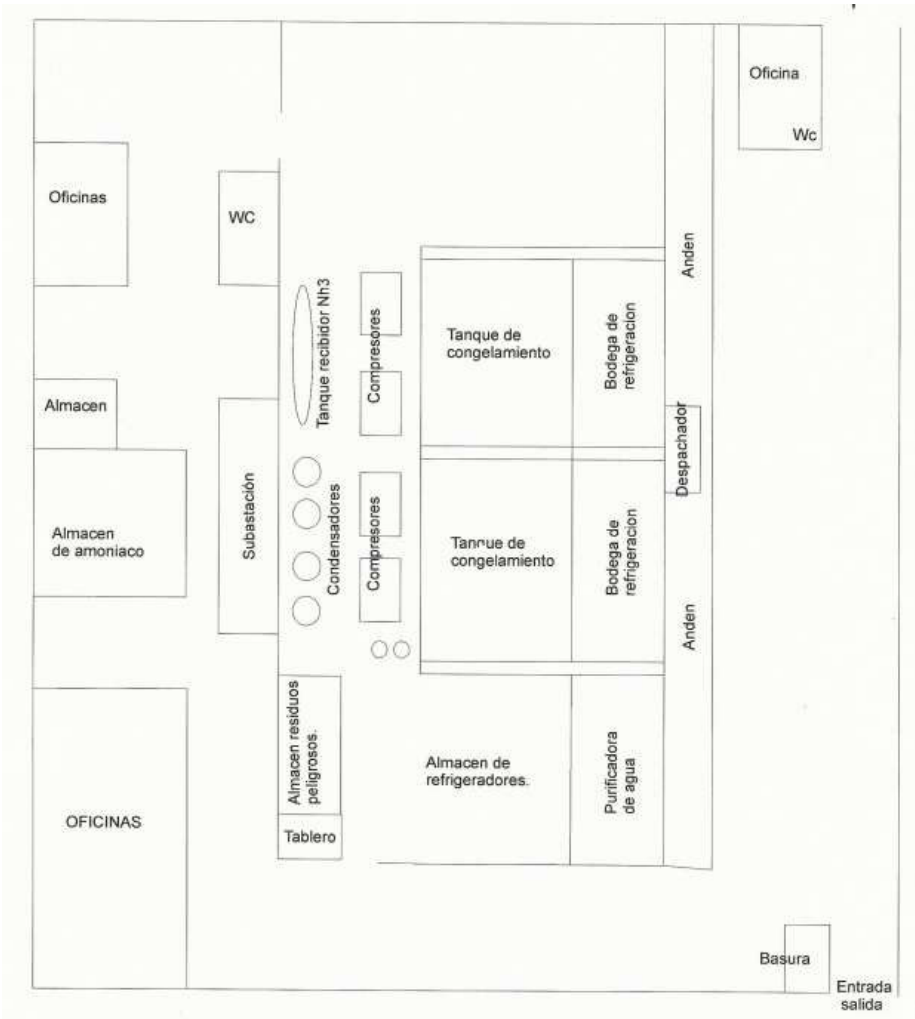
Localización del Proyecto

b) Dimensión del proyecto.

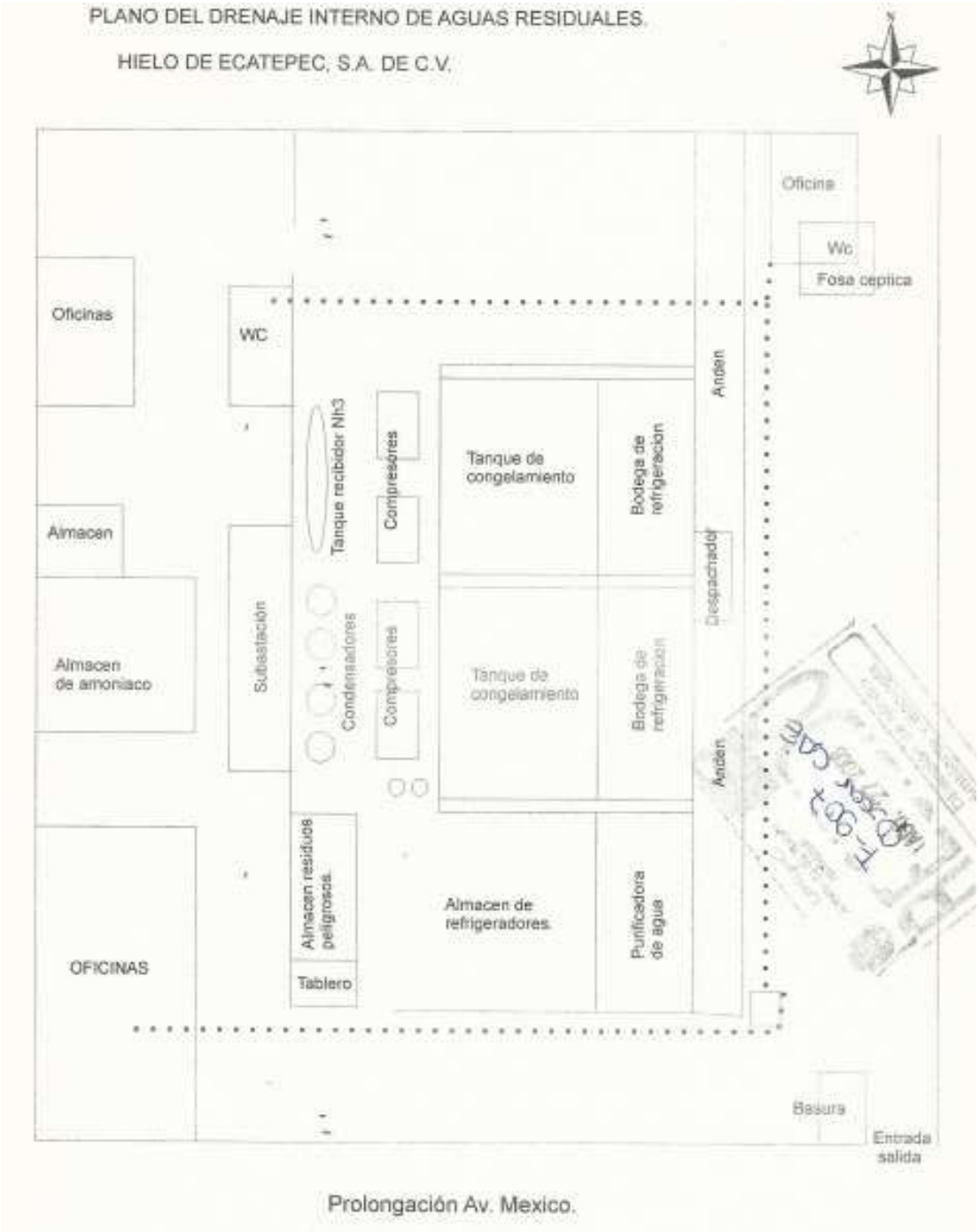
El Proyecto de Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V., para la producción de hielo en diferentes presentaciones, las actividades se desarrollan en un predio con una superficie total de 4913.75 m^2, con una superficie máxima de construcción de 2890 m^2, de acuerdo a lo indicado en la Licencia Estatal de uso de suelo No. de Licencia 94/771/90, con uso general de suelo Industrial.

La infraestructura de las instalaciones se conforma de la siguiente manera:

Distribución de áreas



Drenaje en las instalaciones de Hielo de Ecatepec



c) Características del proyecto.

Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V., produce hielo en diferentes presentaciones

La materia prima del proceso es el agua, la cual se trata para poder ser potable, como refrigerante para la producción de hielo se utiliza amoniaco anhidro, el cual no entra en contacto con el agua para elaborar hielo.

El consumo promedio anual de agua es de 50,000.00 metros cúbicos, este consumo es para el llenado de moldes y elaboración de hielo y para integrar agua a las tinas.

La operación del sistema de refrigeración para la elaboración del hielo se basa en tres sistemas independientes, con características similares.

Se cuenta con un tanque de balance y opera aproximadamente con 6.0 kg de amoniaco. Cada sistema está conformado por: un tanque de balance, un serpentín de refrigeración, un tanque vertical separador, condensadores, evaporadores, compresores y líneas de conexión, principalmente.

La integración de agua a las tinas de congelación es debido a que, durante el proceso, movimiento de salmuera y transferencia de calor, se evapora una cantidad mínima de agua. El porcentaje de agua agregada es del orden de 500.00 metros cúbicos por año

El agua utilizada para el desmolde es del orden 500.0 metros cúbicos por año. El agua usada en servicios es del orden de 100 metros cúbicos por año.

El agua usada para la elaboración del hielo es del orden de 48,000.00 metros cúbicos de agua

El consumo promedio de amoniaco al año es de 5.4 Ton, debido a que el sistema es hermético, la pérdida de amoniaco es mínima. El llenado de los tanques de amoniaco se debe a las siguientes perdidas: infiltración en salmuera durante el proceso de agitado en serpentín, infiltración en cojinetes, empaques, mangueras, válvulas y bridas en el sistema de compresión y purgado de compresores. El sistema debe trabajar como mínimo con un 75 % de llenado de amoniaco.

Tanques de congelación:

Estos tanques (albercas) contienen una solución denominada salmuera, mezcla de agua con sal, la cual se mantiene en constante movimiento, para mejorar la transferencia de calor, ya que dentro de ella están alojados los moldes de hielo y en los lados se encuentran los serpentines. La salmuera ve disminuida su temperatura y los moldes al estar a mayor temperatura se presenta un equilibrio de temperaturas, por lo tanto, el molde comienza a enfriarse y de esta manera después de 24 horas el agua de los moldes se enfría.

Sistema de refrigeración:

Compuesto por un tanque recibidor el cual contiene amoniaco en estado líquido este amoniaco pasa por una válvula de expansión que atomiza el líquido en el interior de la trampa de succión. En esta trampa el amoniaco liquido se conduce a través del evaporador o serpentín (el cual se encuentra inmerso en la salmuera del tanque de congelación para que en este se efectué una transferencia de calor), el amoniaco en estado gaseoso generado por la válvula de expansión y el proveniente de la salida del evaporador o serpentín es succionado por el compresor, el cual comprime el gas y lo envía al condensador (en esta etapa se presenta una condensación total del gas). El condensado (amoniaco líquido) es enviado al tanque recibidor serrando de esta manera el ciclo de refrigeración.

El proceso de producción y operacional es continuo, sin interrupción, toda vez que para poder generar un bloque de hielo se necesitan 48 horas.

Tabla 7. Materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso

Sustancia	Cantidad máxima de almacenamiento kg.	Flujo en m^3/h por día	Concentración	Capacidad máxima de producción	Tipo de almacenamiento	Equipo de seguridad
M.P. Agua	150 m.j	0.70	100 %	NA	Cisterna	NA
P.T. Hielo	6 ton.	1.6 ton.	100 %	60,000 ton/ año	Bodega	Zapato, overol.
1.1. Amoniaco.	0 . 3 m.j	12 Kg	94%	NA	Recipientes de acero.	Sistema hermético
I.I. Sal	0.2 ton	0.019Kg	95.0 %	NA	Recipientes de plástico	Guantes, overol, mascarilla y googles.

M.P. materia prima. P.T. producto terminado. 1.1. insumo indirecto

Tabla 8. Infraestructura necesaria:

Nombre de la Maquinaria y/ o Equipo	Clave de Identificación	Función del equipo	Horas de Operación (h/día)
Compresor	ND	Comprimir el gas	24
Bombas de agua	ND	Bombear agua al sistema	24
Agitador	ND	Agitar la salmuera	24
Roladora	ND	Cortar hielo en cubo	16
Grúa viajera	ND	Sacar los moldes de hielo	24
Condensador	ND	Condensar el amoniaco	24
Tanque nodriza	ND	Almacenar el amoníaco	24
Torre de enfriamiento	ND	Enfriar el agua de los condensadores	24

Tabla 9. Tipos de recipientes y/ o envases de almacenamiento

Tipo de recipiente	Características	Código	Dimensiones	Vol. Max De almac.	Contiene	Dispositivo de seguridad
Tanque No.1 recibidor	Horizontal de acero	S/n	D= 1.5 m L= 6.0 m	80% del volumen	20% del volumen	Manómetro y válvula de seguridad.
Condensador 1	Paso, casco y tubo vertical.	S/n	D= 1.15 m L= 4.13	20% del volumen	20% del volumen	Manómetro y válvula de seguridad.
Condensador 2	Paso, casco y tubo vertical	S/n	D= 1.15 L= 4.13	20% del volumen	20% del volumen	Manómetro y válvula de seguridad.
Condensador 3	Paso, Casco y tubo vertical	S/n	D= 1.15 L= 4.13	20% del volumen	20% del volumen	Manómetro y válvula de seguridad.
Condensador 4	Paso, Casco y tubo vertical	S/n	D= 1.15 L= 4.13	20% del volumen	20% del volumen	Manómetro y válvula de seguridad.
Evaporador 1	Inundado Serpentín	S/n	2134 m. lineales 1.25 in diam.	70% del volumen	20% del volumen	Manómetro y válvula de seguridad.
Evaporador 2, 3 y 4	Inundado serpentín	S/n	2134 m. lineales 1.25 in diam.	70% del volumen	20% del volumen	Manómetro y válvula de seguridad.

Tabla 10. Equipo de procesos y auxiliares.

Equipo	Nomenclatura del equipo	Características y capacidad	Especificaciones	Vida útil (indicada por el fabricante)	Tiempo estimado de uso
Tanque de congelación	T1	Tanque de lámina 180.00 m3	Lámina de ¼ y recubrimiento de 4in en piso y costados	No determinada *	Desde 1981.
Tanque de congelación	T2	Tanque de lámina de 180.00m3	Lámina de ¼ y recubrimiento 4in en piso y costados	No determinada *	Desde 1981
Tanque de congelación	T3	Tanque de lámina 360.00 m3	Lámina de ¼ y recubrimiento de 4in en piso y costados	No determinada *	Desde 1982
Cuatro compresores.	C1….C6	Especiales para amoniaco. Frick 10x10	ND	No determinada **	1981
Una trituradora	Tr1	De tambor de 15 hp con soplador	ND	No determinada **	1985

Notas :

* *Se le da mantenimiento preventivo al tanque para aplicar revestimientos de impermeabilizante No existe riesgo de daño a la estructura física del tanque por cuestiones de proceso.*

** *Se les da mantenimiento preventivo, se cambian piezas gastadas. Si la tecnología avanza en esta área se podría pensar en el cambio de los equipos (después de considerar ampliamente el costo), pero aun no hay cambios significativos en esta área.*

d) Indicar el uso actual de suelo en el sitio seleccionado.

Las instalaciones donde se realizan las actividades de fabricación de hielo de la empresa Hielo de Ecatepec, S.A, de C.V., se ubican en un predio con superficie de 1 128.6 m^2, de un predio con superficie total de 4,913.75 m^2 para lo que se cuenta con la Licencia Estatal de uso de suelo No. de Licencia 94/771/90 “Industrial”. cuenta con la Clave I-G, Industria Grande

Anexo 4. Plano de Desarrollo Urbano de Ecatepec de Morelos, estado de México.

Distribución de Uso de suelo en la zona del Proyecto

Licencia de uso del suelo

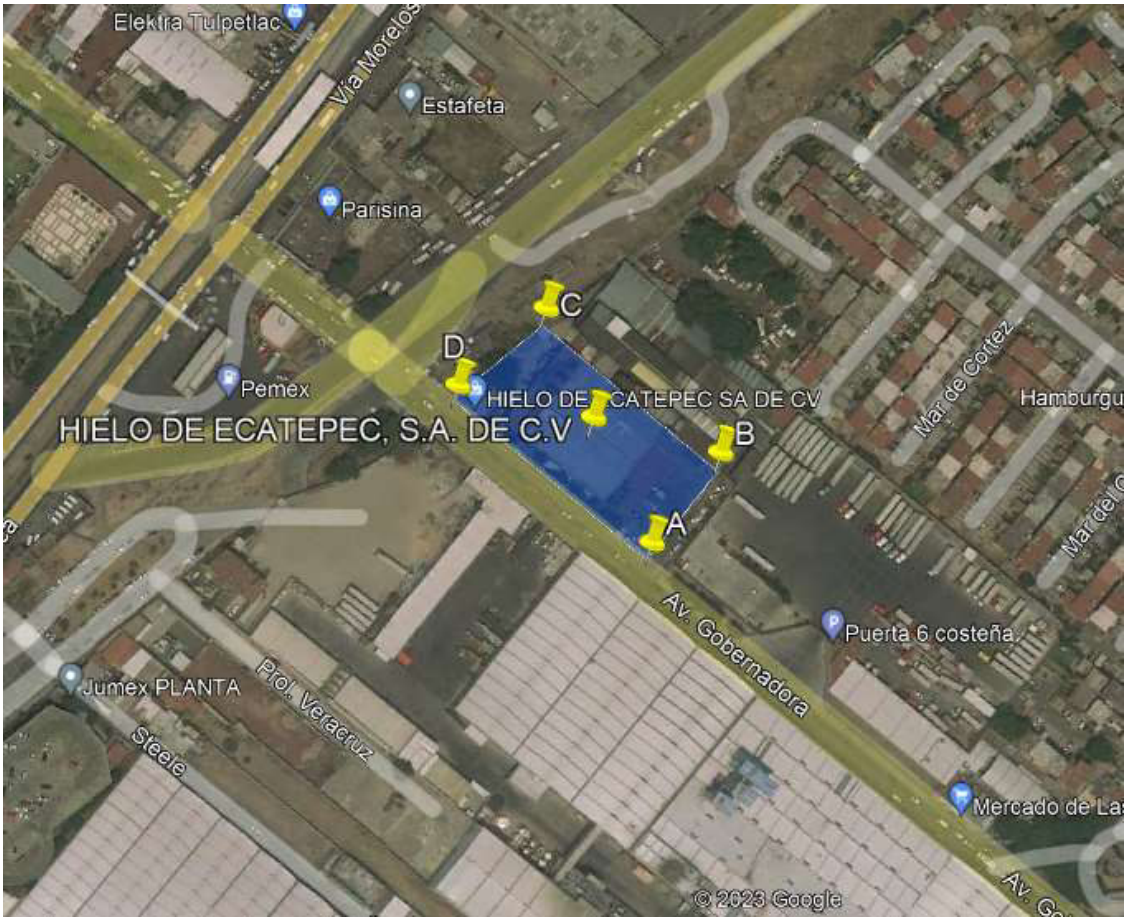
Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V. para las actividades de producción de Hielo cuenta con la Autorización de Licencia Estatal de uso de suelo No. de Licencia 94/771/90 “Industrial”.

Anexo 1. Licencia Municipal de Uso de Suelo

Colindancias

Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V., se ubica en una zona industrial con Clave I-G Industria Grande, rodeada principalmente por instalaciones industriales.

Ubicación de las instalaciones de Hielo de Ecatepec.



Al Norte Colinda con instalaciones industriales de actividades metalmecanicas

Al Sur Con avenida Gobernadora

Al Oeste Colinda instalaciones comerciales de actividades mecánicas con características informales, y con la Avenida de las torres y su intersección con la Avenida Ángel Otero.

Al este Con vialidad privada para ingreso compartido a instalaciones industriales colindantes en la parte norte y con instalaciones de la empresa la costeña.

e) Programa general de trabajo.

Para la elaboración del hielo se cuenta con tanque de congelación, con espesor de paredes de ¼ de pulgada, con placa de acero al carbón, este tanque lleva una solución de salmuera (agua con sal en proporción de 70%) y un inhibidor de corrosión. se deposita en unos moldes de capacidad de 150 litros de agua.

En la orilla del tanque se coloca un serpentín de tubería por donde circula amoniaco anhídrido (NH_3), el cual es un gas frio que utilizamos para enfriar el tanque apropiadamente, al estar frio en salmuera; la salmuera lo transmite a través de todo el tanque y forma después de 40 horas el hielo como resultado del agua que fue depositado en los tanques.

Estando el tanque de salmuera a una temperatura de -10 °C para enfriar el serpentín, se utiliza un compresor para amoniaco, un tanque recibidor, una torre de enfriamiento, así como tubería y válvulas especiales para interconectar todo el sistema.

El compresor absorbe el amoniaco liquido del recibidor y lo hace pasar por el serpentín para después comprimirlo y lo descarga en forma de gas hacia la torre de enfriamiento la cual enfría dicho gas y lo condensa hacia el recibido, continuando así el ciclo.

La temperatura de congelación para la elaboración del hielo es de -7 °C a – 10°C, dándole margen a la merma que sufra el hielo al elaborarse al momento de entrar el molde en el tanque, empieza el proceso de congelación, formándose cristales de hielo agrupados en los lados del molde hacia el centro, siendo este el último en congelarse.

Para la elaboración del hielo cristal (transparente) se utiliza un soplador que inyecta aire purificado dentro de los moldes para concentrar sales y solido en el molde y después extraerlos quedando la barra completamente transparente para procesarlas en cubitos de hielo.

las máquinas para hacer cubitos son de acero inoxidable, compuestas por sierras que cortan en cubos la barra y se depositan en bolsas de 5 0 10 kg, cada cubo pesa aproximadamente 35gr. para este proceso, el personal utiliza uniforme tapabocas y guantes para embolsar se utiliza un cucharon de acero inoxidable.

para certificar la calidad del hielo se realizan análisis periódicos del mismo en la secretaria de salud en el departamento microbiológico, físico y química. las bolsas se guardan en bodegas a una temperatura de -10 °C para su conservación y posterior venta.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

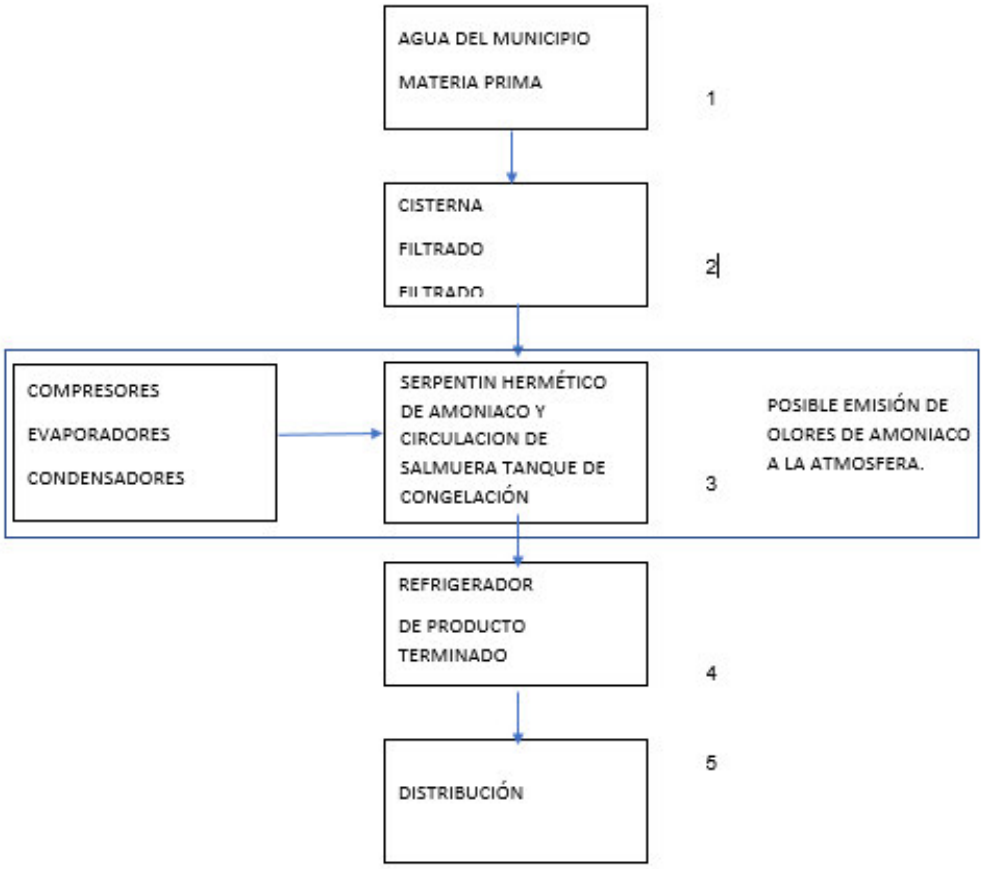


Diagrama de operación y funcionamiento (proceso productivo)

1- FABRICACIÓN DE HIELO

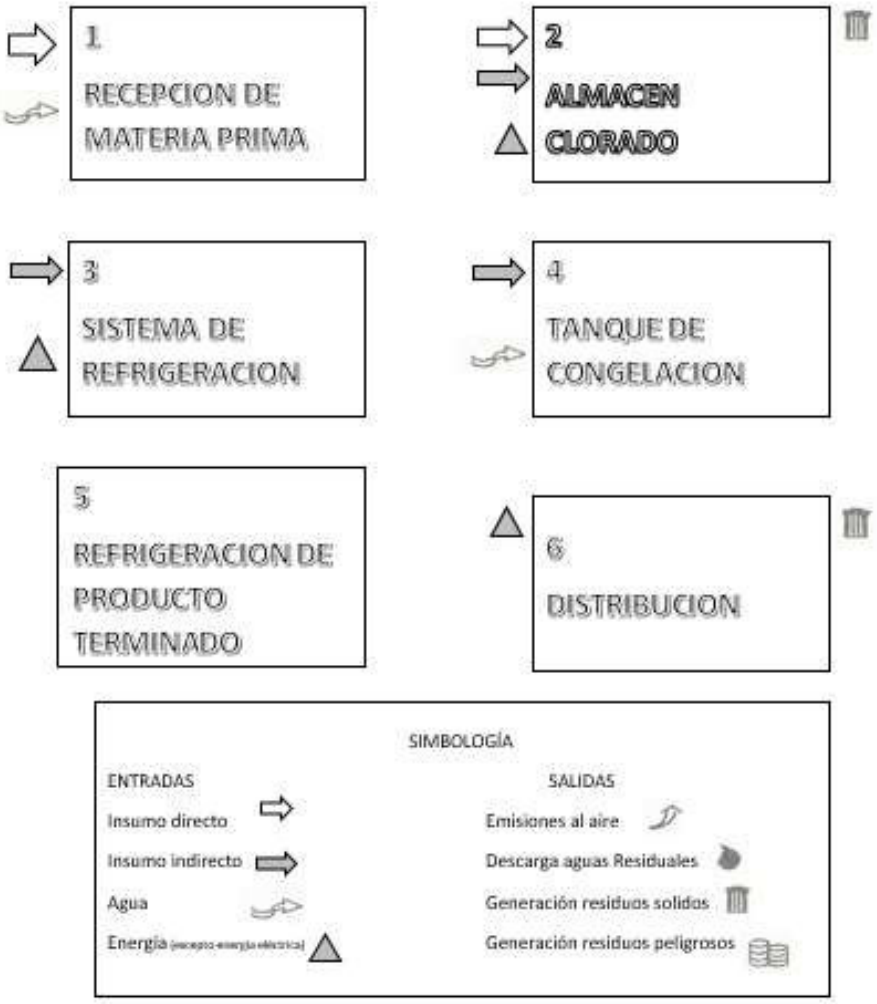
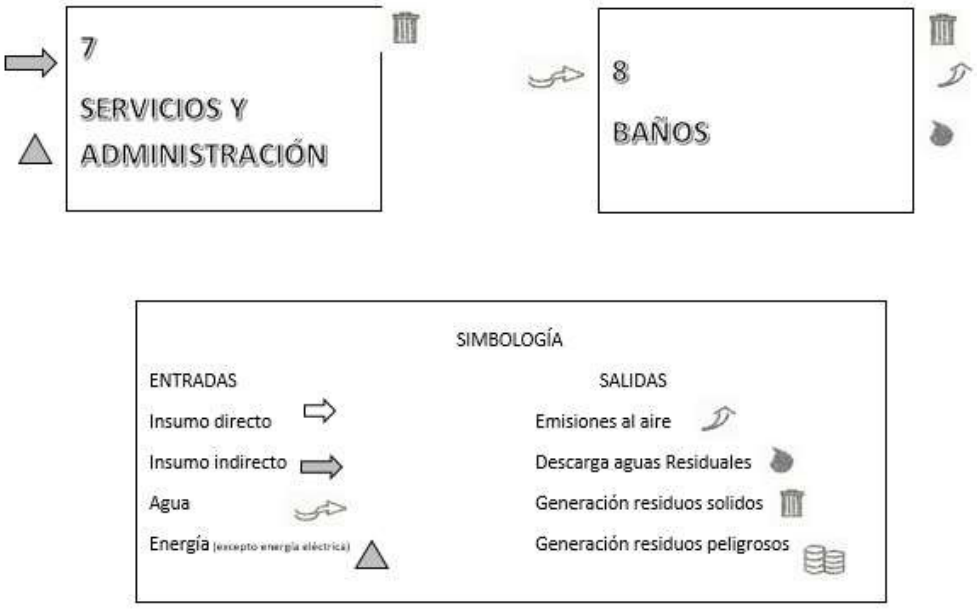


Diagrama de operación y funcionamiento

(Para el área de administración y Servicios Auxiliares)

ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES



Nota: La energía mencionada en el diagrama únicamente es eléctrica

f) Presentar un programa de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil del proyecto.

Dada la naturaleza del proyecto, la vida útil de éste se estima en aproximadamente 50 años, los cuales se podrán prolongar de acuerdo a los requerimientos de los equipos y/o productos en el mercado, y en caso de requerirse se elaborará el programa correspondiente para el abandono del sitio.

No se tienen considerado a corto plazo abandonar el sitio, sin embargo, en caso de que se decidiera dar por terminado el proyecto, en su momento, se realizara el desmantelamiento de las instalaciones siguiendo las recomendaciones que en su caso establezca la autoridad competente y de acuerdo a la normatividad vigente al momento del término del proyecto, considerando el siguiente programa:

Tabla 11. Programa de abandono del sitio

ACTIVIDAD	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Vaciado de tinas de proceso de elaboración de hielo								
Retiro de tinas y accesorios								
Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil en general								
Retiro de pisos								
Caracterización del sitio								
Propuesta de remediación (en su caso)								

Se considera que el retiro de la infraestructura en general, no se llevará más de dos meses, para la disposición de los residuos de la construcción se dispondrá de los servicios de empresas autorizadas para su disposición y en el caso de los materiales que estuvieron en contacto con los combustibles, aquello que no puedan ser reutilizados, se dispondrán adecuadamente como residuos peligrosos, de acuerdo con la normatividad vigente en su momento mediante la contratación de empresas debidamente autorizadas para su disposición.

Programas de restitución del área

Se creará una mejor imagen en el área, ya que el predio donde se ubica la empresa se encuentra construida y en uso, a su vez el proyecto vendrá a darle el uso correspondiente al suelo conforme a la autorización de Uso de suelo en vinculación con el Plan de Desarrollo Urbano del municipio, por lo que se encuentra en franca armonía con su entorno.

En el caso poco probable que se decidiera, por razones ajenas de la empresa, abandonar el sitio, y considerando que el predio se encuentra en zona comercial, se procedería a retirar la infraestructura instalada hasta dejarlo en las condiciones en las cuales esta y se verificaría que el suelo se encuentre libre de contaminación para que pueda ser ocupado para una actividad compatible con los usos de suelo del lugar.

Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

Aunque se considera operar el proyecto por 50 años aproximadamente, se sugiere ayudar a la reforestación ecológica de la zona en los sitios que se requieran, mediante un programa de reforestación que permita acelerar el proceso de sucesión ecológica en la comunidad de flora y fauna silvestre. La reforestación mantendrá los niveles de diversidad de fauna actual en la zona, ya que le otorgará al sitio heterogeneidad espacial temporal y alimenticia. De tal manera que la cubierta vegetal compense los efectos de la alteración del suelo, micro hábitat, microclima y biodiversidad en general, favoreciendo al medio ambiente.

III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.

Sustancias utilizadas

Dentro de las instalaciones de Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V., para el Proceso de producción de Hielo, las únicas sustancias que se utilizan son Agua purificada como materia prima y Amoniaco Anhidro como refrigerante.

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

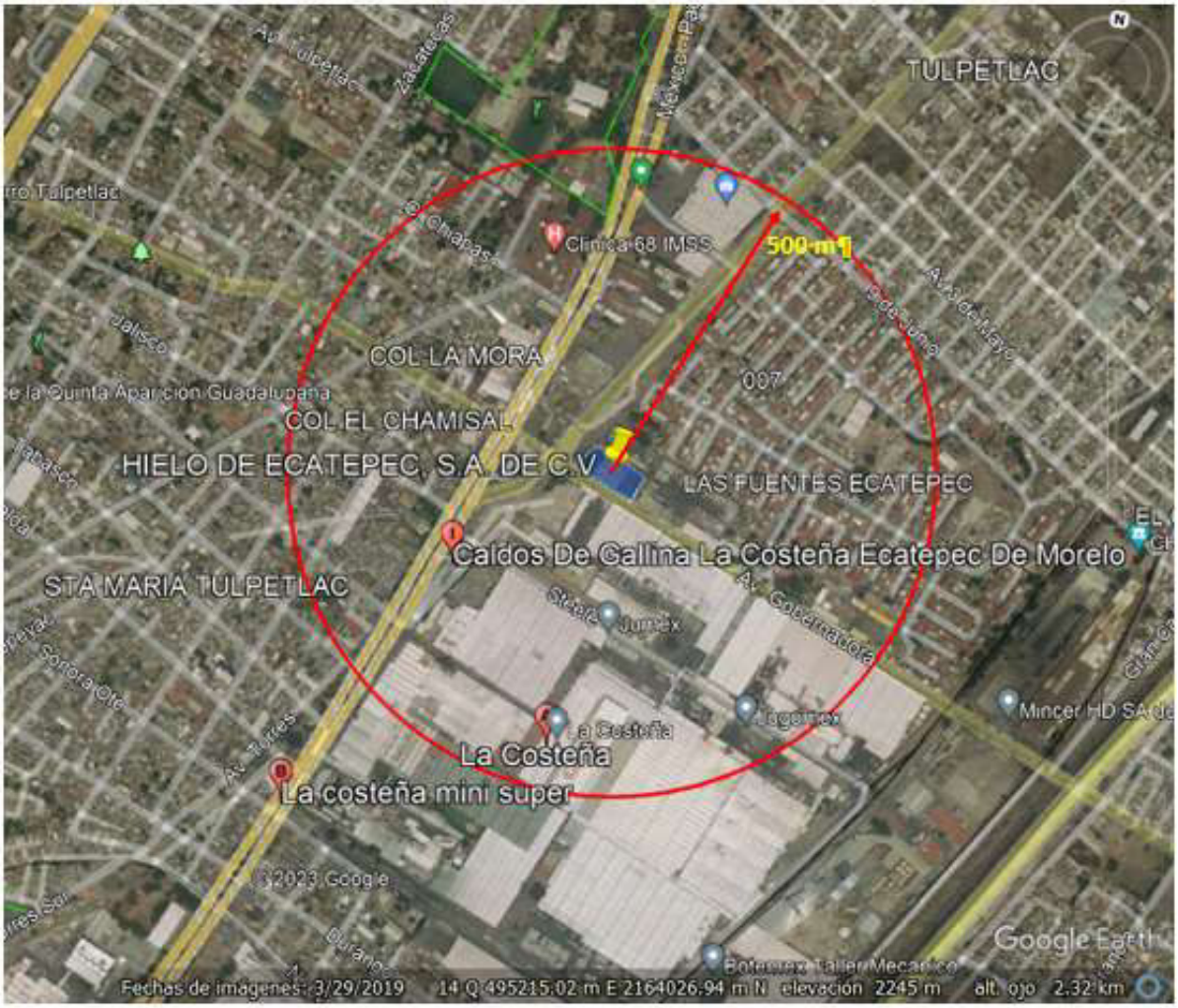
Durante la operación normal para la producción de hielo en las instalaciones de Hielo de Ecatepec, se considera que no se generan residuos sólidos, ya que solo se utiliza agua purificada para la fabricación de hielo como materia prima y amoniaco anhidro como refrigerante, a través de un circuito cerrado en el que no hay generación de residuos., salvo durante las etapas de mantenimiento a las instalaciones y equipos, los cuales serán manejados adecuadamente mediante la contratación de empresas autorizadas para su correcta disposición.

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

a) Representación gráfica.

Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V. se ubica en una zona clasificada como Industrial, de acuerdo al uso de suelo del Programa de desarrollo Urbano del municipio y a la Licencia de Uso de suelo Estatal otorgada para las actividades de producción de hielo.

Radio de 500 m entorno a las instalaciones del proyecto



La empresa como anteriormente ya se comentó, aunque se encuentra rodeada principalmente por instalaciones industriales, salvo en la parte Noreste se encuentra la zona habitacional fuentes de Ecatepec.

b) Justificación del área de afluencia (AI).

El área de influencia y la selección del sitio se determinan a partir de los criterios ambientales que se localizan en la zona todo esto con el objetivo de disminuir los impactos ambientales que el proyecto pudiera ocasionar.

La empresa se encuentra en funcionamiento desde hace varios años y la ubicación se determinó por los procedimientos y productos que se realizan, considerando en su momento las actividades industriales de la zona, por lo que se encuentra en zona compatible a sus actividades, además de que en su momento se tomaron en cuenta los criterios, programas y planes que se encontraban disponibles, para poder sustentar el desarrollo del proyecto.

Derivado de la necesidad de ordenar los centros urbanos y de optimizar costos e infraestructura llevo a Hielo de Ecatepec, a instalarse en la zona industrial, derivado de la disponibilidad en su momento del citado predio industrial.

- Infraestructura adecuada a los requerimientos del producto en la zona.
- Inversión eficiente en servicios (energía y redes)
- Seguridad Jurídica, física e industrial
- Menores costos operativos para el traslado de materia prima y productos
- Desarrollo sostenible

Al concentrarse los servicios de una zona urbana, existen la logística, producción, seguridad y servicios, teniendo en cuenta los cambios que se han ido produciendo en los tratamientos ambientales del agua y la energía, resulta fundamental instalarse en un lugar que también sea amigable con el medio ambiente, en todas sus políticas, con lo que se reducen significativamente los impactos ambientales a generar.

c) Identificación de atributos ambientales.

ASPECTOS ABIÓTICOS

Diagnostico Territorial

El Municipio de Ecatepec de Morelos, se ubica en la parte norte del Estado de México, en las coordenadas de 19°35’57” de latitud norte y 99°02’57” de longitud oeste; altitud entre 2,240 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), según el Anuario estadístico y geográfico de México 2017.

De acuerdo con la información publicada, en 2019 por el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM), el

Municipio de Ecatepec de Morelos cuenta con una superficie territorial de 15,626.10 ha, equivalentes a 156.26 km^2.

Sus límites y colindancias son:

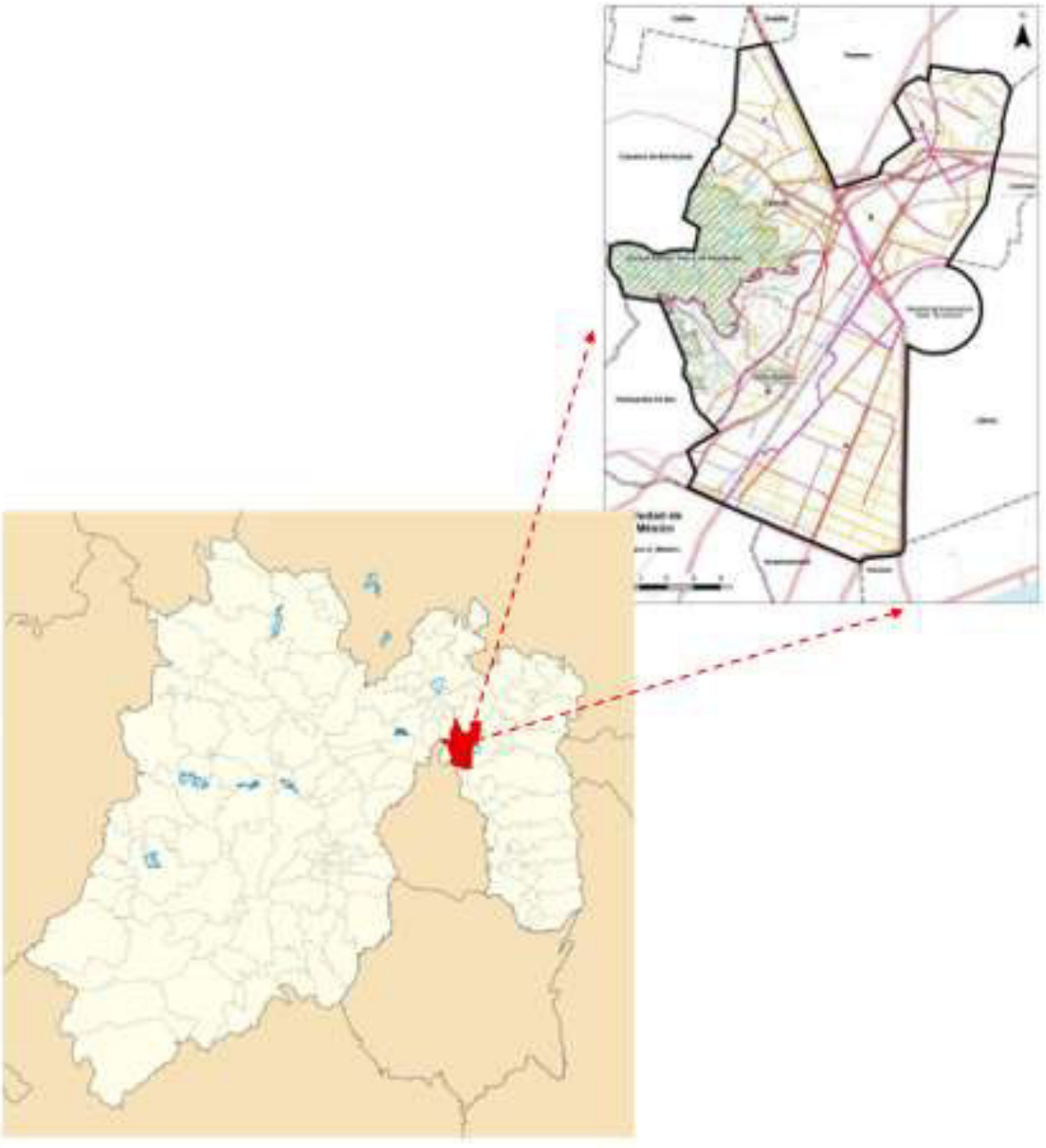
Norte: con los municipios de Tultitlán, Jaltenco y Tecámac;

Este: con los municipios de San Salvador Atenco, Texcoco y Acolman;

Sur: con la alcaldía Gustavo A. Madero de la Ciudad de México y con el municipio de Nezahualcóyotl;

Oeste: con los municipios de Coacalco y Tlalnepantla

Colindancias del municipio de Ecatepec



“La división territorial de los municipios se integra por la Cabecera Municipal, y por las delegaciones, subdelegaciones, colonias, sectores y manzanas, con la denominación, extensión y límites que establezcan los ayuntamientos”; de acuerdo al art. 8 de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México. Por lo que el presente documento no genera derechos para él o los terrenos de que se trate el diferendo limítrofe.

Aspectos Físicos

Clima

Como resultado de la clasificación climática de Köppen, modificada por García (2004) se determinaron los climas para el municipio, encontrándose dos grupos de climas siendo el C, climas templados húmedos y B, climas secos.

Tabla 12. Clima en el municipio de Ecatepec

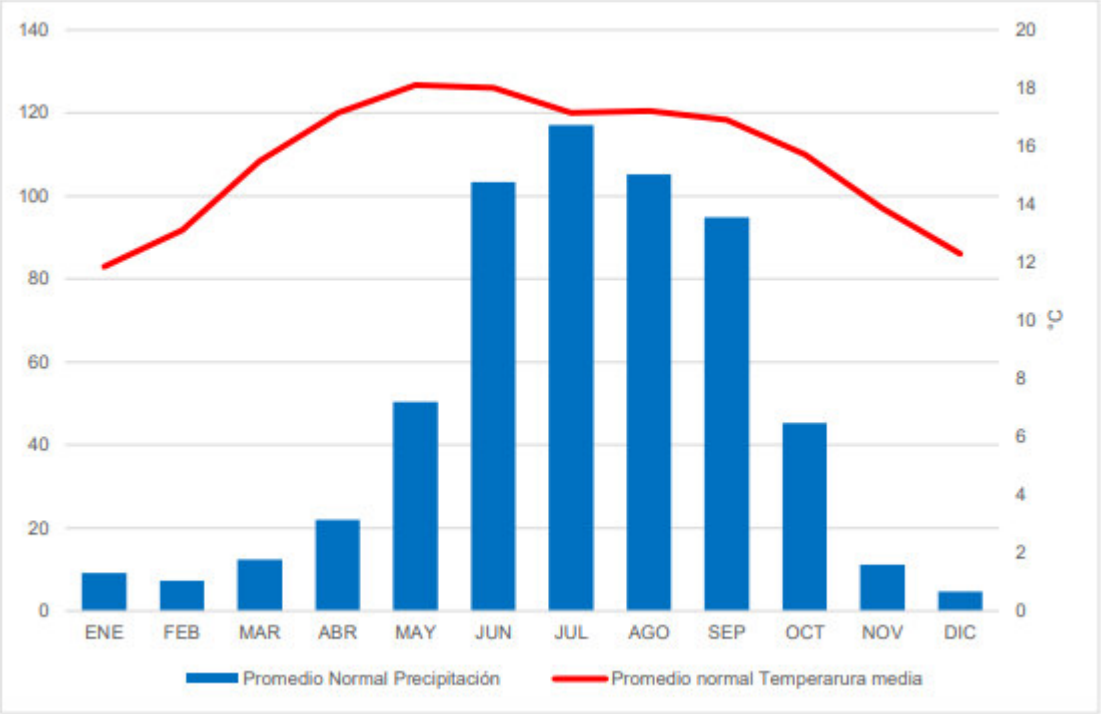
Clima	Sup. Ha	%
$C(w_0)(w)$	5,366.12	34.34%
BS_1kw	10,259.98	65.66%
Total	**15,626.10**	**100.00%**

Fuente: Elaboración con datos de INEGI, 2008.

Se tiene el clima templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad y con lluvia invernal inferior al 5% (C(w0)(w)) al poniente del municipio, y clima semiárido templado con verano cálido, lluvias en verano y con lluvia invernal inferior al 5% (BS1kw), en la porción oriente, siendo este último el clima dominante.

De acuerdo con las normales climáticas (1951-2010) de las estaciones climatológicas Bombas y Gran Canal, del Servicio Meteorológico Nacional, la temperatura media anual en el municipio es de 14.9°C siendo Enero el mes más frio con una media de 11.85°C, el mes más cálidos corresponde a Mayo con 18.1°C, mientras que la precipitación media anual es de 582.95mm anuales, con el mes de julio el más lluvioso con 117.15mm, como se puede observar en el climograma, la temporada de lluvias en el municipio va de los meses de mayo a octubre llegándose a presentar lluvias extraordinarias de hasta 16mm/hora, por lo tanto, es necesario considerar los niveles de precipitación como un condicionante para el desarrollo urbano, dado que en las zonas altas y con pendientes elevadas pueden generar avenidas de agua, e inundar las zonas bajas y planas.

Climograma de Ecatepec *de* Morelos



Fuente: Elaboración con base en Normales Climatológicas del SMN (1951-2010)

Topografía y Fisiografía

El municipio pertenece a la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico dentro del Valle de México, la cual está formada por una gran variedad de rocas volcánicas que fueron emitidas a través de un importante número de aparatos volcánicos, algunos de los cuales constituyen las principales alturas del país

Abarca parte de los estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, Colima, Puebla y Veracruz, así como todo el estado de Tlaxcala y la Ciudad de México. Se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de todo tipo, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario8 hasta el presente, formada por grandes sierras volcánicas, grandes coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios estrato-volcanes de basalto, depósitos de arena y cenizas (Demant,1978). La actividad volcánica en esta franja ha dado lugar a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos.

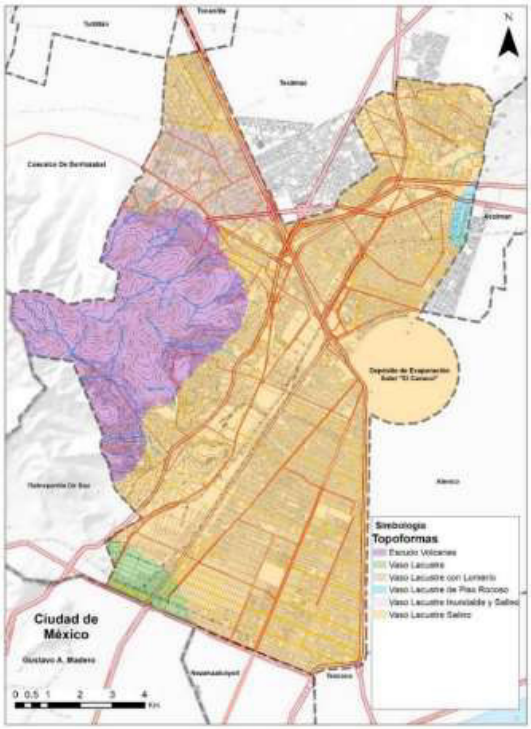
A su vez, el municipio se encuentra dentro de la subprovincia denominada Lagos y Volcanes de Anáhuac en su totalidad (INEGI, 2001) siendo ésta la mayor de las subprovincias que integran el Eje Neovolcánico consta de sierras volcánicas y grandes aparatos individuales que se alternan con amplias llanuras, en su mayoría vasos lacustres.

Tabla 13. Provincias fisiográficas y principales topoformas

Provincia	Subprovincia	Topoformas	Ha	%
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	Escudo de Volcanes	2,973.91	19.03%
		Vaso Lacustre	332.23	2.13%
		Vaso Lacustre con Lomerío	986.48	6.31%
		Vaso Lacustre de piso rocoso o cementado	94.84	0.61%
		Vaso Lacustre Salino	11,236.44	71.91%
		Vaso lacustre inundable y salino	2.20	0.01%
Total			**15,626.10**	**100.00%**

Fuentes: Elaboración con información de Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000,000 serie I. INEGI, 2001

Topoformas



Fuente: Elaboración con información de INEGI, 2001. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos. Continuo Nacional Serie I, Sistema Topoformas. Escala 1:1,000,000

Las principales elevaciones se localizan en su región occidental, donde se encuentra la Sierra de Guadalupe formada principalmente por: Cerro Gordo, Moctezuma, Tres Padres, Los Díaz y Yoncuico, Las Canteras, Picacho Grande, Cuanahuatepec, Cabeza Blanca, Chiconautla y de la Cruz.

Asimismo, se pueden encontrar zonas de piedemonte en la parte central del territorio, sin embargo, la superficie del municipio es principalmente llana, encontrándose la mayor parte en la porción oriental del mismo. Estas zonas se encuentran en los antiguos vasos lacustres del lago de Texcoco.

Topografía

El municipio de Ecatepec de Morelos cuenta, en su mayoría con zonas planas sobre las cuales se encuentran los desarrollos urbanos que lo caracterizan. Dichas áreas se encuentran a una altitud de entre 2,200 msnm y 2,300 msnm, propiciando que la pendiente sea mínima con relación a otras zonas del municipio.

Las zonas con relieves que caracterizan este municipio se encuentran en los límites poniente de este, en su colindancia con el municipio de Tlalnepantla De Baz y está conformado por el Parque Estatal Sierra de Guadalupe. Este parque alcanza una altitud de 3,100 msnm, sin embargo, las zonas que se encuentran dentro del municipio de Ecatepec de Morelos cuentan con una altitud máxima de 2,900 msnm a 3,000 msnm.

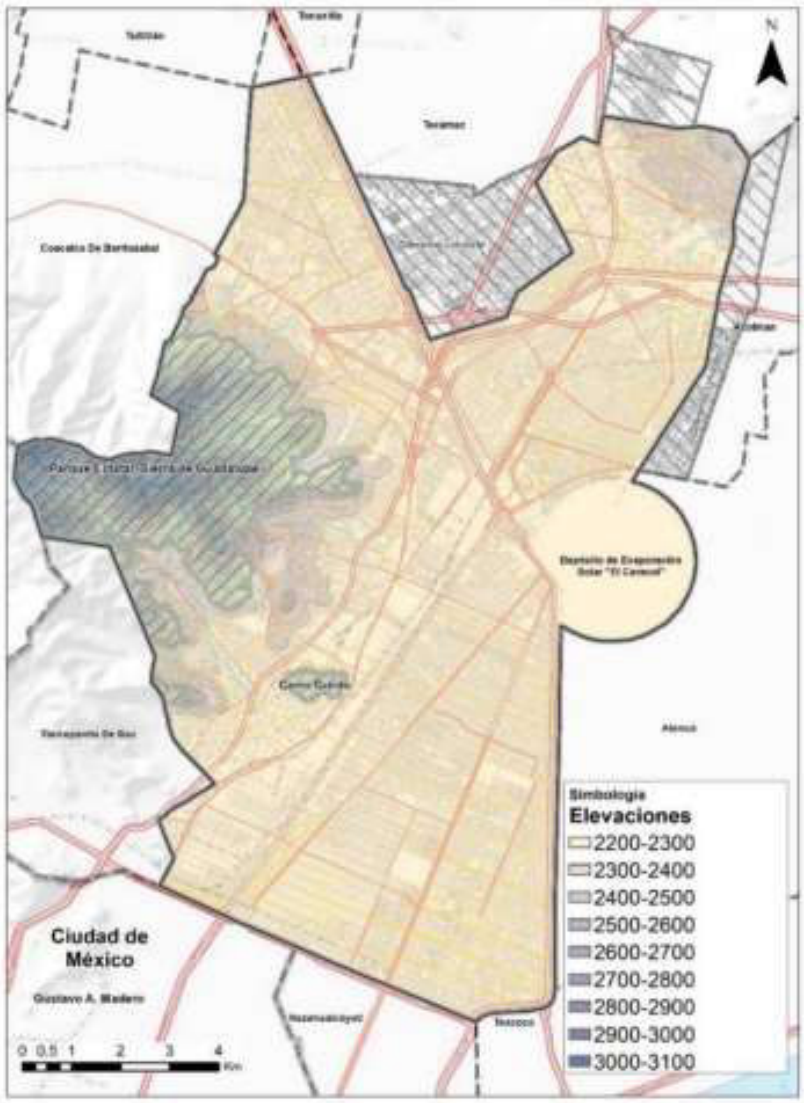
Asimismo, el Cerro Gordo que se encuentra en la zona sur del municipio, si bien no cuenta con una altura considerable en relación con el Parque Estatal Sierra de Guadalupe, si presenta una altitud de entre 2,500 msnm y 2,700 msnm. No obstante, esto no ha limitado el desarrollo urbano, ya que la zona que lo rodea se caracteriza por ser una planicie homogénea con gran parte del territorio que comprende este municipio.

Finalmente, la zona norte del municipio de Ecatepec de Morelos colinda con el Cerro Chiconautla que forma parte del municipio de Tecámac, por lo que en esta zona la altitud aumenta en la medida en la que se alcanzan el límite geopolítico donde coinciden ambos municipios, sin embargo, en la zona correspondiente al área de estudio, la altitud máxima es de 2,400 msnm a 2,600 msnm

Es así como, el municipio de Ecatepec de Morelos se encuentra a una altitud de entre 2,200 msnm a 3,000 msnm, siendo que el 78.23% de la superficie se encuentra en una altitud de entre 2,200 msnm a 2,300 msnm conformada por prácticamente la totalidad de la zona urbana; el 9.94% de la superficie total se encuentra a una altitud

de 2,300 a 2,400 msnm y, la superficie restante, el 11.83% se encuentra entre los 2,400 msnm a los 3,100 msnm.

Elevación en Municipio de Ecatepec



Fuente: Elaboración con base en Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (INEGI, 2013.

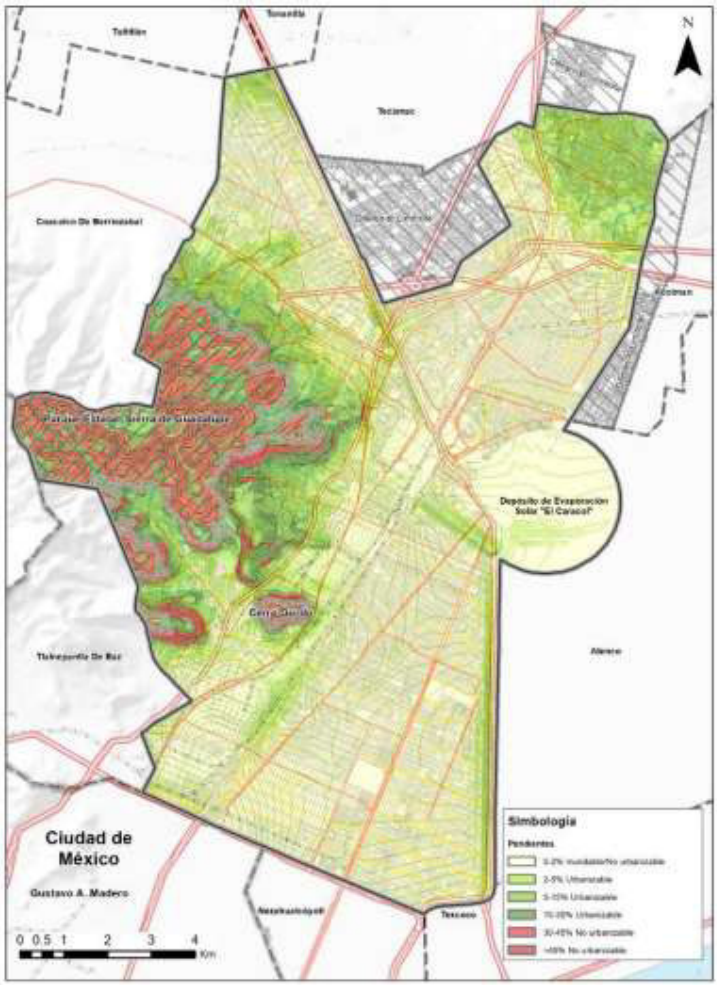
Pendientes

La topografía que caracteriza el municipio de Ecatepec es ligeramente accidentada, ya que no cuenta con gran cantidad de elevaciones debido a su localización y los elementos del medio natural que lo comprenden. El elemento más relevante es el Parque Estatal Sierra de Guadalupe, que, si bien no se encuentra en su totalidad en este municipio, si conforma una parte del mismo, el cual se encuentra en la zona

poniente en su colindancia con el municipio de Tlalnepantla De Baz que, debido a las características físicas de la parte que corresponde al área de estudio, las pendientes que lo conforman no presentan una inclinación relevante, es por ello que el desarrollo urbano que caracteriza el municipio se encuentra en las zonas centrales de este, así como en las faldas del Parque Estatal Sierra de Guadalupe.

De acuerdo con el análisis de pendientes que se realizó a partir del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (INEGI, 2013), así como, con la Guía Metodológica para la Elaboración y Actualización de Programas Municipales de Desarrollo Urbano (2017) se obtuvieron los datos de las pendientes del municipio de Ecatepec de Morelos, a partir de la clasificación de los rangos asociados al potencial y limitaciones para uso urbano.

Pendientes en municipio de Ecatepec



Fuente: Elaboración con base en Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (INEGI, 2013), Guía Metodológica para la Elaboración y Actualización de Programas Municipales de Desarrollo Urbano (2017)

El área de estudio cuenta, en su mayoría, con zonas prácticamente planas con características inundables, debido a que cuentan con una pendiente que va del 0 al 2 por ciento y conforman el 53.64% de la superficie total. Estas zonas se encuentran completamente urbanizadas.

Las zonas donde la pendiente permite la urbanización conforman el 36.03% de la superficie total del municipio, y se encuentran en las faldas de los accidentes topográficos que conforman el área de estudio, principalmente en las faldas del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, así como la zona norte del municipio, donde se encuentra uno de los cerros que conforman el municipio de Tecámac

El Parque Estatal Sierra de Guadalupe, así como el Cerro Gordo albergan en las zonas más altas de cada una, las pendientes con mayor inclinación donde el desarrollo urbano es nulo. Estas zonas conforman el 10.33% de la superficie total del área de estudio.

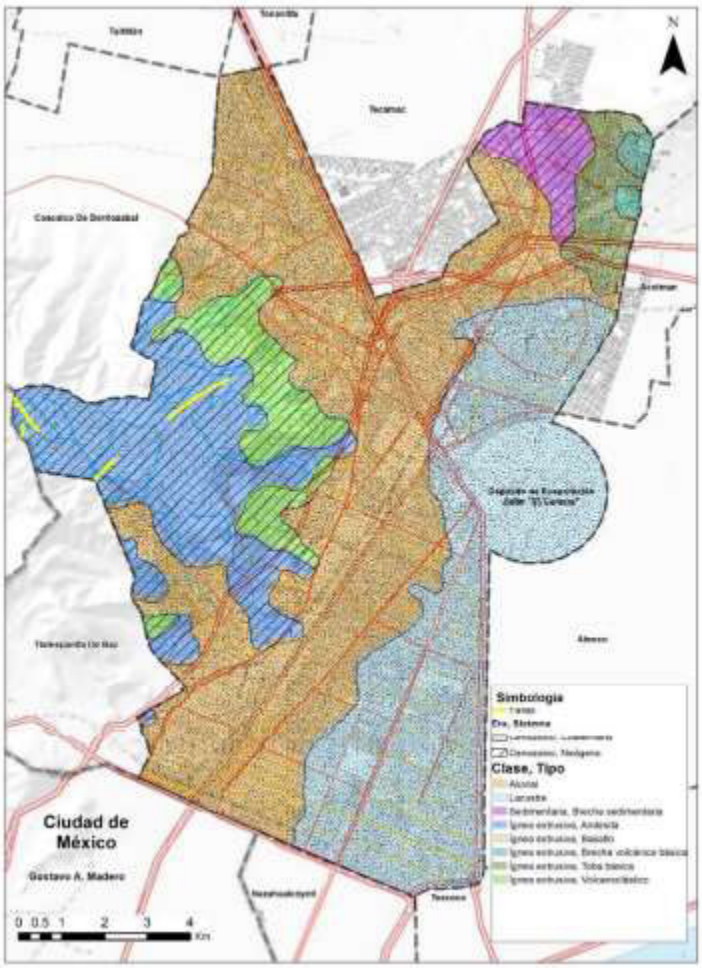
Geología

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella; investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre.

El manejo de criterios geológicos y de otras disciplinas permiten establecer inferencias que conduzcan a la localización de mantos de agua subterránea, yacimientos de petróleo, concentraciones minerales susceptibles de explotarse económicamente, afloramiento de roca útil como material de construcción, y de zonas con potencialidad geotérmica.

El hecho de señalar la edad relativa de las diferentes unidades permite hacer reconstrucciones del pasado geológico de una región determinada, para poder inferir la existencia de ciertos recursos naturales cuyo origen sea compatible con dicho pasado geológico (INEGI, 2005).

Geología, fallas y fracturas



Fuente: Elaboración con información del Conjunto de datos vectoriales Geológicos serie I, escala 1:250 000 de INEGI, 2014.

La litología de Ecatepec está constituida por afloramientos de rocas de origen ígnea, sedimentaria y por enormes depósitos de sedimentos aluviales y lacustres dentro de las dos formaciones geográficas: la Sierra de Guadalupe al oeste y la llanura de origen lacustre al este.

Las rocas ígneas se hacen presentes en la zona de la Sierra de Guadalupe la cual es una unidad volcánica que consiste en domos como el Cerro Gordo y volcanes compuestos originados por grandes erupciones explosivas que terminaron con actividad efusiva y extrusiva, siendo las Andesitas el tipo de roca predominante encontrándose en la Sierra con un 15.29%, seguido de roca Volcanoclástica con un 6.19%. También se presenta este grupo de rocas al noreste del municipio, correspondiente a las faldas del cerro Chiconautla presentándose la Toba básica y

Brecha volcánica básica. Estos suelos se caracterizan por ser semiduros y semiblandos con riesgo sísmico medio a alto

De acuerdo con el reporte de 2020 del Servicio Geológico Mexicano, el Municipio de Ecatepec de Morelos cuenta con una unidad minero-metalúrgica activa llamada Recuperadora y Transformadora de Metales, S.A., dedicada a la producción del óxido de estaño empleando el sistema de operación de tipo desestañadora, con una capacidad de 40 toneladas por día.

Las rocas sedimentarias encontradas en el municipio son brechas sedimentarias que se originan a partir de materiales piroclásticos depositados después de los episodios volcánicos, encontrándose al noreste del municipio, en los límites con el municipio de Tecámac.

Del periodo Cuaternario existen depósitos aluviales y lacustres, ocupando 43.68% y 28.54% respectivamente, se encuentran en las zonas planas del municipio (llanura) y corresponden al área urbana; son el resultado del acarreo y depósito de materiales por la erosión de las rocas, así como la intensa actividad antropogénica en la región. Son suelos blandos por lo que su riesgo sísmico es muy alto.

En la llanura (área urbana) no existen fallas o fracturas geológicas, estas se presentan solamente en algunas secciones de la Sierra de Guadalupe.

Edafología

El suelo es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente: clima, tipo de roca a partir de la cual se originan los suelos, vegetación y cambio en uso del suelo, relieve y tiempo. El suelo está formado por horizontes y/o capas, las cuales se pueden apreciar en los cortes de las carreteras, pozos y zanjas; se tiene que tener presente que el suelo es un elemento dinámico, abierto al medio que lo rodea y que está en constante evolución, de aquí la dificultad de categorizarlo

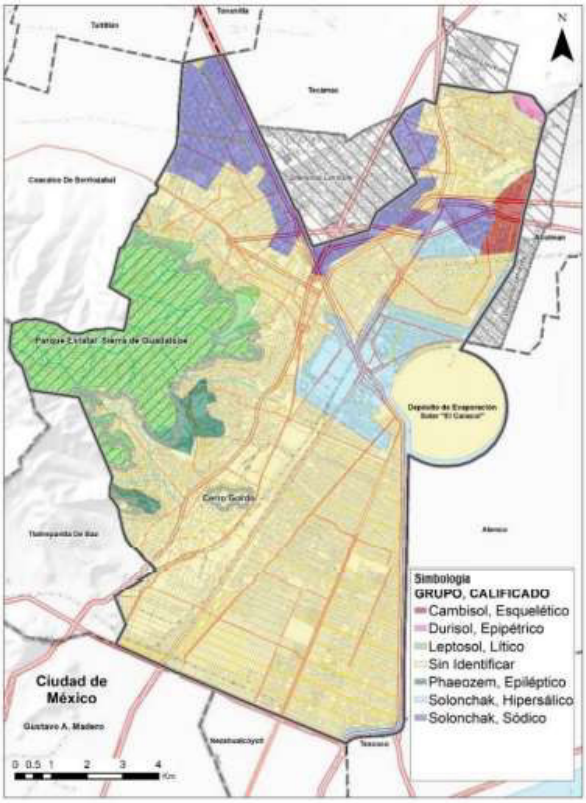
Su análisis, tanto de aspectos morfológicos, físicos y químicos nos permite conocer aspectos como drenaje, manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o de ingeniería civil, penetración de raíces, nutrientes y cantidad de arena o arcilla. Todos los aspectos anteriores están íntimamente ligadas al uso y manejo del recurso suelo (INEGI, 2011).

Tabla 14. Tipos de Suelo

Grupo	Calificador	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Durisol	Epipétrico	42.98	0.28%
Leptosol	Lítico	2,007.17	12.84%
Phaeozem	Epiléptico	270.93	1.73%
Cambisol	Esquelético	193.27	1.24%
Solonchak	Hipersálico	1,382.28	8.85%
	Sódico	1,253.72	8.02%
Sin identificar		10,475.75	67.04%
Total		**15,626.10**	**100.00%**

Fuente: Elaboración con información de INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales Edafológicos, serie II. Escala 1:250 000.

Tipos de suelo



Fuente: Elaboración con información de INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales Edafológicos, escala 1:250 000 serie II.

En lo que respecta a la estructura edafológica de la región, ésta exhibe 5 grupos o tipos de suelo que ayudan a determinar el potencial urbano y económico del lugar.

La superficie no identificada, representa la mayor parte del municipio con el 67.04%, siendo 10,475.75 Ha, se encuentra en su mayoría urbanizada, por lo que, al ser suelo cubierto por asentamientos humanos e infraestructura, los horizontes en los que se establecieron se desconocen.

Red Hidrográfica, Cuencas y Subcuencas

El Estado de México se encuentra dividido en tres regiones hidrográficas, no obstante, el municipio de Ecatepec de Morelos se encuentra en su totalidad sobre la región RH26 Pánuco.

La Región Hidrográfica Pánuco se localiza en el centro-noreste de la República Mexicana y, de acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México 2019, es una de las regiones hidrográficas más importantes ya que el volumen de sus corrientes superficiales se encuentra dentro de las cinco principales del país. Asimismo, esta región está conformada por diversas Cuencas Hidrográficas, siendo únicamente la Cuenca del Río Moctezuma RH26-D la que ocupa la porción total del territorio que comprende el área de estudio.

La cuenca del Río Moctezuma está conformada por cuatro subcuencas: Río Salado, Tepotzotlán, El Salto y Lago de Texcoco y Zumpango, siendo esta última donde se encuentra la totalidad del municipio de Ecatepec de Morelos, que se caracteriza por ser una subcuenca de tipo cerrada ya que no cuenta con salida superficialmente por ríos, generando posibles acumulaciones de flujos que derivan en la formación de lagos, o bien, generando una infiltración al suelo o evaporación de la misma debido a las condiciones climáticas (INEGI, 2010).

COMPONENTES SOCIALES.

Demografía y Migración

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de INEGI, muestra que para el año 2020 el municipio de Ecatepec de Morelos cuenta con una población total de 1,654,153 habitantes, de los cuales el 51.42% son mujeres y el 48.47% son hombres, esto quiere decir que, 850,497 habitantes pertenecen a la población femenina y 801,707 habitantes a la población masculina; de la población total, existe una cantidad de 1,949

habitantes de los cuales no se tiene especificado el sexo. Ecatepec de Morelos representa el 1.2% de la población estatal.

Por su parte, la migración es cuando las personas o familias cambian de residencia, esto puede ser de manera temporal o definitiva, y generalmente sucede con la intención de mejorar el bienestar mediante la situación económica, así como el desarrollo personal y familiar. La migración puede ser al dejar su municipio, su estado o su país (INEGI, 2020)

La siguiente tabla, muestra la población no nacida en el municipio con información al año 2020 de INEGI, donde se muestran los totales de habitantes no nacidos en el municipio, mujeres y hombres en porcentaje.

Tabla 15. Población no nacida en el municipio

Población	Cantidad	% con respecto al total municipal
Total de población nacida en otra entidad	**887,814**	**53.67%**
Mujeres	447,923	27.12%
Hombres	439,345	26.60%
No especificado	546	0.03%

Fuente: Elaboración de acuerdo con el conteo de población por manzanas del Censo de Población y Vivienda, INEGI 2020; Límite territorial IGECEM, 2019.

El total de población no nacida en el municipio para el año 2020 fue de 887,814 habitantes y representa el 53.67% con respecto al total de población municipal, 447,923 personas fueron mujeres representando el 27.12%, mientras que los hombres representan el 26.60% y son 439,345 residentes y solo el 0.03% es población no especificada con 546 habitantes.

Estructura Poblacional

La evolución demográfica del municipio de Ecatepec de Morelos ha sido constante, aumentando 436,018 habitantes del año 1990 al año 2020, pasando de 1,218,135 a 1,654,153 habitantes. En la tabla siguiente se muestra la estructura demográfica municipal, donde se observa que en todos los periodos (de 1990 al año 2020) fueron más las mujeres registradas en el municipio que los hombres.

En el periodo de 2005 al 2010 la población de Ecatepec de Morelos tuvo un decremento demográfico, pasando de 1,688,258 a 1,633,190 de habitantes, es decir, un decremento de 55,068 pobladores. De igual manera en el periodo 2015 al 2020 se registró un decremento de 1,677,678 a 1,654,153 habitantes, es decir, 23,525 habitantes menos

Pese a que el municipio de Ecatepec de Morelos ha tenido una composición demográfica constante, con una población mayor a 1.6 millones desde el año 2000, las tasas de crecimiento quinquenales a partir del año 1990 denotan que la dinámica demográfica ha ido disminuyendo, periodo a periodo, situación similar con las tasas de crecimiento quinquenales nacional y

estatal, la gráfica siguiente muestra la evolución de las tasas de crecimiento municipal, estatal y nacional.

Ecatepec de Morelos, muestra un comportamiento de tasas de crecimiento quinquenales poco constantes, incluso teniendo una disminución demográfica con tiene una tasa de -0.66% en el periodo de 2005-2010, para después aumentar a una tasa del 0.54% en el periodo 2010-2015, para finalmente decrecer nuevamente, con una tasa del -0.28% en el periodo 2015-2020.

Aspectos Económicos

Población Económicamente Activa y Población Ocupada

La Población en Edad de Trabajar (PET) se compone por las personas de 12 años y más, está a su vez se divide en Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Inactiva (PEI). La PEA son las personas que laboran o están en busca activamente de un empleo y se divide en Población Ocupada y Población Desocupada, por su parte la PEI serán los pobladores que en edad de trabajar no tienen empleo y no están en busca de uno, algunos de ellos pueden ser: estudiantes, jubilados, pensionados, amas de casa, entre otros

Con base en la información de los principales resultados por manzana y localidades del CENSO de población y de vivienda del 2010 y 2020, además de la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI, la distribución de la PET se presenta de la siguiente forma:

Con información más actual del Censo de Población y Vivienda del INEGI, en el año 2020 la fuerza laboral del municipio fue de 1,367,960 pobladores, lo que equivale al 9.95% del total de la población de 12 años o más en el Estado de México la cual fue de 13,742,847 pobladores en edad de trabajar. Del total de la PET del municipio, la PEA representa el 61.64%, mientras que la PEI representa el 38.02% y solo el 0.34% es población no especificada. Por su parte la población ocupada representa el 97.75% y la población desocupada solo el 1.49%, mientras que la población no especificada solo el 0.76% del total de la PEA para el año 2020.

d) Funcionalidad

Tabla 16. Importancia de aspecto

Aspecto	Importancia
Agua	El agua es uno de los recursos más vitales e indispensables en la vida, El Estado de México se encuentra dividido en tres regiones hidrográficas, no obstante, el municipio de Ecatepec de Morelos se encuentra en su totalidad sobre la región RH26 Pánuco
Biodiversidad	Es muy importante la biodiversidad ya que es la que equilibra todos los ecosistemas y toda la especie humana dependemos de ella.

La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI.

e) Diagnóstico Ambiental.

La infraestructura existente en México para el Galvanizado de estructuras metálicas es limitada. Las razones de este rezago radican en parte en el tiempo insuficiente de la carencia de actividades de promoción industrial y en la falta de mecanismos imaginativos de financiamiento. También ha influido en esta limitación la existencia de una oposición sistemática de parte de comunidades locales al establecimiento de infraestructura industrial.

El proyecto del que se desprende la presente información, contribuye a solventar la insuficiencia de este tipo de infraestructura en la región para otorgar el tratamiento adecuado a las piezas metálicas para el galvanizado por Inmersión en caliente

En forma paralela, la inversión en este tipo de instalaciones conlleva el efecto benéfico de la creación de fuentes de empleo en la región, que, si bien no se trata de un número importante de empleos los que ofrece la empresa Hielo de Ecatepec contribuye significativamente en una época de crisis como la que vivimos actualmente derivado de la pandemia del Covid 19.

La interacción entre factores sociales y el medio natural no es muy compleja, debido a que la obra proyectada se llevará a cabo dentro de una zona industrial de Ecatepec, Sin embrago, en cualquiera de sus formas, siempre conlleva a la alteración, en ocasiones irreversible, del entorno natural.

Con la creciente población de los municipios mexiquenses que colindan con esta zona, ha causado que aumenten las necesidades de los servicios dentro de la población. Las expectativas económicas de toda la zona adyacente al proyecto presentan un panorama de desarrollo que, como se sabe, elevan la calidad de vida de los habitantes.

En general, la zona del proyecto, se considera como un espacio perturbado, que guarda ciertas condiciones naturales, que se encuentra con alteraciones significativas y que, sin embargo, se ve fuertemente influenciado por las actividades antropogénicas (la población procedente de los municipios aledaños del Estado de México), ya que se generan grandes cantidades de residuos.

El sistema ambiental donde se pretende ubicar el proyecto, se puede considerar como un sistema altamente modificado por el hombre, donde los rasgos naturales ya han sido ampliamente alterados por las actividades antropogénicas. Las actividades humanas que se realizan en este lugar han impactado la zona y los sistemas ambientales que la componen

f) Identificación Fotográfica de las condiciones actuales del área ocupada.

Se presenta anexo fotográfico de las condiciones actuales de las instalaciones de Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.

El predio donde se ubican las instalaciones de Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V. se encuentra en una zona industrial, en aproximadamente 3 kilómetros en línea recta, se localiza la Zona ecológica sierra de Guadalupe, sobre la que el proyecto no presenta ninguna afectación.

Anexo 5. Anexo Fotográfico:

III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.

a) Metodología para evaluar los Impactos Ambientales.

Lista de Chequeo

Para la identificación de los impactos ambientales que podría ocasionar la producción de hielo en las instalaciones de la empresa **Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V**., se realizó una lista de chequeo (Check List) en la que se identifican áreas que podrían sufrir algún tipo de afectación por las actividades del proyecto, sin embargo, estas se consideran positivas, ya que como es conocía universalmente, la actividad de fabricación de hielo es un proceso cuyo objetivo es convertir el agua purificada de estado líquido a estado sólido para consumo humano, en el que no existe generación de residuos sólidos o peligrosos, por lo que la actividad de la empresa, es compatible con el medio ambiente.

- Aire
- Agua
- Suelo
- Ruido
- Biótico
- Socioeconómico
- Estético

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

De acuerdo al análisis de los factores ambientales, se realizó la siguiente lista de chequeo:

Tabla 17. Identificación de impactos ambientales

Lista de Chequeo para Identificación de Impactos Ambientales				
Impactos			Operación	Mantenimiento
1.Aire	Calidad			
	Composición			
	Microclima			
2. Agua	Subterránea	Calidad		
		Nivel Freático		
		Disponibilidad		
		Usos y Abastecimiento		
		Drenaje y Flujo		
	Superficial	Calidad		
		Drenaje		
		Escurecía		
		Disponibilidad		
		Usos y Abastecimiento	X	X
	Externa	Generación de Aguas Residuales	X	X
3. Suelo	Calidad			
	Drenaje Interno			
	Composición			
	Relieve			
	Erosión			
	Geología			
	Composición estratigráfica.			
4. Ruido				
5. Fact. Biótico	Flora	Densidad		
		Abundancia		

Lista de Chequeo para Identificación de Impactos Ambientales				
Impactos			Operación	Mantenimiento
		Distribución		
		Hábitat		
		Esp. Interés Comercial		
		Esp. Peligro de Extinción		
	Fauna	Densidad		
		Abundancia		
		Hábitat		
		Esp. Interés Comercial		
		Especies Nocivas		
		Esp. Peligro de Extinción.		
6. Fact. Socioeconómico	Población	Empleo	X	X
		Seguridad		
		Flujos Migratorios		
		Tráfico Vehicular		
		Actividades Culturales		
	Servicios		X	X
7. Fact. Estético	Áreas de Recreación			
	Valor Estético			
	Valor Ecológico			
	Valor Histórico			
	Valor Cultural			

Matriz Causa-Efecto

Para la identificación y descripción de los impactos ambientales se utilizaron matrices (Método simplificado de Leopold) donde se confrontan los componentes bióticos, abióticos, socioeconómicos y ambientales, con las acciones propuestas para la ejecución del proyecto; evaluándose, caracterizándose y determinándose los impactos potenciales, tomando en cuenta las acciones que producen o son causales de modificación en los componentes ambientales.

La evaluación inicial se realizó con la clasificación del impacto en significativos y no significativos para las etapas de operación y mantenimiento, desglosándose estas mismas en acciones a detalle, de manera que la evaluación se efectúe de manera más completa.

Posteriormente en las tablas correspondientes, los impactos significativos se caracterizaron en tres grupos de calificaciones, como son: directo o indirecto por la recepción del impacto; temporal o permanente por la relación del impacto con la dimensión tiempo; localizado o extensivo, en cuanto a la relación del impacto con el espacio. Seguidamente se determinaron estos impactos en función de su posibilidad de mitigación.

Posteriormente, se cuantificaron los impactos utilizando una matriz en donde a los valores de los impactos, se asignaron en una escala de 1 a 3 con la ponderación subjetiva de bajo mediano y alto en el numerador de un quebrado, ubicando en el denominador del mismo quebrado la importancia del impacto en una escala también de 1 a 3, asignándosele al valor del impacto significativo el signo positivo (+) cuando es benéfico y el signo negativo (-) cuando es adverso, concluyendo en la matriz de Totalización de Impactos Ambientales con un total de la sumatoria de los productos algebraicos del numerador y denominador de cada impacto significativo en el cruce de componente ambiental con acción propuesta de proyecto. Seguidamente como parte final del proceso de evaluación se consideran los impactos ambientales de mayor magnitud o significado para el dictado de las medidas de prevención y mitigación.

Actividades a evaluar

Considerando el tipo de la obra y su tamaño se consideraron las siguientes actividades a evaluar:

Operación	Mantenimiento
• Suministro de agua a utilizar • Generación de aguas residuales	• Mantenimiento a Equipos • Área de operación Oficina, Area comercial y otros • Generación de Residuos Peligrosos

Características ambientales:

Se consideraron de acuerdo a los componentes o factores ambientales existentes en el área del proyecto y la de su posible afectación.

Factores Abióticos	Factores Bióticos	Factores Socioeconomicos	Factores medio ambientales
•Agua •Aire •Suelo •Ruido	•Flora •Fauna	•Economía Local •Generación de empleo •Infraestructura y servicios	•Ecosistema •Paisaje •Seguridad Ambiental

Matriz de Identificación de Impactos

En base a estos conceptos y sus interacciones se construyó la matriz de identificación de Impactos en la tabla anterior y se procedió a la cuantificación de los efectos potenciales de la cada fase de proyecto.

Tabla 18. Matriz de identificación de los impactos ambientales Etapa de Operación.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES													
Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.													
Etapa de operación													
Componentes Ambientales		Identificación de los impactos Ambientales (caracterización)											
Factor	Subfactor	Significancia		Recepción		Tiempo		Influencia			Determinación	Acciones identificadas	
Abióticos	Aire												
	Agua	D			I	T		L		M		8	
	Suelo		NS										
	Ruido		NS										
	Procesos		NS										
Bióticos	Flora		NS										
	Fauna		NS										
Social y Económicos	Economía local	S			I	T			E		N	6	
	Generación de empleos	S		D		T		L			N	6	
	Servicios	S		D		T		T			N	6	
Ambientales	Ecosistemas		NS										
	Paisaje		NS										
	Seguridad ambiental	S		D		T		T		M		7,8	

Etapa del proyecto	Acciones identificadas
operación	1 Suministro de agua a utilizar
	2 Generación de aguas residuales

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS			
S	Significativo	L	Localizado
NS	No significativo	E	extensivo
D	Directo	M	Mitigable
I	Indirecto	N	No mitigable
T	Temporal		
P	Permanente		

Tabla 19. Matriz de identificación de los impactos ambientales Etapa de Mantenimiento.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES												
Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.												
Etapa de Mantenimiento												
Componentes Ambientales		Identificación de los impactos Ambientales (caracterización)										
Factor	Subfactor	Significancia		Recepción		Tiempo		Influencia		Determinación		Acciones identificadas
Abióticos	Aire		NS									
	Agua	S			I	T		T		M		10,11
	Suelo		NS									
	Ruido		NS									
	Procesos		NS									
Bióticos	Flora		NS									
	Fauna		NS									
Social y Económicos	Economía local	S			I	T			E		N	9,10
	Generación de empleos	S		S		T		T			N	9,10
	Servicios		NS									
Ambientales	Ecosistemas		NS									
	Paisaje		NS									
	Seguridad ambiental	S		D		T		L		M		9,11

Etapa del proyecto	Acciones identificadas
Mantenimiento	3 Mantenimiento a equipos
	4 Área de operación, oficinas, área comercial y otros
	5 Generación de Residuos Peligrosos

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS			
S	Significativo	L	Localizado
NS	No significativo	E	extensivo
D	Directo	M	Mitigable
I	Indirecto	N	No mitigable
T	Temporal		
P	Permanente		

Tabla 20. Matriz de ponderación de los impactos ambientales.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES								
Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.								
Matriz de ponderación de los Impactos Ambientales								
Componentes Ambientales		Operación				mantenimiento		
Factor	Subfactor	1	2	3	4	5	6	7
Abióticos	Aire							
	Agua			-2 / 1	-2 / 1		-2 / 1	-2 / 1
	Suelo							
	Ruido							
	Procesos							
Bióticos	Flora							
	Fauna							
Social y Económicos	Economía local	1	1 / 1			1 / 1	1 / 1	
	Generación de empleos	2 / 2	2 / 2			1 / 2	1 / 2	
	Servicios		-1 / 1					
Ambientales	Ecosistemas							
	Paisaje							
	Seguridad ambiental			-1 / 1	-1 / 2	-1 / 2	-1 / 2	

tabla 21. Matriz de Totalización de los impactos ambientales.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES									
Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.									
Matriz de Totalización de los impactos Ambientales									
Componentes Ambientales		Operación				Mantenimiento			E. de Impacto
Factor	Subfactor	1	2	3	4	5	6	7	
Abióticos	Aire								
	Agua			-2	-2		-2	-2	.-8
	Suelo								
	Ruido								
	Procesos								
Bióticos	Flora								
	Fauna								
Social y Económicos	Economía local		1			1	1		3
	Generación de empleos	4	4			2	2		12
	Servicios		-1						-1
Ambientales	Ecosistemas								
	Paisaje								
	Seguridad ambiental			-1	-2	-2	-2		-7
Total de la acción		4	4	-3	-4	1	-1	-2	-1

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIONES IDENTIFICADAS
OPERACIÓN	1.- Suministro de agua a utilizar
	2.- Generación de Aguas residuales
MANTENIMIENTO	3.- mantenimiento a equipos
	4.- Área de operación, Oficinas, Área Comercial y otros
	5.- Generación de Residuos Peligrosos

Caracterización de los impactos ambientales

Con la evaluación anterior y de acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla de totalización de los impactos ambientales, se realiza la caracterización de los impactos significativos que pudieran afectar al medio ambiente de la zona donde se ubican las instalaciones del Proyecto de **Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.**

Etapa de Preparación de Sitio y Construcción

Debido a que las instalaciones de encuentran construidas, no es posible identificar impactos en etapa de preparación y construcción.

Etapa de Operación

Agua

Este impacto se considera, de influencia directa, temporal, localizado y mitigable; se genera por el consumo de agua y posible generación de aguas residuales durante esta etapa.

Economía Local

La etapa de operación es favorecida en menor escala debido al movimiento económico que genera una gasolinera y áreas comerciales del tamaño de las planeadas para el presente proyecto. Este impacto se considera de influencia directa, temporal, pero a largo plazo y localizado.

Generación de Empleo

Este es un impacto positivo, de influencia directa, localizado y temporal, aunque a largo plazo pues su duración será la misma que la vida útil del proyecto.

Servicios

Este impacto positivo es de influencia directa, localizado y temporal; con la construcción del proyecto se brindan servicios que satisfacen las necesidades de suministro de hielo a la población.

Seguridad Ambiental

Este es un impacto de influencia directa, temporal, localizado y mitigable gracias a las medidas de seguridad, prevención y mitigación que se emplearan.

Etapa de Mantenimiento

Agua

Este impacto se considera, de influencia directa, temporal, localizado y mitigable; se genera por la producción de aguas residuales durante esta etapa.

Economía Local y Generación de Empleos

El impacto benéfico sobre la economía local, generación de empleo y oferta de servicio de suministro de hielo para consumo humano es de significancia, pero de efecto puntual, ya que todas las acciones que producen un impacto benéfico en estos componentes ambientales, determinan la positividad del proyecto. Estos impactos son de influencia directa, temporales y localizados.

Análisis de la Identificación de Impactos

Como fase final del proceso de evaluación de impacto y de la interpretación de los valores obtenidos como resultado del análisis de las acciones y obras para la operación del Proyecto de **Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.,** se concluyó que la afectación primaria al medio ambiente por operación y mantenimiento, es la seguridad ambiental, lo cual será dentro del contexto general poco significativo, debido a la implementación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos.

La afectación más significativa detectada es la seguridad ambiental debido al consumo de agua y generación de Aguas residuales y residuos, sin embargo, gracias a las medidas de prevención y mitigación con las que se cuentan, los riesgos prácticamente se consideran nulos.

c) Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación

Etapa de Preparación de Sitio y Construcción

Debido a que las instalaciones del Proyecto **Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.**, se encuentran construidas y en operación no es posible determinar medidas preventivas para esta etapa, ya que estas fueron aplicadas en su momento.

Etapa de Operación y Mantenimiento

De la valoración de los impactos provocados por la Operación y Mantenimiento del Proyecto de **Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.,** se platearon las medidas preventivas, correctivas y de control necesarias por cada etapa para mitigar los impactos al ambiente causado por las actividades de la empresa.

Una vez realizada la valoración de los impactos con las medidas implementadas, se observó que los impactos ambientales al medio son mitigados o compensados en su totalidad, ninguna de las actividades contempladas generará impactos ambientales residuales significativos

La disminución de los impactos se producirá con el paso del tiempo debido a la capacidad del medio de absorber los impactos generados, así como a la correcta aplicación y vigilancia de las medidas propuestas.

Integración de impactos ambientales y medidas de mitigación

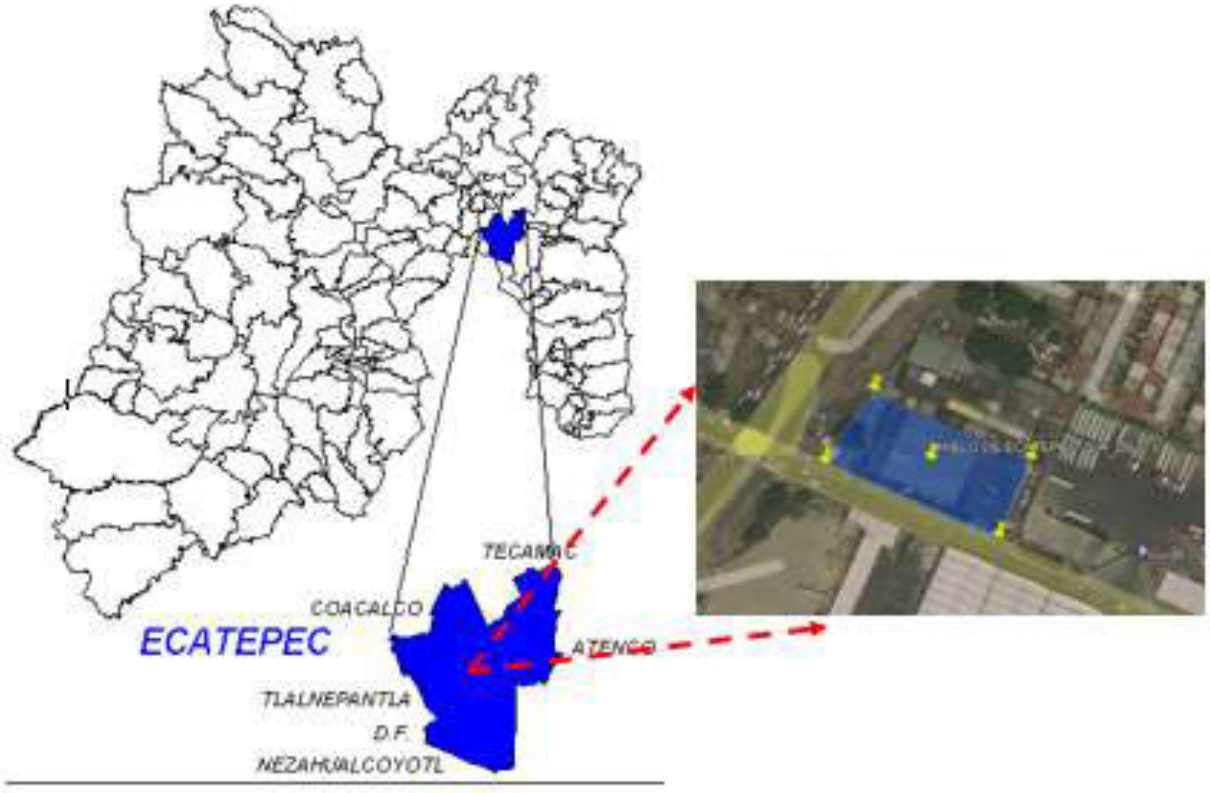
Se entiende por mitigación cualquier proceso, actividad o diseño para evitar, reducir o remediar cualquier impacto adverso al ambiente causado por las actividades del Proyecto de **Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.**, Asimismo, se entiende por estrategia como la técnica y conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo. En este sentido de acuerdo a la metodología aplicada para la evaluación de los impactos ambientales, éstos se agruparon por los factores ambientales en donde inciden, y el resultado de los análisis de impactos indica que los impactos relacionados con el desarrollo de las actividades, en su mayoría son temporales y únicamente afectarán las áreas donde se lleven a cabo las actividades en forma directa.

Con la finalidad de cumplir con la implementación de medidas de prevención y mitigación ambiental se aplican estrategias de planeación, programación, presupuesto y control para los servicios de consultorías, asesorías, cuando aplique.

Adicionalmente, la implementación de medidas de prevención y mitigación ambientales en este tipo de actividades suelen ser variables y dependientes de varios componentes (aire, geología y geomorfología, suelo, hidrología superficial y subterránea, suelos, vegetación, fauna y socioeconómicos).

Estos componentes contiene factores (calidad del aire, visibilidad, nivel sonoro: relieve, estratigrafía, calidad del suelo, patrón de drenaje, calidad del agua, uso del agua subterránea, estructura y composición de vegetación, especies comerciales, abundancia de fauna, cualidades escénicas, nivel de empleo, actividades comerciales, ingreso económico, activación de la economía, y bienestar y desarrollo), que son impactados por las actividades que se realizan en la etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto de **Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.**

III.6 Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.



Localización del Proyecto

III.7 Condiciones adicionales.

Como medidas adicionales Hielo de Ecatepec, prevé revisiones periódicas a instalaciones y equipos utilizados con el fin de evitar posibles derrames accidentales de materiales utilizados que pudieran generar afectaciones al ambiente y personal de la empresa.

Hielo de Ecatepec, se vincula con el plan de desarrollo municipal el cual contempla la realización de proyectos que permitan contribuir en resolución de problemas ambientales, promoviendo el aprovechamiento de servicios del municipio, por lo que contar con empresas de giro alimenticio como la producción de hielo, debido a su proceso no se generan cantidades significativas de residuos y al uso eficiente de energía para su producción, con lo que contribuye en el desarrollo de la economía

local, regional, estatal y de esta manera participar en el desarrollo de la economía del país y contribuyendo en la Protección al Ambiente y dadas las condiciones actuales generadas por la pandemia, es necesario reactivar la economía mediante el desarrollo industrial para la generación de empleos.

Como medidas adicionales Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V., prevé revisiones periódicas a instalaciones y equipos utilizados con el fin de evitar posibles fugas accidentales de materiales utilizados que pudieran generar afectaciones al ambiente y personal de la empresa.

Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V., se vincula con el plan de desarrollo municipal el cual contempla la realización de proyectos que permitan resolver problemas de contaminación ambiental, promover el aprovechamiento de servicios del municipio, por lo que contar con empresas de giro alimenticio; lo que permite disminuir la generación de residuos al producir materiales alimenticios utilizando agua como materia prima y uso eficiente de energía para su producción, con lo que contribuye en el desarrollo de la economía local, regional, estatal y de esta manera participar en el desarrollo de la economía del país y Protección al Ambiente y dadas las condiciones actuales generadas por la pandemia, es necesario reactivar la economía mediante el desarrollo industrial para la generación de empleos.

Conclusiones

De acuerdo con los análisis desarrollados, se establece que los impactos a generar durante las etapas de operación y mantenimiento en las operaciones de los procesos de producción de **Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V.**, se consideran como una actividad con un bajo nivel de afectación ambiental en la zona, considerando lo anterior, de que las instalaciones se encuentran construidas y en operación, aunado a que se ubican en una zona afectada previamente por el desarrollo de la zona industrial y desarrollos urbanos en el municipio.

Considerando lo anterior, el proyecto de Hielo de Ecatepec, S.A. de C.V., para la producción de hielo de diferentes presentaciones, no alterará el medio ambiente, por lo que se consideran que los impactos generados son positivos; los impactos residuales de consideran positivos, ya que se generan empleos permanentes, con lo que se contribuye significativamente en el desarrollo económico del municipio de Ecatepec al no generarse impactos significativos adversos y contribuyendo al desarrollo de lo que se conoce como economía circular, al transformar el estado físico del agua de líquido a sólido como producto para consumo humano, garantizando un

crecimiento sostenible y consiente con el medio ambiente, en donde no solo se promueve la optimización de recursos, sino que también se reduce el consumo de materias primas al optimizar el consumo de agua.