

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1	Datos generales del proyecto.	2
I.1.1	Nombre del proyecto.	2
I.1.2	Estudio de riesgo y su modalidad.	2
I.1.3	Ubicación del proyecto.	2
I.1.4	Presentación de la documentación legal	6
I.2	Datos generales del promovente	8
I.2.1	Nombre o razón social.	8
I.2.2	Registro federal de contribuyentes.	8
I.2.3	Nombre y puesto del representante legal.	8
I.2.4	Dirección del promovente o representante legal.	8
I.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	8
I.3.1	Nombre o razón social.	8
I.3.2	Registro federal de contribuyentes.	8
I.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio.	8
I.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio.	8
II.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES	9
II.1	Información general del proyecto.	9
II.1.1	Naturaleza del proyecto.	9
II.1.2	Selección del sitio.	11
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización	17
II.1.4	Inversión requerida.	18
II.1.5	Dimensiones del proyecto.	20
II.1.6	Uso actual del suelo.	21

II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	23
II.2	Características particulares del proyecto.	24
II.2.1	Programa general de trabajo.	24
II.2.2	Preparación del sitio	25
II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	30
II.2.4	Etapa de construcción	30
II.2.5	Etapa de operación y mantenimiento	32
II.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto	45
II.2.7	Etapa de abandono del sitio.	45
II.2.8	Utilización de explosivos	47
II.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	47
II.2.10	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	51
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	53
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	63
IV.1	Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.	63
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.	65
IV.2.1	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.	65
A	Clima	65

B	Geología y Geomorfología	67
C	Edafología	70
D	Hidrología superficial y subterránea	72
IV.2.2	Aspectos bióticos	73
A	Vegetación	73
B	Fauna	77
IV.2.3	Paisaje	79
IV.2.4	Medio socioeconómico	84
IV.2.5	Diagnóstico ambiental	89
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	91
V.1	Metodología para identificar los impactos ambientales	91
V.1.1	Indicadores de impacto	91
V.1.2	Lista de indicadores de impacto	92
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	94
V.1.3.1	Criterios	94
V.1.3.2	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	97
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	101
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	101
VI.2	Impactos ambientales residuales	101
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	107
VII.1	Pronóstico del escenario	107
VII.2	Programa de vigilancia ambiental	107
VII.3	Conclusiones	110
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA
OPERACIÓN DE LA EMPRESA “CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.”
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO**

VIII.1	Formatos de presentación	
VIII.1.1	Planos definitivos	
VIII.1.2	Fotografías	
VIII.1.3	Videos	
VIII.2	Otros anexos	

INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de dar cumplimiento a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y a su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente al proyecto:

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA OPERACIÓN DE LA EMPRESA CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V. UBICADA EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO”.

En la elaboración de este informe, se observó total apego al manual proporcionado por la secretaria de medio ambiente del gobierno federal a través de la dirección general de impacto y riesgo ambiental.

La empresa CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V. se encuentra en la zona norte de la Ciudad de México, específicamente en el municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México. Este proyecto ha sido desarrollado en respuesta a las demandas de la industria para mejorar el control y los procesos productivos. La empresa ha estado en funcionamiento desde 1987, como se detalla en el acta constitutiva (ver Anexo 1). Este estudio de impacto tiene como objetivo cumplir con los requisitos necesarios para obtener la Licencia Ambiental Única. Es importante destacar que, anteriormente, la empresa cumplía con la legislación ambiental estatal. Sin embargo, tras una reciente inspección, se determinó que la empresa opera en un ámbito federal, lo que ha motivado la necesidad de presentar este trámite.

El objetivo del proyecto es abordar las necesidades de la industria en cuanto a la fabricación y reparación de husillos y cañones para máquinas inyectoras y extrusoras. Busca aumentar la productividad y optimizar los procesos, además de evaluar las condiciones actuales de los equipos y materiales. El proyecto se presenta como una alternativa viable frente a empresas multinacionales similares, ofreciendo soluciones más económicas y rápidas, y con menor impacto ambiental al reparar piezas en lugar de producir nuevas. El proyecto tiene un enfoque operacional debido a que ya se encuentra construido y se ajustará a las normas aplicables y a las directrices de las autoridades correspondientes.

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular para operación de la empresa “CROMO DURO y RECTIFICADOS, S.A. de C.V. ubicada en el municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México.

I.1.2. Estudio de riesgo y su modalidad

No aplica ya que las sustancias empleadas en la operación del proyecto no se encuentran dentro del Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas

I.1.3. Ubicación del proyecto

El proyecto cuenta con una superficie de 431.26 m², está ubicado en Av. Central, No. 30, Colonia Colinas de San Mateo en el municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México, Código postal 53218. (Figura 1, Figura 2)



Figura 1. Microlocalización del sitio de proyecto. Elaboración propia a partir de mapas Open Street Map.

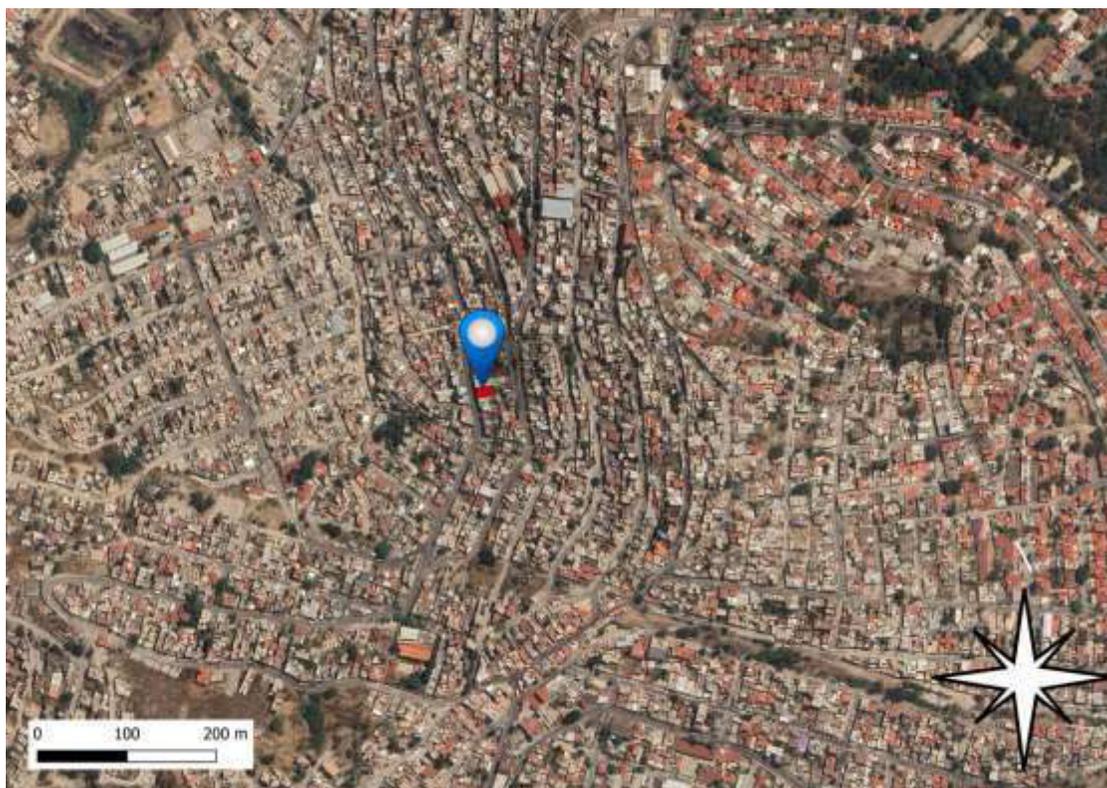


Figura 2. Macrolocalización del sitio de proyecto. Elaboración propia a partir de Imágenes satelitales cortesía del sistema Google Earth de Google LLC.

Punto	Zona UTM	Este (X)	Norte (Y)
1	14	471295	2155145
2	14	471291	2155175
3	14	471268	2155173
4	14	471293	2155165
5	14	471291	2155164
6	14	471270	2155162
7	14	471274	2155152
8	14	471275	2155140

Tabla 1. Coordenadas geográficas (UTM, Zona 14N, WGS 84) del lote del proyecto CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. de C.V. con una superficie de 431.26 m²

Como se puede observar, la zona del estudio se encuentra dentro de la mancha urbana del municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México, lo cual indica que las condiciones ambientales han sido modificadas, principalmente la vegetación y la fauna silvestre.

Dicho predio se encuentra entre vialidades amplias, tales como Cerros de Sinaloa (Este y Norte) y Colinas de San Mateo (Sur y Oeste).

Tiempo de vida útil del proyecto

La duración de operaciones del proyecto se estima por 60 años, de acuerdo con información proporcionada. La vigencia de esta Manifestación de impacto ambiental única cubrirá los 60 años de duración del proyecto abarcando la etapa de operaciones.

Dadas las características del proyecto, se prevé que el sitio no será abandonado. No obstante, en caso de que esto ocurriera, se asegurará que la obra o actividad pueda llevarse a cabo en el sitio, cumpliendo con todas las normativas ambientales y de uso de suelo vigentes en ese momento.

Al concluir la vida útil del proyecto, la empresa responsable se compromete, si es necesario, a dismantelar toda la infraestructura presente en el sitio, incluyendo las estructuras civiles y para la adecuada gestión de residuos, se continuarán implementando las medidas de control necesarias, como de colocar contenedores con tapa para la disposición temporal de los residuos sólidos urbanos generados. Además, se mantendrá la contratación de un servicio especializado en limpieza para asegurar la disposición correcta de estos residuos en sitios autorizados. Los materiales reciclables deberán ser dirigidos a compañías especializadas en reciclaje.

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fábrica, estos deberán manejarse de acuerdo con la legislación federal aplicable. En particular, se deberá evitar la generación de aceites lubricantes residuales en la zona del proyecto.

La empresa responsable del proyecto deberá cumplir con el siguiente programa de vigilancia ambiental:

a) Suelo. La empresa deberá monitorear continuamente la tina contenedora de ácido crómico para prevenir fugas que puedan afectar el suelo. Además, la disposición de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial debe gestionarse adecuadamente para evitar impactos negativos en el suelo.

b) Agua. Durante el funcionamiento del proyecto, los requerimientos de agua serán satisfechos a través del Organismo Público Descentralizado encargado de la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento del municipio de Naucalpan. La empresa deberá utilizar únicamente la cantidad necesaria de agua para el funcionamiento adecuado de la fábrica y la higiene de los trabajadores. En términos generales, el uso de agua en la fábrica se limitará a descargas sanitarias y limpieza de las instalaciones, sin que se requiera un uso significativo para otros procesos.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V. está ubicado en el complejo habitacional de al norte de la Ciudad de México, en el municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México. Este proyecto es concebido por requerimientos de la industria en mejorar el control y sus procesos productivos.

El proyecto responde a la necesidad de la industria en la fabricación y reparación de Husillos y Cañones utilizados en máquinas inyectoras y extrusoras, en la necesidad de mayor productividad y optimización de los procesos, así como la determinación de las condiciones actuales de los equipos y sus materiales. El proyecto pretende hacer frente a distintas empresas multinacionales dedicadas al mismo sector, ofrece una alternativa asequible, rápida y al ser piezas reparadas, no tan perjudicial con el medio ambiente.

La naturaleza del proyecto es de carácter operacional, pues ya se encuentra construido, y se apegará a las especificaciones de las normas aplicables al proyecto y lo que dictaminen las autoridades competentes.

El predio cumple con los reglamentos emitidos por el comité de construcción, se han respetado las zonas de restricción perimetrales del lote, cumple con el organismo público para la prestación de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Se cuenta con el dictamen de viabilidad de la coordinación municipal de protección civil y bomberos (Anexo 9) con número de cotejo 002876, que autoriza la operación de CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V. en materia de protección civil. Así mismo la empresa cuenta

con la licencia de funcionamiento con número de expediente 4248 (Anexo 8) emitida por la dirección general de desarrollo y fomento económico. De igual forma cuenta con la licencia ambiental municipal dada por la dirección general de medio ambiente (Anexo 10) con número 5321838146100508 y con fecha De recibido el 30 de abril de 2024. El uso de suelo fue emitido el 17 de mayo de 1988 (Anexo 11) con un giro en GALVANOPLASTIA Y CROMO DURO FABRICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE REFACCIONES DE TODA CLASE DE EQUIPO INDUSTRIAL y con la clave catastral 0980186007039. Además, cuenta con la factibilidad de servicio de energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad con número de servicio 570920401865 (Anexo 5) y con la factibilidad del organismo de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Naucalpan para abasto de agua, drenaje y alcantarillado y tratamiento de aguas residuales (Anexo 5) con número de folio 00325222.

Finalmente, la operación del proyecto cuenta con el permiso de descarga de aguas residuales para usuarios no domésticos emitido por la dirección de construcción y operación hidráulica del organismo de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Naucalpan, con Número de permiso DAR/328/2024/D1-D2/OAPAS y número de folio P-0488 (Anexo 5), además de residuos sólidos urbanos que son trasladados por la empresa DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. con número de registro de prestador de servicios: PRES/20191121/899/4098/2024 con vigencia hasta mayo de 2026. Los residuos de manejo especial se almacenan en pequeñas bodegas y se ha DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. se encarga de su gestión para una correcta disposición con número de autorización para recolección y transporte de residuos peligrosos 15-1-02-17 (Anexo 12).

II.1.2. Selección del sitio

El proyecto se encuentra en el Estado de México, siendo la entidad federativa número 15 que compone la república Mexicana. El estado se localiza entre los meridianos 98° 36' y 100° 37' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos 18° 22' y 20° 17' de latitud norte. La zona de estudio está dominada por asentamientos humanos, por lo que la zona se encuentra fuertemente alterada, con poca presencia de vegetación y fauna nativa.

El municipio de Naucalpan de Juárez se ubica en las coordenadas geográficas aproximadas 19°24' de latitud norte y 99°14' de longitud oeste. Limita al norte con el municipio de Atizapán de Zaragoza, al este con Miguel Hidalgo (una alcaldía de la Ciudad de México), al sur con Huixquilucan y al oeste con Atizapán de Zaragoza y Huixquilucan. La superficie total de Naucalpan de Juárez es de aproximadamente 143.15 kilómetros cuadrados. Es uno de los municipios más extensos del Estado de México y forma parte importante del área urbana contigua con la Ciudad de México, aunque conserva áreas semirurales y residenciales.

El predio fue constituido en el año de 1987 y en su momento ya existía cierto grado de urbanización que en la actualidad es aún mayor; alrededor existen vialidades, banquetas, guarniciones de concreto hidráulico, señalética vial y de destino, nomenclatura de calle y avenidas, servicio de transporte público, y equipamiento urbano; además cuenta con servicios de energía eléctrica, agua potable, drenaje y red de telefonía e internet.

El terreno cuenta con una pendiente media y una superficie de 431.26 m² (tabla 1). Dado el desnivel propio del terreno, el proyecto se adaptó a este tipo de terreno, presentándose en algunos sectores como escalonado.

metros se encuentran un mayor número de áreas verdes, sin embargo, no se encuentran parques nacionales o áreas naturales protegidas.

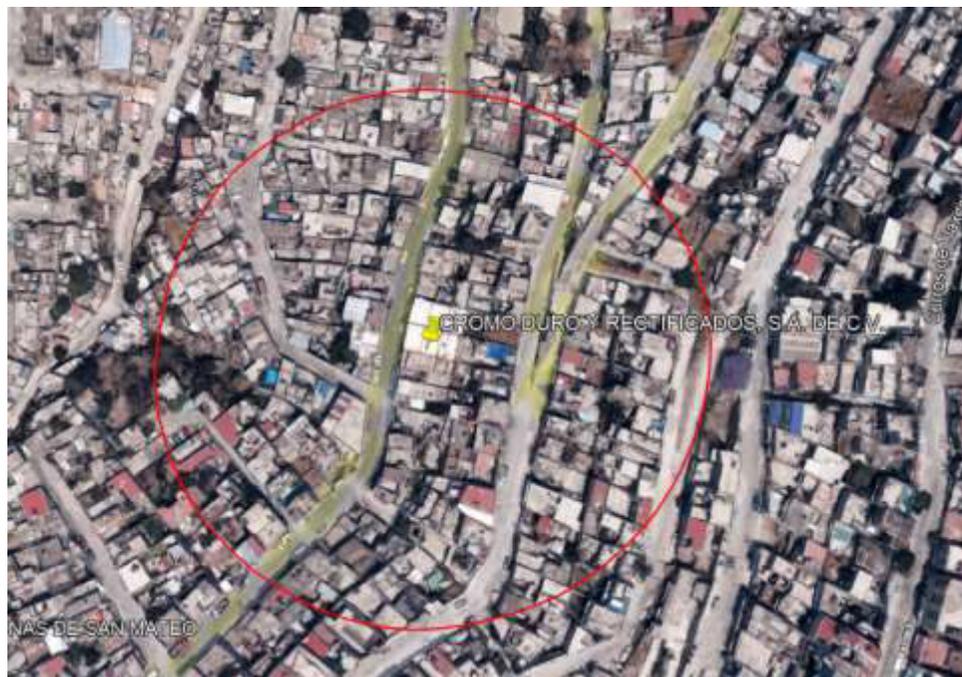


Figura 4. Colindancias a 100 metros del proyecto. Elaboración propia a partir de Google Maps.

Vulnerabilidades a distancia 100 del proyecto CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.	
Vulnerabilidad en un radio de 100 m:	
Unidades habitacionales	Si
Establecimientos de atención médica	No
Centros educacionales	No
Parques Nacionales	No
Áreas Naturales Protegidas	No
Líneas de alta tensión	Si
Estaciones de gasolinas	No
Gasoductos	No
Pozos de abastecimiento	No
Cuerpos de agua	No

Tabla 3. Tabla de vulnerabilidades en un radio de 100 metros del proyecto.

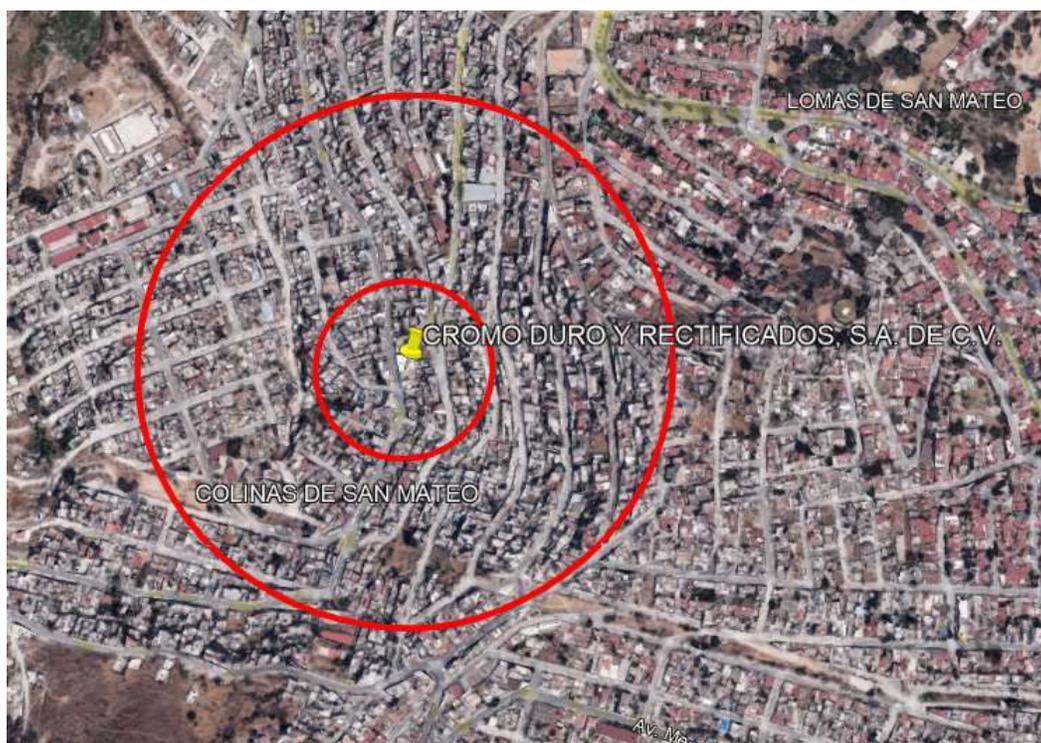


Figura 5. Colindancias a 300 metros del proyecto. Elaboración propia a partir de Google Maps.

Vulnerabilidades a distancia 300 del proyecto CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.	
Vulnerabilidad en un radio de 300 m:	
Unidades habitacionales	Si
Establecimientos de atención médica	No
Centros educacionales	No
Parques Nacionales	No
Áreas Naturales Protegidas	No
Líneas de alta tensión	Si
Estaciones de gasolineras	No
Gasoductos	No
Pozos de abastecimiento	No
Cuerpos de agua	No

Tabla 4. Tabla de vulnerabilidades en un radio de 300 metros del proyecto.



Figura 6. Colindancias a 500 metros del proyecto. Elaboración propia a partir de Google Maps.

Vulnerabilidades a distancia 500 del proyecto CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.	
Vulnerabilidad en un radio de 500 m:	
Unidades habitacionales	Si
Establecimientos de atención médica	No
Centros educacionales	No
Parques Nacionales	No
Áreas Naturales Protegidas	No
Líneas de alta tensión	Si
Estaciones de gasolinas	Si
Gasoductos	No
Pozos de abastecimiento	No
Cuerpos de agua	No

Tabla 5. Tabla de vulnerabilidades en un radio de 500 metros del proyecto.

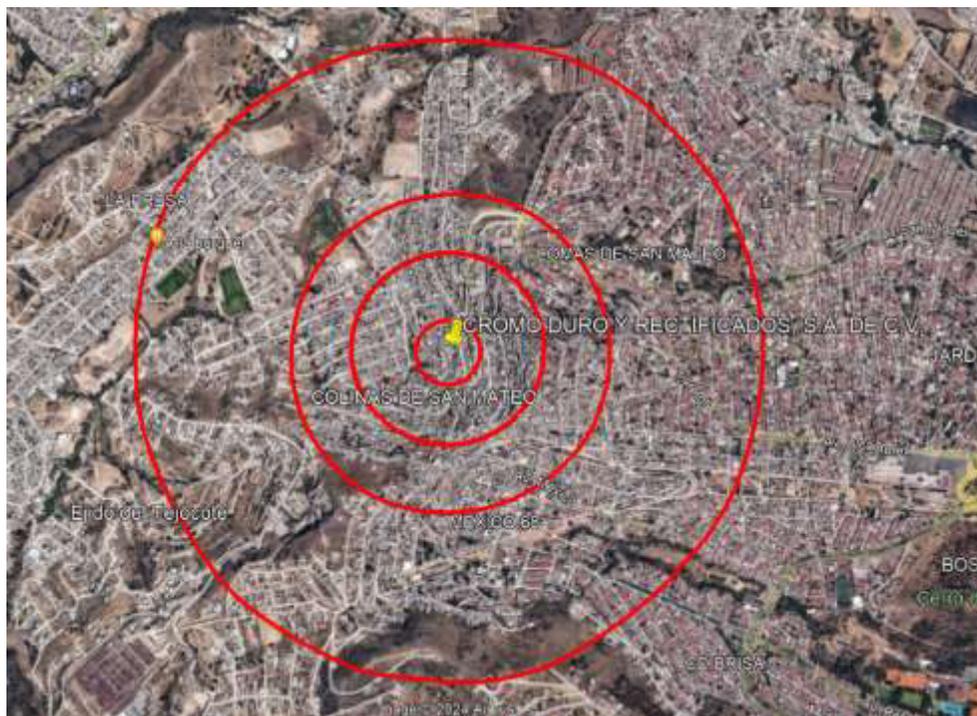


Figura 7. Colindancias a 1000 metros del proyecto. Elaboración propia a partir de Google Maps.

Vulnerabilidades a distancia 1000 del proyecto CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.	
Vulnerabilidad en un radio de 1000 m:	
Unidades habitacionales	Si
Establecimientos de atención médica	No
Centros educacionales	Si
Parques Nacionales	No
Áreas Naturales Protegidas	No
Líneas de alta tensión	Si
Estaciones de gasolinas	Si
Gasoductos	No
Pozos de abastecimiento	No
Cuerpos de agua	No

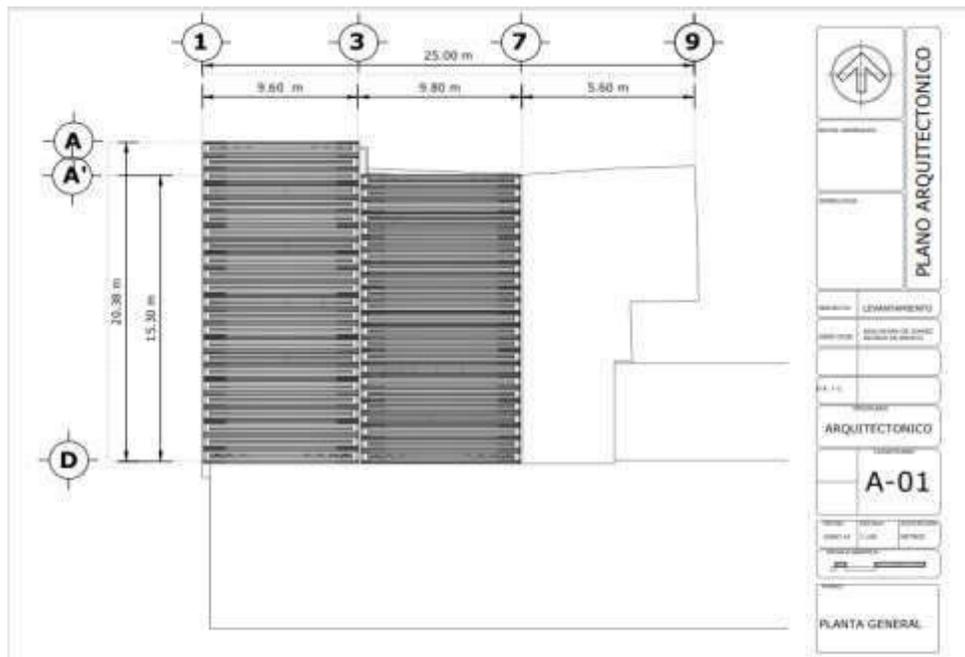
Tabla 6. Tabla de vulnerabilidades en un radio de 1000 metros del proyecto.

II.1.3 Ubicación física y planos de localización

Como ya se mencionó, el predio del proyecto se encuentra en la colonia Colinas de San Mateo, con la calle del mismo nombre como su principal vía de acceso. Está situado específicamente en el número 30 de la calle Colinas de San Mateo, integrándose con varios fraccionamientos residenciales cercanos.

Se anexan los planos del levantamiento arquitectónico (Anexo 4).

A continuación, se muestran dos páginas del plano arquitectónico.



El predio en donde se llevará a cabo el proyecto cuenta con una superficie de 431.26 m², aclarando que la construcción ya se encuentra realizada y la parte operacional no realiza cambios mayores a los ya realizados.

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

Actualmente, el sitio donde se llevarán a cabo las actividades de operación se encuentra totalmente urbanizado, hay una muy baja presencia de vegetación y una alta alteración del ecosistema. Como se mencionó anteriormente, se cuenta con un dictamen de uso de suelo para la ubicación: Avenida central No. 30, Colinas de San Mateo, para giro GALVANOPLASTIA Y CROMO DURO FABRICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE REFACCIONES DE TODA CLASE DE EQUIPO INDUSTRIAL, con clave catastral 0980186007039 de expediente número 1038 de la zona número 505 con fecha del 17 de mayo de 1988 (anexo 11).

De acuerdo con la Serie 7 de INEGI, el uso de suelo en la zona del proyecto corresponde a la categoría de Asentamientos Humanos, por lo que el tipo de vegetación existente en el área del proyecto fue sumamente escaso. Figura 10



Figura 10. Mapa de vegetación de la zona del proyecto, Serie 7, INEGI.

El proyecto no atraviesa por ningún cuerpo de agua intermitente o perenne, sin embargo, se señala que aproximadamente a 0.538 y a 1.021 km de distancia se encuentran dos pequeños cuerpos de agua intermitentes. Figura 11

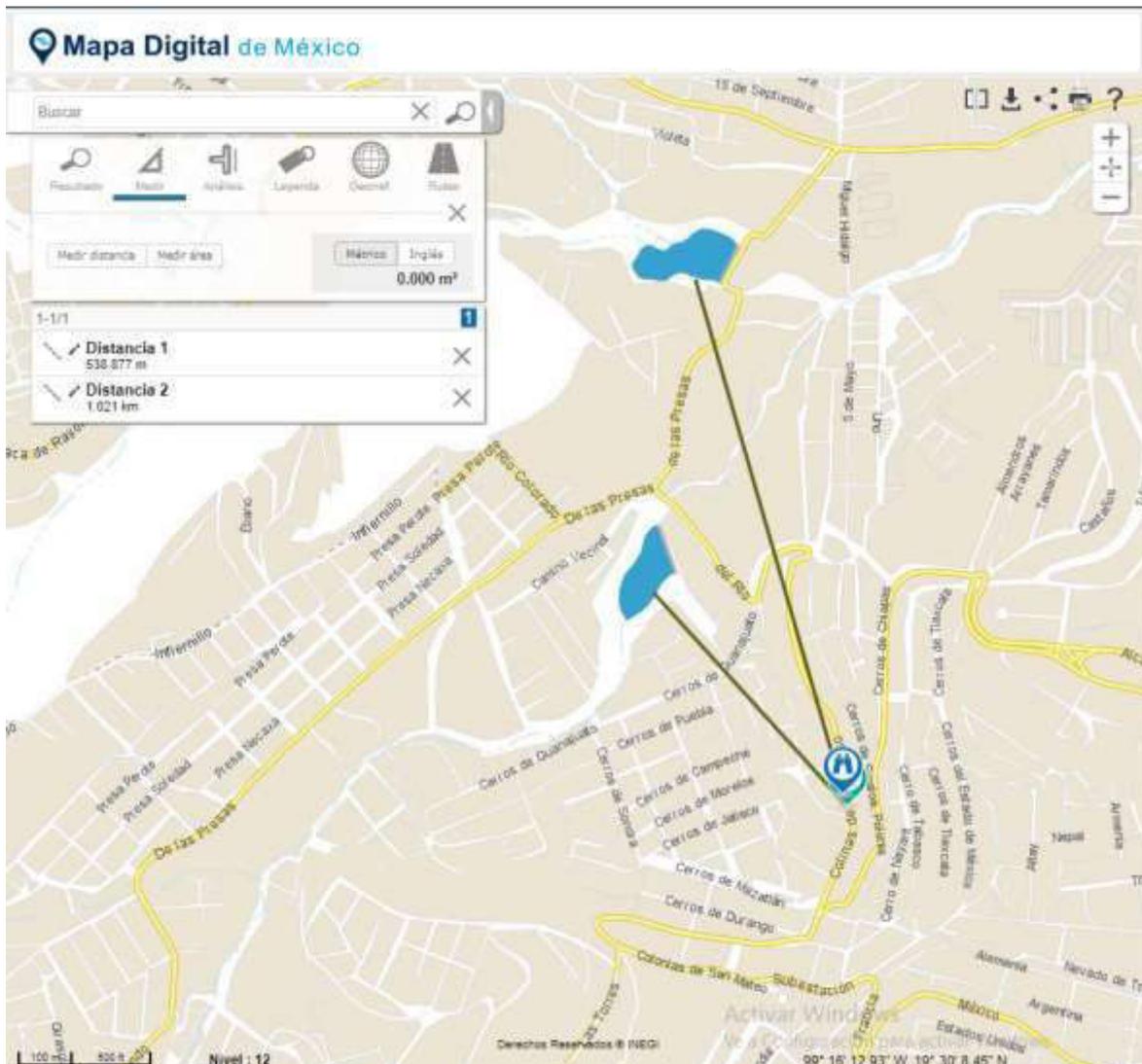


Figura 11. Cuerpos de agua cercanos al proyecto conforme al mapa digital de INEGI.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto está situada dentro del área urbana consolidada. Fue construida hace varios años, cuando la zona aún no estaba urbanizada y apenas comenzaba a desarrollarse. Debido a esto, la zona cuenta con gran infraestructura de vialidades, banquetas, guarniciones de concreto hidráulico, señalización vial y de destino, nomenclatura de calles y avenidas, servicio de

transporte público, y equipamiento urbano, contando con servicios de energía eléctrica, agua potable, drenaje y red de telefonía e internet.

La operación del proyecto cuenta con la autorización para descargar aguas residuales de usuarios no domésticos otorgada por la dirección de construcción y operación hidráulica del organismo de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Naucalpan. El permiso tiene el número DAR/328/2024/D1-D2/OAPAS y el folio P-0488 (Anexo 5).

Además, los residuos sólidos urbanos son transportados por la empresa DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V., que cuenta con el registro de prestador de servicios PRES/20191121/899/4098/2024 válido hasta mayo de 2026. Los residuos de manejo especial se almacenan en pequeñas bodegas y DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. se encarga de su gestión para su adecuada disposición, contando con la autorización para recolección y transporte de residuos peligrosos bajo el número 15-1-02-17 (Anexo 12).

I.2. Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto abarca la parte operacional y surge en respuesta a una necesidad crítica dentro de la industria de maquinaria inyectora y extrusora: la fabricación y reparación de husillos y cañones. Estos componentes son esenciales para el funcionamiento eficiente de las máquinas y, por tanto, su calidad y estado impactan directamente en la productividad y el rendimiento general de los equipos.

En este contexto, el proyecto busca abordar varias necesidades clave: la demanda creciente de mayor productividad, la optimización de los procesos operativos y la evaluación exhaustiva de las condiciones actuales de los equipos y materiales utilizados. Con el fin de cumplir con estos objetivos, el

proyecto se propone implementar soluciones innovadoras que mejoren la eficiencia operativa, prolonguen la vida útil de los componentes y reduzcan los tiempos de inactividad. La reparación de piezas existentes no solo reduce los costos asociados a la compra de nuevos componentes, sino que también minimiza el impacto ambiental asociado con la producción de nuevas piezas y la eliminación de las antiguas.

II.2.2 Preparación del sitio

Los trabajos que se están llevaron a cabo cuando se realizó la obra en 1987 (Anexo 1), en la preparación del terreno no se involucró ningún tipo de desmonte, la nivelación del terreno fue básica, es decir, no fue necesario hacer cortes ni rellenar barrancas o depresiones importantes, debido a que no existe cuerpos de agua sobre la superficie del terreno el proyecto no se puso en riesgo este tipo de ecosistemas.

Para la realización del proyecto se contemplan tres etapas:

Preparación del terreno. La fase de preparación del terreno fue crucial para el inicio de la instalación de los materiales que delimitan el perímetro de la planta dedicada al proceso de galvanoplastia y cromo duro, así como a la fabricación y recuperación de refacciones para diversos equipos industriales. Esta etapa comenzó con la eliminación de los primeros 15 cm de suelo orgánico, conocido como despalme. Este procedimiento fue necesario para garantizar una base adecuada para la posterior construcción. Después del despalme, se procedió a nivelar y aplanar toda la superficie del área del proyecto. En este caso, no se realizó deshierbe ni desmonte de vegetación, dado que la zona estaba libre de árboles y vegetación significativa.

En detalle, el trabajo de preparación incluyó la remoción de aproximadamente 15 cm de capa superficial de suelo orgánico, seguido de un aplanado meticuloso de la superficie del terreno. Dado que el predio no presentaba crestas ni valles marcados, no fue necesario realizar cortes significativos. Asimismo, no se identificaron cuerpos de agua superficiales que requirieran desecación, lo que simplificó el proceso de preparación del terreno.

Construcción. La fase de construcción es un proceso integral que abarca desde la preparación inicial del terreno hasta la instalación de los materiales de construcción necesarios para edificar la estructura deseada. En este proyecto, la fase de construcción se centró en establecer una base sólida y duradera para la planta destinada al proceso de galvanoplastia y cromo duro, así como a la fabricación y recuperación de refacciones para equipos industriales.

1. Cimentación del Predio

La cimentación es la etapa crucial que proporciona el soporte estructural fundamental para cualquier construcción. En este proyecto, la cimentación se diseñó para no alterar significativamente las propiedades del suelo de sustentación, garantizando así la estabilidad a largo plazo de la estructura.

a) Preparación para la Cimentación:

Nivelación y Limpieza: Antes de iniciar la cimentación, la superficie del terreno fue cuidadosamente nivelada y limpiada para eliminar cualquier residuo, cuerpos extraños o materiales sueltos que pudieran interferir con la adherencia de los materiales de cimentación. Esta limpieza incluye la remoción de escombros, restos de vegetación, y otros elementos que pudieran afectar la calidad del trabajo.

Colocación de Capa de Terreno Mejorado: Se aplicó una capa de terreno mejorado sobre la que se asentaría la cimentación. Esta capa puede incluir material granular como grava o arena que mejora la capacidad de carga del suelo y ayuda a prevenir problemas de asentamiento futuro.

b) Estructura de Cimentación:

Zapata y Cimientos: Se diseñaron y construyeron zapatas y cimientos específicos de acuerdo con los planos estructurales y las cargas esperadas. Las zapatas se excavaron en la base del terreno mejorado y se rellenaron con concreto de alta resistencia,

reforzado con varillas de acero para proporcionar la fuerza necesaria y distribuir las cargas de manera uniforme.

Cimentación Continua: En áreas donde se requería una base continua, como a lo largo de muros y columnas, se construyeron cimentaciones continuas. Estas cimentaciones son estructuras de concreto que abarcan la longitud de las paredes o columnas, proporcionando un soporte consistente y sólido.

Control de Calidad del Concreto: Se utilizó concreto de especificación adecuada para garantizar la resistencia y durabilidad de la cimentación. Durante el vertido, se realizaron controles de calidad, incluyendo pruebas de resistencia y consistencia del concreto, para asegurar que cumpliera con las normativas y estándares requeridos.

2. Instalación de Materiales de Construcción

a) Paredes y Estructuras Verticales:

Levantar Muros y Paredes: Una vez completada la cimentación, se procedió a levantar las paredes y estructuras verticales. Se utilizaron materiales de construcción adecuados, como bloques de concreto o ladrillos, y se aplicó mortero para asegurar la estabilidad de los muros.

Reforzamiento Estructural: Se instalaron refuerzos adicionales según los requisitos del diseño estructural. Esto puede incluir barras de refuerzo de acero, mallas de refuerzo, y otros elementos estructurales que aumentan la capacidad de carga y la resistencia de las paredes y columnas.

b) Estructuras Horizontales:

Losas y Techos: Se construyeron losas de concreto para los pisos y parte de techos, utilizando encofrados adecuados para dar forma al concreto durante el vertido. Las losas se reforzaron con mallas de acero para proporcionar la resistencia necesaria y se curaron adecuadamente para evitar la formación de grietas.

Instalación de Vigas y Soportes: Se instalaron vigas y soportes que proporcionan el soporte estructural necesario para las losas y otros elementos de la construcción. Estos elementos fueron colocados y asegurados siguiendo los planos de diseño y las especificaciones técnicas.

c) Sistemas de Instalación:

Instalaciones Eléctricas y de Fontanería: Se integraron sistemas eléctricos y de fontanería en las paredes y techos, según los requisitos del diseño. Se instalaron tuberías, cables, y otros componentes, y se realizaron pruebas para garantizar su funcionalidad y conformidad con los códigos de construcción.

Aislamiento y Acabados: Se aplicaron materiales de aislamiento para mejorar la eficiencia energética y el confort interior. Los acabados finales, como pinturas, revestimientos y pisos, se instalaron para completar la construcción y proporcionar una apariencia estética y funcional adecuada.

3. Mantenimiento de la Calidad

Durante toda la fase de construcción, se realizaron inspecciones periódicas y controles de calidad para asegurar que todas las actividades se llevaran a cabo conforme a las especificaciones técnicas y normativas. Estos controles incluyeron:

- a) Inspección de Materiales:** Verificación de la calidad de los materiales de construcción utilizados, asegurando que cumplieran con los estándares y especificaciones del proyecto.
- b) Monitoreo del Progreso:** Revisión continua del progreso de la construcción para garantizar que se siguieran los planos y cronogramas establecidos, y para abordar cualquier problema o desviación de manera oportuna.
- c) Revisión de Seguridad:** Implementación de medidas de seguridad en el sitio de construcción para proteger a los trabajadores y garantizar un entorno de trabajo seguro.

Compactación. Primero, se llevaron a cabo varias pasadas de maquinaria especializada en compactación, como rodillos vibratorios y compactadoras de placa, sobre la superficie del terreno. Estas máquinas aplican una presión uniforme y repetida para consolidar el suelo y eliminar cualquier hueco o debilidad en la base. La compactación se ejecutó en capas sucesivas de 20.0 cm de espesor, siguiendo un método de capas delgadas para asegurar que cada capa se compacte adecuadamente antes de pasar a la siguiente. Este enfoque es crucial para evitar la formación de puntos débiles en la base, que podrían afectar la estabilidad de la estructura construida sobre ella.

Se estableció como objetivo alcanzar una densidad de compactación del 95% del Proctor Modificado, un estándar que asegura que el suelo esté suficientemente consolidado para soportar las cargas futuras sin asentamientos significativos.

Además, se prestó especial atención a la correcta distribución de la humedad en el suelo antes de la compactación. Se realizó un análisis de la humedad óptima del suelo para asegurar que no estuviera ni demasiado seco ni demasiado húmedo, ya que estas condiciones pueden afectar negativamente la eficacia de la compactación. La adición de agua se realizó de manera controlada, utilizando sistemas de riego para asegurar una distribución uniforme y evitar la formación de charcos o acumulaciones de agua que podrían dificultar la compactación.

Durante esta fase, se evitó la utilización de rellenos adicionales, lo que simplificó el proceso y redujo la necesidad de materiales pétreos o terrígenos. La ausencia de rellenos también eliminó la necesidad de explotar bancos de materiales, lo que contribuyó a un enfoque más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Concluida la fase de construcción y compactación, se inició la etapa operacional. En esta fase, la planta dedicada al proceso de galvanoplastia y cromo duro, así como a la fabricación y recuperación de refacciones, comenzó a estar en funcionamiento. Esta etapa implica la gestión de varios aspectos operacionales cruciales, como el manejo de residuos sólidos, la generación de aguas residuales, y el suministro de energía eléctrica y agua potable. Además, se deben llevar a cabo acciones relacionadas con el mantenimiento continuo

de la infraestructura y las áreas verdes circundantes. Estas tareas son esenciales para garantizar la eficiencia operativa de la planta y el cumplimiento con las normativas medioambientales y de seguridad.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto de referencia no cuenta con obras ni actividades provisionales, únicamente corresponde a la fabricación y reparación de Husillos y de Cañones.

II.2.4 Etapa de construcción

La etapa de instalación del material de construcción en el proyecto se ha definido como un proceso crítico en el que se asentaron los materiales sobre una capa de terreno previamente mejorado. Esta fase es esencial para garantizar la estabilidad y durabilidad de la infraestructura, y se llevó a cabo para asegurar que el terreno soporte adecuadamente las cargas estructurales. La mejora del terreno incluyó técnicas geotécnicas específicas para compactar y estabilizar el suelo, creando una base sólida y uniforme sobre la cual se ha realizado la cimentación.

Durante esta etapa, se ha llevado a cabo la cimentación del predio con el objetivo de no alterar significativamente las propiedades del suelo de sustentación. Se emplearon métodos de cimentación adecuados a las características del terreno y a las cargas esperadas, tales como zapatas, losas de cimentación o pilotes. Cada técnica se seleccionó y ejecutó teniendo en cuenta las condiciones específicas del suelo para maximizar la estabilidad y minimizar cualquier impacto adverso en la capacidad de carga del terreno. La implementación de estas prácticas asegura que la estructura pueda soportar las cargas sin comprometer la integridad del suelo circundante.

Para evitar cualquier alteración en la superficie de apoyo de concreto durante la instalación, se aplicaron medidas preventivas rigurosas. Estas medidas incluyeron la preparación cuidadosa de la superficie de desplante, asegurando

Recepción de materiales y diagnóstico de materiales (revisión): Proceso en el que se dimensionan y analizan los materiales recibidos para ofrecer presupuestos de reparación o fabricación y servicio adecuado para cada cliente. Se definen los procesos que necesita cada material.

Maquinado: Los procesos de maquinado y mecanizado emplean el uso de maquinaria para transformar materiales de acero, según las especificaciones basadas en los dibujos de diseños o muestras.

Fresado: El fresado es un proceso que consiste en el corte del material con una herramienta rotativa, pudiendo tener uno o varios filos. El corte de material se realiza combinando el giro de la herramienta junto con el desplazamiento, bien sea de la misma herramienta o de la pieza a trabajar.

Rectificado: El rectificado es un proceso de mecanizado que utiliza una rueda abrasiva o piedra con diferentes granos para lograr las dimensiones y el acabado específico requeridos en el acero.

Honeado: El honeado es un proceso en el cual se realiza desbaste del acero utilizando una lima abrasiva y con la ayuda de un dispositivo al cual, se le da la medida y el acabado requerido por el diseño.

Horno: Proceso de calentamiento a 380° Celsius para dilatar cañones con un tiempo aproximado de 30 a 40 minutos.

Sueldado (metalizado): Proceso de aplicación de soldadura con electrodos de arco eléctrico hacia una pieza metálica.

Cromado: El cromado es un proceso electrolítico con el cual se recubre una pieza metálica con una capa de Cromo duro.

Pulido: El pulido es un proceso mediante el cual se da el acabado a piezas metálicas, utilizando dispositivos pulidores y lijas abrasivas.

Embalaje: Proceso en el que se protege el material para asegurar que llegue en óptimas condiciones.

Entrega al cliente: Proceso de entrega del producto o servicio solicitado al cliente de manera satisfactoria, ya sea enviado por medio terrestre o entregado de manera personal.

**Diagrama de flujo de la fabricación/reparación de husillos y cañones (ver
anexo 6)**

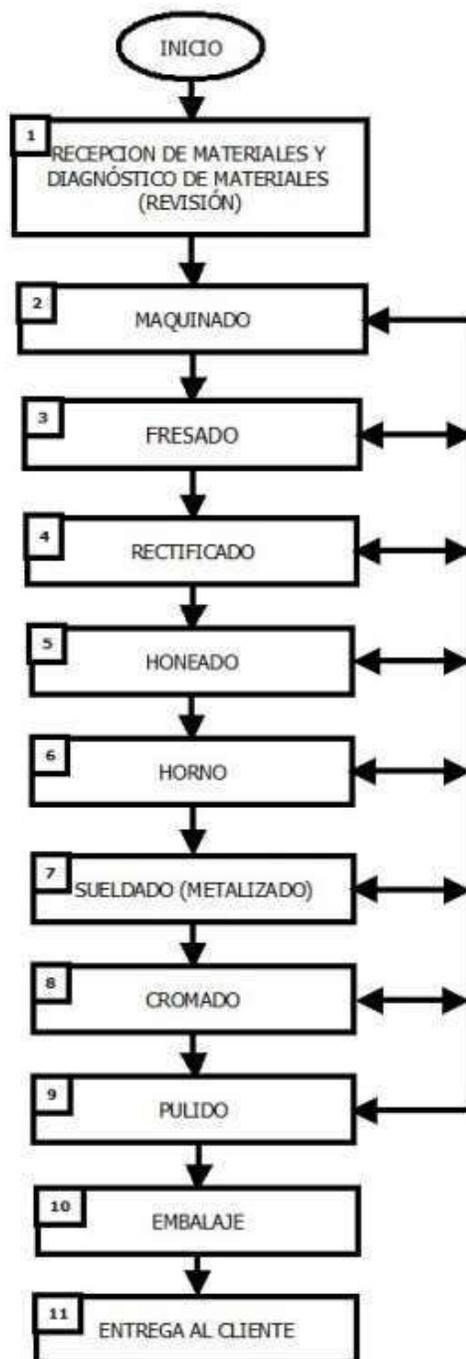


Figura 12. Diagrama de proceso de fabricación/reparación de Husillos y cañones en CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.

Para el proceso de Cromado, el Ácido crómico se maneja diluido con agua destilada y se encuentra contenido en un tanque recubierto con fibra de vidrio. Dicho tanque almacena una cantidad menor a 5 mil litros (Lo permitido por la autoridad). Dicha disolución se va recirculando y el Cromo solo se va perdiendo en el proceso de Cromado. Constantemente es medido el pH de la solución y si el proceso de Cromado ya ha consumido una cantidad significativa de Cromo, se adiciona la cantidad requerida.

Para el equipo lavador de gases que controla las emisiones de ácido crómico y el colector de polvos que controla las emisiones de partículas de pulido, se cuenta con estudios de emisiones realizados por el laboratorio Verificaciones Industriales y Desarrollo de Proyectos Ecológico, S.A. de C.V. (VIDESA), con número de informe FF043/240301-01 y FF043/240301-02 incluidos en el Anexo 13.

Las emisiones a la atmósfera que se generan durante la operación de la planta son:

Equipo	Cantidad	Área de Trabajo	Flujo de gases	Concentración de partículas
Lavador de gases	1	Cromado	27.91 m ³ /min	4.38 mg/m ³
Colector de polvos	1	Rectificado	25.92 m ³ /min	2.58 mg/m ³
Planta de luz (FG Wilson P44E3)	1	-	-	1.83 mg/m ³

Tabla 13. Emisiones a la atmósfera generadas durante la operación de la fábrica.

Asimismo, para:

- Agua: No hay ninguna salida de agua residual en el área de producción, excepto descargas sanitarias.

- Suelo: El suelo cuenta con un recubrimiento epóxico. En general, las instalaciones están diseñadas para la contención y captación de cualquier líquido en la superficie del área productiva.

El tipo de agua a utilizar sería la potable obtenida por medio de la red de agua potable y alcantarillado municipal y sería para el servicio de los sanitarios y limpieza de las instalaciones, asimismo, para el proceso de cromado, el agua de la cisterna es destilada.

Maquinaria y equipo utilizado en la fabricación y reparación de husillos y cañones:

Insumos

Cantidad anual de materias primas

Sustancias químicas o material	Compras anuales	Inversión aproximada
Diesel	700 litros	\$17,490.90 mxn
Ácido Crómico	100 kilos	\$79,000.00 mxn
Refrigerante Abralub	10 litros	\$1,211.68 mxn
Aceite compresor	19 litros	\$23,900.00 mxn
Aceite lubricante	76 litros	\$8,682.48 mxn
Aceite soluble al 1 %	50 litros	\$10,112.63 mxn
Thinner	10 litros	\$490.00 mxn
WD40	10 piezas	\$1720.00 mxn
Sulfato de cobre	5 litros	\$2385.85 mxn
Agua potable	12 litros	\$250.00 mxn
Soldaduras (Electrodo Revestido Inoxidable)	796 piezas	\$1,940.80 mxn
Lijas	1,043 piezas	\$5,280.00 mxn
Acero	9,036.814 kilos	\$144,214.56 mxn
Gas LP	300 litros	\$5730.00 mxn
Pinturas	60 litros	\$4167.00 mxn
“Antibrisa”	5 kilos	\$1150.00 mxn
Aceite hidráulico MH 450		\$10,944.00 mxn
Ácido clorhídrico	12 litros	\$564.00 mxn

Afloja todo permatex	796 piezas	\$120.00 mxn
Alcohol isopropílico	1,043 piezas	\$189.00 mxn
Alcohol etílico	9,036.814 kilos	\$100.00 mxn
Cartón corrugado	300 litros	\$4886.62 mxn
CO SOL S30	60 litros	\$1920.24 mxn
Dielbenson 64	5 kilos	\$860.00 mxn
Gasolina blanca	796 piezas	\$108.80 mxn
Lubricante LGET 2	1,043 piezas	\$520.00 mxn
Polipropileno	9,036.814 kilos	\$8,460.00 mxn
Gas butano	300 litros	\$178.00 mxn
Soluble especial	60 litros	\$9,422.48 mxn
Total		\$338903.18 mxn

Tabla 14. Cantidad anual de insumos o materias primas utilizadas en CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.

Maquinaria y equipo

Descripción completa

- Báscula mecánica de plataforma (capacidad de 500 kg)
- Banco de trabajo (Urrea de 5")
- Cabezal husillo #1. Torno 08, Hércules, 2 HP
- Cabezal husillo #2. Torno 08, 2 HP
- Compresor de tornillo, CBS, 30 HP
- Cortadora #2, Titanium, 1 HP
- Esmeril grande, Tunco, 20 HP
- Garrucha manual, Dogul de 2 toneladas
- Garrucha manual, Truper de 5 toneladas
- Horno de gas de 50 x 50 x 3.7 metros
- Polipasto eléctrico de 500 kg
- Polipasto eléctrico, Yale de 2 toneladas
- Regulador de voltaje #1, Vogar, 100 kVa
- Regulador de voltaje #2, Vogar, 100 kVa
- Esmeril, Dewalt de ½ HP

- Rectificadora cilíndrica de 12" x 5500mm, Concinati, 10 HP, 220 V
- Torno de volteo 300 mm x 3000 mm, 5 HP, 220 V
- Torno de volteo 450 mm x 4000 mm, 10 HP, 220 V
- Torno de volteo 240 mm x 900 mm, 2 HP, 220 V
- Torno de volteo 420 mm x 4000 mm, 20 HP, 220 V
- Torno de volteo 440 mm x 3000 mm, Titanium, 7.5 HP, 220 V
- Torno de volteo 240 mm x 1200 mm, Titanium, 2 HP, 220 V
- Torno de volteo 440 mm x 3000 mm, Titanium, 5 HP, 220 V
- Torno de volteo 560 mm x 3000 mm, Titanium, 5 HP, 220 V
- Torno 280 mm x 1500 mm, Titanium, 5 HP, 220 V
- Torno paralelo de volteo 12" x 1500 mm, Bj-1860 D/B. GIICIA MGR, 5HP
- Torno 400 mm x 5000 mm, Tos, 10 HP, 220 V
- Acometida general #2
- Flejadora
- Extractor 1 HP, de enfriamiento
- Honeadora 60 mm x 10", Leoblond, 10 HP, 220 V
- Honeadora 30 – 50 mm, CDR, 5 HP, 220 V
- Honeadora 18 – 10 mm x 3000 mm, CDR, 3 HP, 220 V
- Fresadora universal No. 3, Kenta, 2 HP, 220 V
- Fresadora universal No. 4, Van Norman, 3 HP, 220 V
- Compresora, Solbera, 10 HP
- Sand blast, Tezca de ½ HP
- Extractores de 1 HP
- Garrucha manual, Yale de 2 toneladas
- Garrucha manual, Dogul de 1 tonelada
- Poste bandera de 1 tonelada
- Poste bandera, MQR-016 de 500 kg
- Garrucha manual, Yale de ½ tonelada
- Planta de luz, Wilson de 400 w
- Pulidora de tubos eléctrica, Sunner, 6 hz, 8.5 A, 1050 W

- Pulidora de tubos, Airon-tools, 90 libras
- Esmeril angular de 7 ½", Airon-tools, 90 libras
- Mototool neumático, Airon-tool, 90 libras
- Prensa hidráulica, 60 toneladas
- Planta de soldar transpolet, Fronius, 150 amp
- Equipo colector de polvos, 5 HP, 220 V
- Rectificadora cilíndrica de 320 mm x 2300 mm, 3 HP, 220 C
- Extractor de gases de 2 HP y 1 HP
- Resistencia de titanio, 2" x 2000 mm, 3000 w
- Tanque para cromo 1.60 x 3 metros, FYPRE
- Tina para descromar de 20 litros
- Esmeril de banco, Dewalt de ½ HP
- Extractor de humo, Air equipos de 1 HP
- Prensa hidráulica enderezado de vástagos de 40 toneladas
- Prensa hidráulica tipo H, 20 toneladas
- Rotófera, Sunner de ½ Hp
- Planta de soldar Transpolet 1500, Fronius, 150 amp
- Polipasto chino de 1 tonelada

Generación de residuos

Residuos no peligrosos

Residuo	Actividad o proceso donde se genera	Cantidad (anual)	Disposición temporal	Disposición final
Vidrio	Generados del uso normal por la presencia de personas	3.6 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Cartón	Diversas etapas durante la producción	236 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Papel	Diversas etapas durante la	146 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE

	producción			C.V.
Plástico	Generados del uso normal por la presencia de personas	176 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Lija	Diversas etapas durante la producción	1.485 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Orgánicos	Generados del uso normal por la presencia de personas	30 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Tabla 15. Residuos no peligrosos generados durante la operación de la fábrica y disposición.

Residuos peligrosos

Residuo	Actividad o proceso donde se genera	Cantidad (semestral)	Disposición temporal	Disposición final
Rebaba metálica	Desgaste durante el maquinado, fresado y rectificado	2 tambos de 200 lts	Tambos contenedores adecuados y asignados específicamente	Recolección por un servicio subcontratado especializado y autorizado para la disposición de estos residuos (DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.)
Equipo de seguridad	Diversas etapas durante la producción	10 kg	Tambos contenedores adecuados y asignados específicamente	Recolección por un servicio subcontratado especializado y autorizado para la disposición de estos residuos (DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.)
RPBI no anatómico	Diversas etapas durante la producción	5 kg	Tambos contenedores adecuados y asignados específicamente	Recolección por un servicio subcontratado especializado y autorizado para la disposición de estos

				residuos (DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.)
Trapo contaminado	Diversas etapas durante la producción	2 tambos de 200 lts	Tambos contenedores adecuados y asignados específicamente	Recolección por un servicio subcontratado especializado y autorizado para la disposición de estos residuos (DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.)

Tabla 16. Residuos peligrosos generados durante la operación de la fábrica y disposición.

El transporte de los residuos peligrosos y no peligrosos es realizado a través de la empresa DRIMSA DE MÉXICO, S.A DE C.V. con número de registro ambiental DME1510400404 y que cuenta con la autorización de la secretaria de medio ambiente y recursos naturales con número de autorización 15-I-02-17. Dicha empresa se encarga de ambos tipos de residuos (los manifiestos de recolección se encuentran en el Anexo 14). La empresa transportista se encarga de llevar los residuos no peligrosos y peligrosos, siendo la empresa RS WAST el destinatario, mientras que los residuos peligrosos específicos, como los RPBI no anatómicos (como cubrebocas), son dirigidos a SI EQUIPOS Y SERVICIOS, S.A. DE C.V., quien se encarga de su manejo adecuado (anexo 14).

Gastos de mantenimiento

Máquina	Descripción	Inversión aproximada (anual)
MQT-060 TORNO MARCA TITANIUM	Verificación y ajuste de carro transversal, sustitución de engranes, bujes y flecha	\$85,840.00 mxn
MQT-063 TORNO MARCA TITANIUM	Verificación y ajuste de carro transversal, sustitución de engranes, bujes y flecha	\$74,400.00 mxn

MQR-019 RECTIFICADORA MARCA CINCINNATI	mantenimiento correctivo: fabricación de chumacera, rectificado de flecha, cambio de retenes	\$92,220.00 mxn
MQT-063 TORNO MARCA TITANIUM	análisis mecánico, diagnóstico y mantenimiento correctivo, desarmado y revisión	\$78,880.00 mxn
TANQUE CROMO	mantenimiento general, incluye desarmada limpieza, vaciado de solución	60,320.00 mxn
Total		\$391,660.00

Tabla 17. Mantenimiento realizado anualmente.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto de referencia no cuenta con obras asociadas, únicamente corresponde a la fabricación y reparación de husos y de cañones.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

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

A continuación, se describe un programa tentativo de abandono del sitio, el cual deberá de contener los siguientes requerimientos:

- **Programa de Abandono de Instalaciones:** Se presentará un programa detallado, aprobado por la autoridad competente según sea necesario.
- **Manejo de Residuos Peligrosos:** Cualquier residuo peligroso generado durante el desmantelamiento será tratado conforme a las leyes ambientales vigentes en México, incluyendo la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley para la Prevención y Gestión Integral de

los Residuos, su Reglamento, y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en ese momento.

- **Documentación y Certificación Ambiental:** El solicitante deberá presentar todos los documentos necesarios ante la Secretaría correspondiente para demostrar que el sitio a abandonar está libre de contaminantes o que ha sido restaurado de acuerdo con los estándares de remediación y control establecidos.
- **Notificación a la Secretaría de Medio Ambiente:** Se informará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el cierre del establecimiento y la interrupción de la generación de residuos peligrosos, conforme al artículo 68 del Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Asimismo, es importante mencionar las actividades que involucra el proceso de desmantelamiento y restauración del sitio al momento de su cierre o abandono.

El desmantelamiento se refiere al conjunto de acciones necesarias para retirar de manera segura, selectiva y económicamente eficiente una instalación o estructura, incluyendo la gestión de todos los residuos generados. Esto implica una planificación previa, el conocimiento detallado de las instalaciones o estructura, un inventario de materiales y sustancias a ser retirados, así como la demolición de elementos constructivos según sea necesario. Los trabajos manuales de desmontaje, separación y manejo de materiales constituyen la mayor parte de las actividades de desmantelamiento.

Por otro lado, la restauración comprende las acciones necesarias para rehabilitar las áreas afectadas y asegurar la recuperación del sitio. Este proceso se lleva a cabo al finalizar la vida útil de la obra o cuando se decide cerrar la actividad y abandonar el sitio. Incluye;

- La limpieza completa de residuos,
- El desmantelamiento de la infraestructura existente, y
- Un programa de reforestación o revegetación conforme a las directrices de la autoridad para las áreas afectadas.

Con lo anterior mencionado, el proyecto está diseñado para operar bajo supervisión, con el fin de garantizar la calidad de los diferentes materiales empleados y el buen funcionamiento de toda la maquinaria empleada. Cumpliendo con dichos requerimientos de calidad, se garantiza un tiempo de vida útil óptima de 60 años.

II.2.8 Utilización de explosivos

Se aclara que el proyecto de puesta en marcha de la fábrica no incluye el uso de explosivos en ninguna fase del proyecto.

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

Residuos sólidos generados

Durante el funcionamiento de la fábrica se anticipa la producción de desechos peligrosos como trapos con aceite lubricante usado y recipientes vacíos que han contenido sustancias peligrosas (Figura 13), además de desechos sólidos urbanos derivados del consumo de alimentos por parte de los trabajadores. Estos residuos serán empaquetados y guardados temporalmente en un lugar estratégico dentro del área de estudio antes de ser transportados a instalaciones autorizadas para su disposición final.



Figura 13. Almacén de residuos peligrosos.

Residuos no peligrosos

Residuo	Actividad o proceso donde se genera	Cantidad (anual)	Disposición temporal	Disposición final
Vidrio	Generados del uso normal por la presencia de personas	3.6 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Cartón	Diversas etapas durante la producción	236 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Papel	Diversas etapas durante la producción	146 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Plástico	Generados del uso	176 kg	Contenedores de	Recolección realizada por DRIMSA DE

	normal por la presencia de personas		basura comunes	MÉXICO, S.A. DE C.V.
Lija	Diversas etapas durante la producción	1.485 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Orgánicos	Generados del uso normal por la presencia de personas	30 kg	Contenedores de basura comunes	Recolección realizada por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Tabla 18. Residuos no peligrosos generados durante la operación de la fábrica y disposición.

Residuos peligrosos

Residuo	Actividad o proceso donde se genera	Cantidad (semestral)	Disposición temporal	Disposición final
Rebaba metálica	Desgaste durante el maquinado, fresado y rectificado	2 tambos de 200 lts	Tambos contenedores adecuados y asignados específicamente	Recolección por un servicio subcontratado especializado y autorizado para la disposición de estos residuos (DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.)
Equipo de seguridad	Diversas etapas durante la producción	10 kg	Tambos contenedores adecuados y asignados específicamente	Recolección por un servicio subcontratado especializado y autorizado para la disposición de estos residuos (DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.)
RPBI no anatómico	Diversas etapas durante la producción	5 kg	Tambos contenedores adecuados y asignados específicamente	Recolección por un servicio subcontratado especializado y autorizado para la disposición de estos residuos (DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.)

				DE C.V.)
Trapo contaminado	Diversas etapas durante la producción	2 tambos de 200 lts	Tambos contenedores adecuados y asignados específicamente	Recolección por un servicio subcontratado especializado y autorizado para la disposición de estos residuos (DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.)

Tabla 19. Residuos peligrosos generados durante la operación de la fábrica y disposición.

Aguas residuales

Durante la fase de operación y mantenimiento, se generan aguas residuales derivadas de las necesidades fisiológicas de trabajadores, clientes y visitantes. Para gestionar esto, se dispone de instalaciones sanitarias que evacúan las aguas residuales al sistema de alcantarillado municipal.

Estas aguas serán administradas y tratadas por el organismo público Descentralizado para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento del municipio de Naucalpan, por lo que cuenta con el permiso de descarga de aguas residuales para usuarios no domésticos emitido por la dirección de construcción y operación hidráulica del organismo de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Naucalpan, con Número de permiso DAR/328/2024/D1-D2/OAPAS y número de folio P-0488 al realizar un estudio con la NOM-002-SEMARNAT-1996 (Anexo 5), añadido a eso se cuenta con el permiso de descarga de aguas residuales.

Emisiones a la atmósfera

Durante el proceso de pulido de las piezas genera material particulado que se dispersa en la zona y la Tina de cromado ciertos gases volátiles. Para el equipo lavador de gases que controla las emisiones de ácido crómico y el colector de polvos que controla las emisiones de partículas de pulido, se cuenta con estudios de emisiones realizados por el laboratorio Verificaciones Industriales y Desarrollo de Proyectos Ecológico, S.A. de C.V. (VIDESA), con número de informe FF043/240301-01 y FF043/240301-02 incluidos en el Anexo 13.

Las emisiones a la atmósfera serán las provenientes del horno utilizado ocasionalmente en la fabricación de husos y cañones (recientemente se ha comenzado su instalación, por lo que aún no se tienen datos sobre emisiones) Las instalaciones cuentan con una planta de emergencia que utiliza Diesel y que es una utilizada un máximo de 2 veces por año cuando ocurren cortes de luz,

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

El manejo de residuos peligrosos El complejo cuenta con un área destinada al almacenamiento temporal de los residuos generados durante la etapa de operación y mantenimiento. Se contará con recipientes debidamente identificados para contener a cada tipo de residuo generado.

La operación del proyecto cuenta con el permiso de descarga de aguas residuales para usuarios no domésticos emitido por la dirección de construcción y operación hidráulica del organismo de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Naucalpan, con Número de permiso DAR/328/2024/D1-D2/OAPAS y número de folio P-0488 (Anexo 5), además de residuos sólidos urbanos que son trasladados por la empresa DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. con número de registro de prestador de servicios: PRES/20191121/899/4098/2024 con vigencia hasta mayo de 2026. Los residuos de manejo especial se almacenan en pequeñas bodegas y se ha DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. se encarga de su gestión para una correcta disposición con número de autorización para recolección y transporte de residuos peligrosos 15-1-02-17 (Anexo 12).

Finalmente, la empresa transportista se encarga de llevar los residuos no peligrosos y peligrosos, siendo la empresa RS WAST el destinatario, mientras que los residuos peligrosos específicos, como los RPBI no anatómicos (como cubrebocas), son dirigidos a SI EQUIPOS Y SERVICIOS, S.A. DE C.V., quien se encarga de su manejo adecuado (anexo 14).

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

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se fundamenta en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y su correspondiente Reglamento. Este programa constituye un instrumento de política pública de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional, destinado a orientar las acciones y programas de la Administración Pública Federal bajo el enfoque ambiental establecido por la Ley de Planeación.

La base del POEGT para la regionalización ecológica se centra en unidades territoriales sintéticas que se definen a partir de los principales elementos del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa dentro de cada unidad y su diferencia respecto a otras unidades. Esta metodología ha resultado en la identificación de 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) a escala 1:2,000,000, las cuales son fundamentales para las etapas de diagnóstico, pronóstico y la formulación del propio POEGT.

Las regiones ecológicas se componen de conjuntos de UAB que comparten prioridades comunes en términos de atención, aptitud sectorial y políticas ambientales. Cada UAB ha sido asignada con lineamientos y estrategias ecológicas específicas, en línea con el enfoque de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) establecido en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

De acuerdo con la ubicación geográfica del proyecto y conforme a la regionalización definida en el POEGT, se ha identificado que las obras y/o actividades propuestas se encuentran dentro de la Región Ecológica 14.16,

abarcando parcialmente la UAB 121 conocida como "Depresión de México" Tabla 10.



Región ecológica: 14.16

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

121. Depresión de México

Localización:

Estado de México, Morelos y alrededores del Distrito Federal (CDMX)

Superficie en km²:
14,321.74 km²

Población total:
22,146,667 Hab

Estado actual del medio ambiente 2008:

Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No hay presencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Se observa una alta degradación de los suelos y una muy alta degradación de la vegetación, con una degradación media debido a la desertificación. La influencia antropogénica es significativamente elevada. La extensión de carreteras es considerablemente amplia. Las zonas urbanas ocupan un porcentaje muy alto del área. La proporción de cuerpos de agua es baja. La densidad de población es muy alta, con uso predominante de suelo agrícola y forestal. Existe un déficit tanto en

agua superficial como subterránea. La Zona Funcional Alta representa el 56.6% del territorio. La marginación social es muy baja, mientras que el índice medio de educación es muy alto. Se registra un bajo índice medio de salud y un nivel medio de hacinamiento en las viviendas. El indicador de consolidación de viviendas es alto, pero el de capitalización industrial es bajo. El porcentaje de dependencia económica municipal es bajo, con una alta proporción de trabajadores en actividades remuneradas por municipios.

Tabla 20. Descripción de estrategias a implementar en la UAB 121 conocida como "Depresión de México", extraído del DOF.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Estrategias sectoriales
121	Desarrollo Social-Turismo	Forestal- Industria- Preservación de Flora y Fauna	Agricultura- Ganadería- Minería	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

Tabla 21. Rectores del desarrollo y estrategias a implementar en la UAB 121 conocida como "Depresión de México", extraído del DOF.

La vinculación con estas estrategias destinadas a la UAB 121 y el funcionamiento del proyecto, se dan en el grupo 2, inciso E "Desarrollo Social" mediante:

- **Estrategia 31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas;
- **Estrategia 32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional;
- **Estrategia 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; y
- **Estrategia 38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Por lo tanto, el grupo más beneficiado por el proyecto es el No. 2, que son las estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social y la infraestructura urbana, sin embargo, esto no quiere decir que sea incompatible con otros sectores, solo que no tienen un gran impacto positivo.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional, 2006

En el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POER) de 2006, se determinó que la UGA es: Ag-2-205, donde su política va encaminada en la restauración, el uso predominante de estos suelos es de Asentamientos humanos y de agricultura. La superficie de esta UGA es de 343.42 ha. Las estrategias destinadas para la UGA Ag-2-205 Son:

NO.	Descripción del criterio
109	En los casos de los asentamientos humanos que se ubiquen en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo de zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades en el uso del suelo
110	Se promoverá el uso de calentadores solares y el aprovechamiento de leña de uso

	doméstico, deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT/1996
111	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de aguas de lluvia en áreas rurales
112	Las áreas verdes, vialidades y espacios abiertos deberán sembrarse con especies nativas
113	Se promoverá la rotación de cultivos
114	No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y/o con pendiente mayor al 15%
115	Fomentar el cultivo y aprovechamiento de plantas medicinales y de ornato regionales
116	En suelos con procesos de salinización, se recomienda que se siembren especies tolerantes como la alfalfa, la remolacha forrajera, el maíz San Juan, el maíz lagunero mejorado y la planta Kochia; así como especies para cercar, tamarias y casaurina, entre otros.
117	Se establecerán huertos de cultivos múltiples (frutales, medicinales y/o vegetales) en parcelas con baja productividad agrícola o con pendiente mayor a
118	En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos deberán ser mediante terrazas y franjas siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión
119	Los predios se delimitarán con cercos perimetrales de árboles nativos o con estatus
120	Los predios se delimitarán con cercos vivos de vegetación arbórea (más de 5 metros) y/o arbustiva (menor a 5 metros)
121	Incorporar a los procesos de fertilización del suelo materia orgánica (gallinaza, estiércol y composta) abonos verdes (leguminosas)
122	Se evitará la aplicación de productos agroquímicos y se fomentará el uso de productos alternativos
123	Estricto control en la aplicación y manejo de agroquímicos con mínima persistencia en el ambiente
124	Para el almacenamiento, transporte, uso y disposición final de plaguicidas y sus residuos se deberá acatar la norma aplicable
125	Control biológico de plagas como alternativa
126	El manejo de plagas podrá combinar el control biológico y adecuadas prácticas culturales (barbecho, eliminación de maleza, aclareo, entre otros)
127	El manejo de plagas será por control biológico
128	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en cauces de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua
129	Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo
130	En las áreas con pastizales naturales o inducidos se emplearán combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados
131	Promoción y manejo de pastizales mejorados
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de

	importancia
172	Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región
187	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural
189	Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios
190	Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio

Tabla 22. Políticas y criterios de la UGA Ag-2-205, obtenido del SIORE

La mayor parte de las UGAs adyacentes tienen políticas y un uso predominante similar: De restauración con uso predominante de asentamientos humanos y agricultura. Existen dos pequeñas UGAs cercanas que están destinadas como ANPs, sin embargo, están alejadas de la zona del proyecto y no interfieren de ningún modo con estas.

Legislación

El proyecto garantiza las normas preliminares dadas por la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA), que dicta en su artículo 1º; “derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano”, “la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo”, el “establecimiento de mecanismos de coordinación... entre instituciones académicas, de investigación, los sectores social y privado, así como con grupos sociales y personas en materia ambiental”.

De igual manera, el artículo 3o de la LGEEPA en su fracción XXI atiende a la definición de este documento, mencionando que; “Es el documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios el impacto ambiental... que generaría una obra... así como una forma de evitarlo o atenuarlo...”. La

fracción XXIII acude a la definición de material peligroso que dicta; "Elemento, sustancia... (que) represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales...".

Dada la fecha en la que se constituyó la empresa (1987) se entiende que no hubo un requerimiento de autorización por parte de la secretaria, pues su funcionamiento fue previo a la creación de la SEMARNAT (antes SEMARNAP), motivo por el cual no se realizó una Manifestación de impacto ambiental anteriormente ni un estudio de riesgo con base en el artículo 35 BIS-1.

Finalmente se cumplen las fracciones dadas en el artículo 110 que considera la protección a la atmósfera respecto a las emisiones de gases invernadero, reduciendo y controlando las fuentes artificiales de gases de efecto invernadero.

Reglamentos

El reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental señala en su artículo No. 5 fracción G, que la Industria Siderúrgica necesita la autorización de la secretaría de Medio ambiente para poder operar. Así pues, menciona que dicha autorización la requerirán; "Plantas para la fabricación, fundición, aleación, laminado y desbaste de hierro y acero...". La manifestación se realizará como lo marca el artículo No. 9, apegada a los reglamentos proporcionados en el Diario Oficial de la Federación.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU)

Plan de desarrollo municipal de Naucalpan de Juárez, 2022-2024

El Plan de Desarrollo Municipal de Naucalpan de Juárez surge de las necesidades expresadas por los ciudadanos durante la campaña electoral, además de incorporar diferentes métodos de consulta. Este plan integra objetivos, estrategias y acciones alineadas con los planes de desarrollo a nivel

federal y estatal, con el propósito de concentrar esfuerzos, alinear propuestas y coordinar acciones para generar un impacto positivo significativo en la calidad de vida de los habitantes.

La economía nacional enfrenta una recesión debido a una crisis financiera exacerbada por los efectos prolongados de la pandemia y una notable falta de confianza entre los agentes económicos, lo que ha resultado en una desaceleración del crecimiento económico. En respuesta a la transición de la fase crítica de la emergencia sanitaria hacia una fase de mayor apertura económica y productiva, Naucalpan de Juárez está enfocándose en implementar medidas de reactivación económica con un fuerte énfasis en la inclusión social y laboral. Además, busca coordinar herramientas multisectoriales progresivas para facilitar la recuperación y promover nuevos sistemas económicos que impulsen un crecimiento sostenible. Es crucial fortalecer el sector industrial ofreciendo incentivos a las empresas no solo para contribuir económicamente, sino también para promover prácticas ambientales responsables.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) del municipio de Naucalpan de Juárez establece varios pilares estratégicos. El segundo pilar económico se centra en aprovechar al máximo las fortalezas y oportunidades del territorio municipal, que tiene una vocación eminentemente industrial. Este enfoque se aborda bajo una visión integral que también busca preservar el medio ambiente.

El tercer pilar del PMDU se enfoca en el ordenamiento municipal sustentable y resiliente. Destaca el cuidado del medio ambiente como una de las principales preocupaciones del municipio, promoviendo acciones para preservar los servicios ambientales que ofrece.

Finalmente, el primer pilar del PMDU busca establecer un municipio socialmente responsable, solidario e incluyente. Para lograrlo, se enfocará en cumplir metas específicas para disminuir la pobreza y el hambre. Una línea de acción clave es la generación de empleos, mencionada también en el segundo pilar, la cual jugará un papel crucial en la erradicación de estas problemáticas globales.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Con la finalidad de obtener un funcionamiento acorde con el medio ambiente, así como de seguridad del proyecto, se tomó en cuenta la siguiente normatividad para su funcionamiento;

Normas Ambientales

NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004: Esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996: Esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-003-SEMARNAT-1997: Esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-005-SEMARNAT-1997: Esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire en las descargas de aguas residuales en las aguas y bienes nacionales.

Normas de seguridad y salud ocupacional

NOM-001-STPS-2008: Condiciones mínimas de seguridad y salud en los trabajos con riesgo de exposición a sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. Esta norma regula las

condiciones de trabajo en ambientes donde se manejan sustancias químicas, como es el caso del cromado duro.

NOM-002-STPS-2010: Condiciones mínimas de seguridad y salud en los trabajos con riesgo de exposición a contaminantes químicos. Aplica a la gestión y control de sustancias químicas y sus efectos en la salud de los trabajadores.

NOM-004-STPS-1999: Condiciones mínimas de seguridad y salud en los trabajos con riesgo de exposición a agentes químicos contaminantes. Es importante para asegurar la correcta manipulación de productos químicos involucrados en el proceso de cromado.

NOM-005-STPS-1998: Condiciones mínimas de seguridad y salud en los trabajos que se realicen en un centro de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. Esta norma establece medidas para proteger a los trabajadores expuestos a sustancias químicas.

NOM-010-STPS-2014: Condiciones mínimas de seguridad y salud en los trabajos que se realicen con riesgo de exposición a ruido. El cromado puede generar ruido significativo, y esta norma regula las medidas para la protección auditiva de los trabajadores.

Normas de calidad

NOM-014-SCFI-1993: Sistema de gestión de calidad en la producción de bienes y prestación de servicios. Establece los requisitos generales para los sistemas de gestión de calidad que podrían aplicarse a la manufactura de componentes cromados.

NOM-030-SSA2-2009: Prevención y control de infecciones nosocomiales. Si la empresa proporciona servicios o productos relacionados con el sector salud, esta norma podría ser relevante para asegurar la calidad y seguridad de los productos.

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El Sistema Ambiental Regional se refiere al conjunto de elementos naturales, áreas protegidas, recursos hídricos, y políticas ambientales que interactúan en alguna región específica de México. Naucalpan es conocido por ser uno de los municipios más importantes y densamente poblados del Estado de México, y, por lo tanto, la gestión ambiental en esta área es crucial para mitigar impactos ambientales negativos y promover el desarrollo sostenible.

IV. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

Para delimitar el área de estudio, se consideró el tipo de proyecto que se planea realizar, el cual tendrá un tipo de impacto muy específico, minimizando al máximo las alteraciones del medio y se cumplirá con todas las especificaciones requeridas.

Algo a señalar es que el proyecto fue ubicado cuando la población de la zona aún no era tan grande, se busca que este represente una ventaja competitiva para el municipio y un generador de empleos en la zona, dada la alta población que existe en Naucalpan.

Se realizó un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como el uso de suelo y el uso de agua del sitio. Dicho análisis reflejó la tendencia de la zona y el fuerte impacto que ha sufrido. En los subsecuentes apartados se incluyen las descripciones y los análisis realizados a distintos aspectos ambientales.

Para realizar la evaluación de los distintos componentes ambientales, fue utilizado el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) el cual integra diversas tecnologías y bases de datos que facilitan la evaluación y gestión de los impactos ambientales de proyectos y

actividades humanas. Utiliza datos espaciales y herramientas de análisis geográfico para proporcionar información precisa sobre las características ambientales de ciertas regiones específicas.

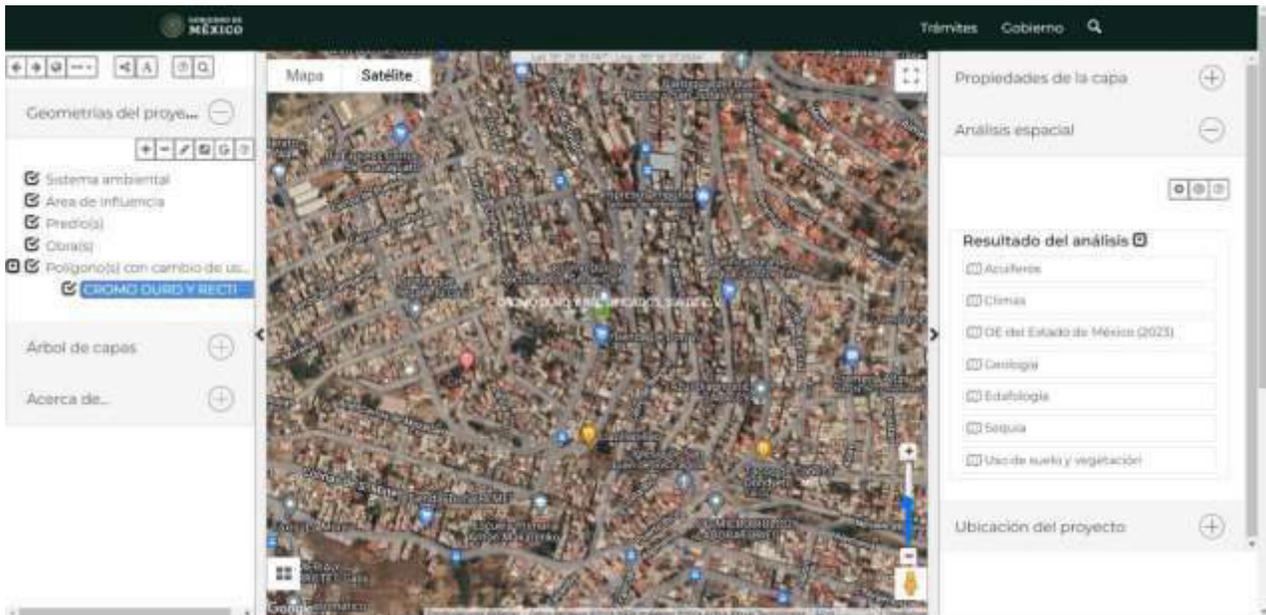


Figura 14. Sistema de información geográfica (SIGEIA). De elaboración propia.

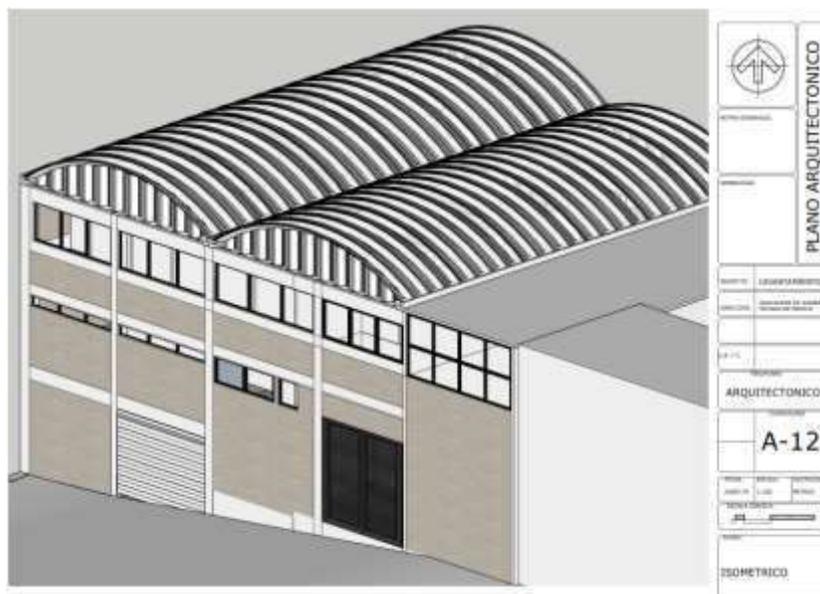


Figura 15. Vista isométrica de la fábrica, planos arquitectónicos.

En el sentido estricto del término, no sería posible determinar las condiciones naturales del sitio del proyecto debido a que el área de estudio está fuertemente alterada por la alta concentración urbana en la zona. Sin embargo, los componentes ambientales subsisten, aunque en menor medida. A continuación, se describen.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

Medio abiótico.

Climatología

El municipio en toda su extensión presenta cierta diversidad de climas, según INEGI, la mayor parte del municipio cuenta con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Además, en menor medida cuenta con un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano.

El rango de temperatura promedio el municipio va de 8 a 18°C y la precipitación promedio anual del municipio es de alrededor de 600 hasta los 1300 mm de agua, siendo el verano la temporada de mayores precipitaciones.

A pesar de esta información, el SIGEIA nos muestra que en la zona del proyecto si hay un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (del tipo C[w1]), pero la cantidad de lluvia promedio de la zona es un poco menor al promedio municipal. Figura 16

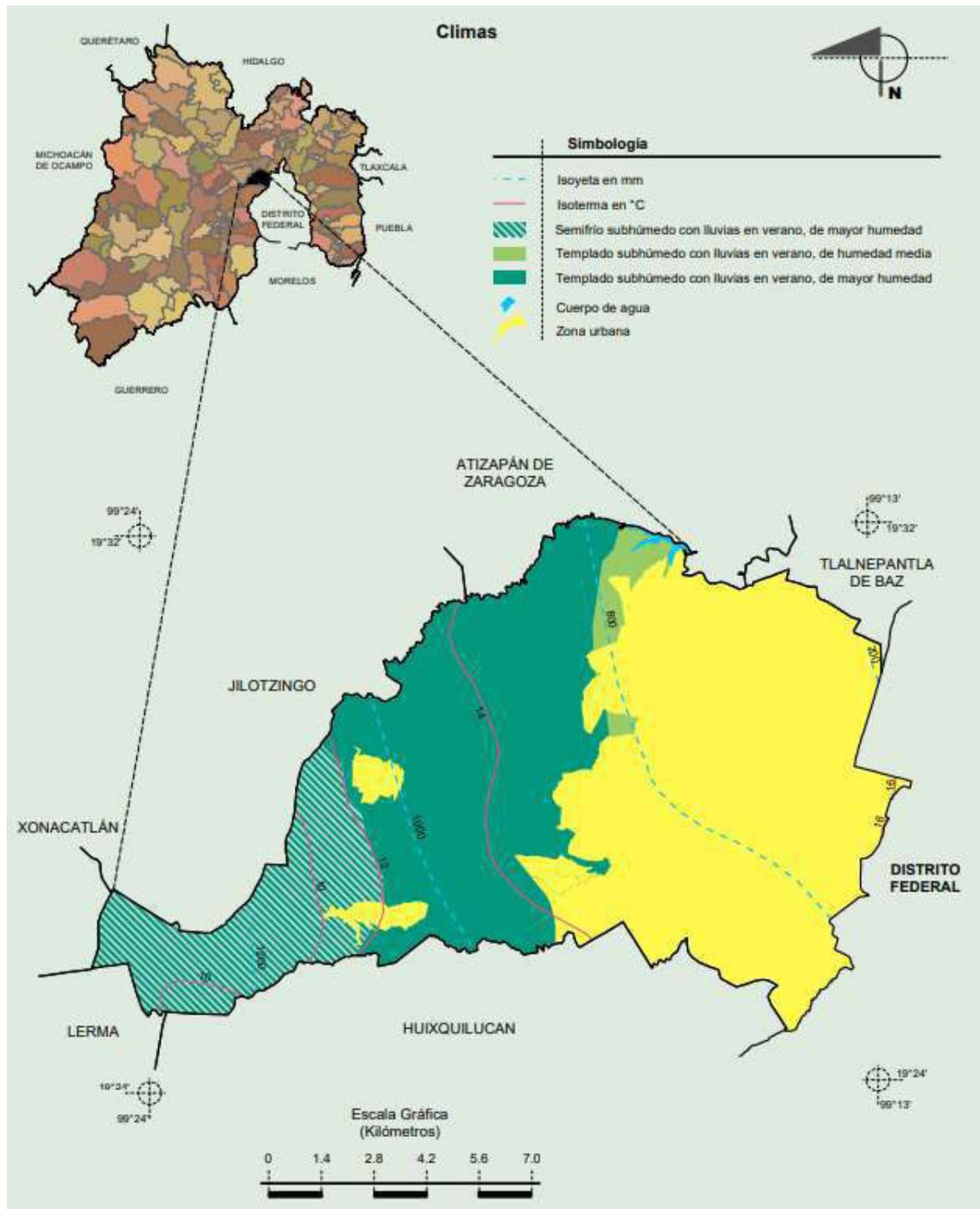


Figura 16. Tipos de climas presentes en el municipio de Naucalpan de Juárez, obtenido del compendio de información geográfica municipal de INEGI, 2010.

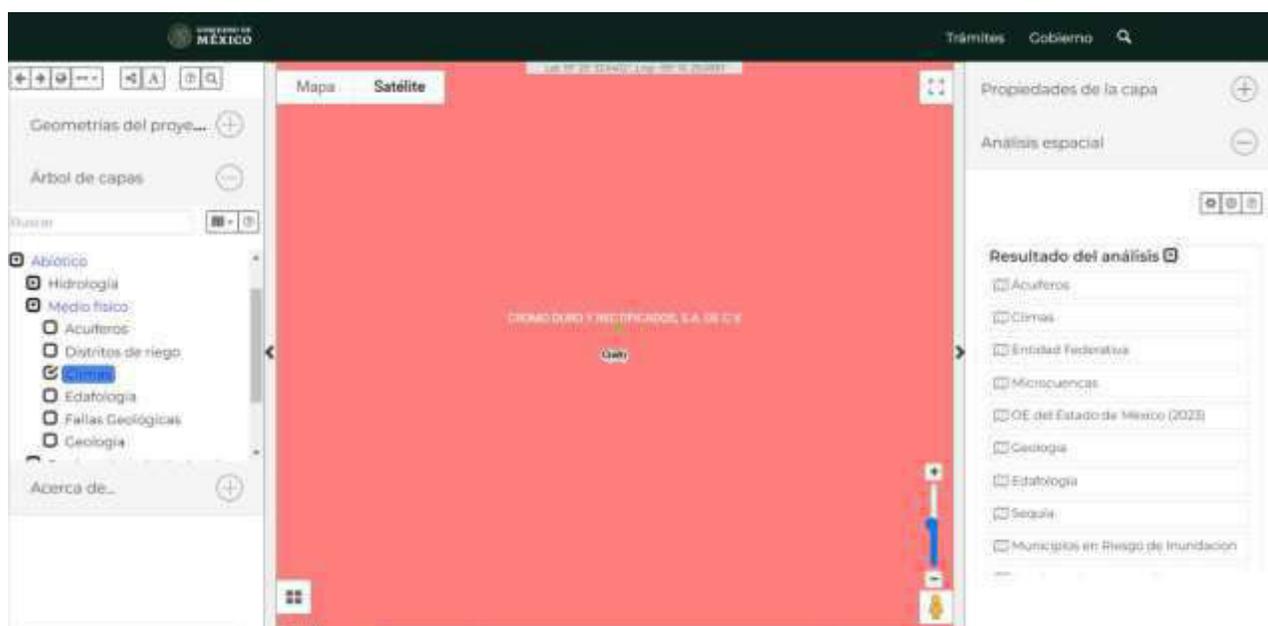


Figura 17. Tipos de climas presentes en el municipio de Naucalpan de Juárez, obtenido del compendio del SIGEIA.

Geomorfología y geología

Según el cuaderno de información Estadística y Geográfica de Naucalpan de Juárez (2022), el municipio se encuentra a una altura que oscila entre los 2,300 y 3,4050 metros sobre el nivel del mar (msnm). Las principales elevaciones corresponden a:

1. El cerro de La Malinche con una altura de 3450 msnm
2. El cerro San Francisco con una altura de 3210 msnm
3. El cerro Magnolia con una altura de 2,750 msnm; y
4. El cerro Las Animas con una altura de 2690 msnm.

Se destaca también la presencia de otras geoformaciones como el cerro Órgano, Cantera, El Catedral, San Joselito, La plantación, El salto, entre muchos otros.

Naucalpan cuenta con una fisiografía caracterizada por toposformas de tipo Lomerío de tobas, de Vaso Lacustre y de Sierra volcánica con estrato volcanes

o estrato volcanes aislados. Se encuentra dentro del eje Neovolcánico y abarca los lagos y volcanes Anáhuac.

El SIGEIA describe al municipio de Naucalpan de Juárez formado por rocas del periodo terciario de la era Cenozoica, y en menor medida, del periodo cuaternario. La mayor parte de las rocas son Volcanoclástico [Ts(Vc)], con un territorio de 9,152 Ha, representado el 58.27% de la superficie; Roca igne extrusiva [Q(s)] representa un 21.57% y finalmente tenemos andesita [Ts(A)] con un 20.16% de ocupación de la superficie. Específicamente en la zona de influencia del proyecto tenemos rocas Volcanoclásticas. Ver figuras 18 y 19.

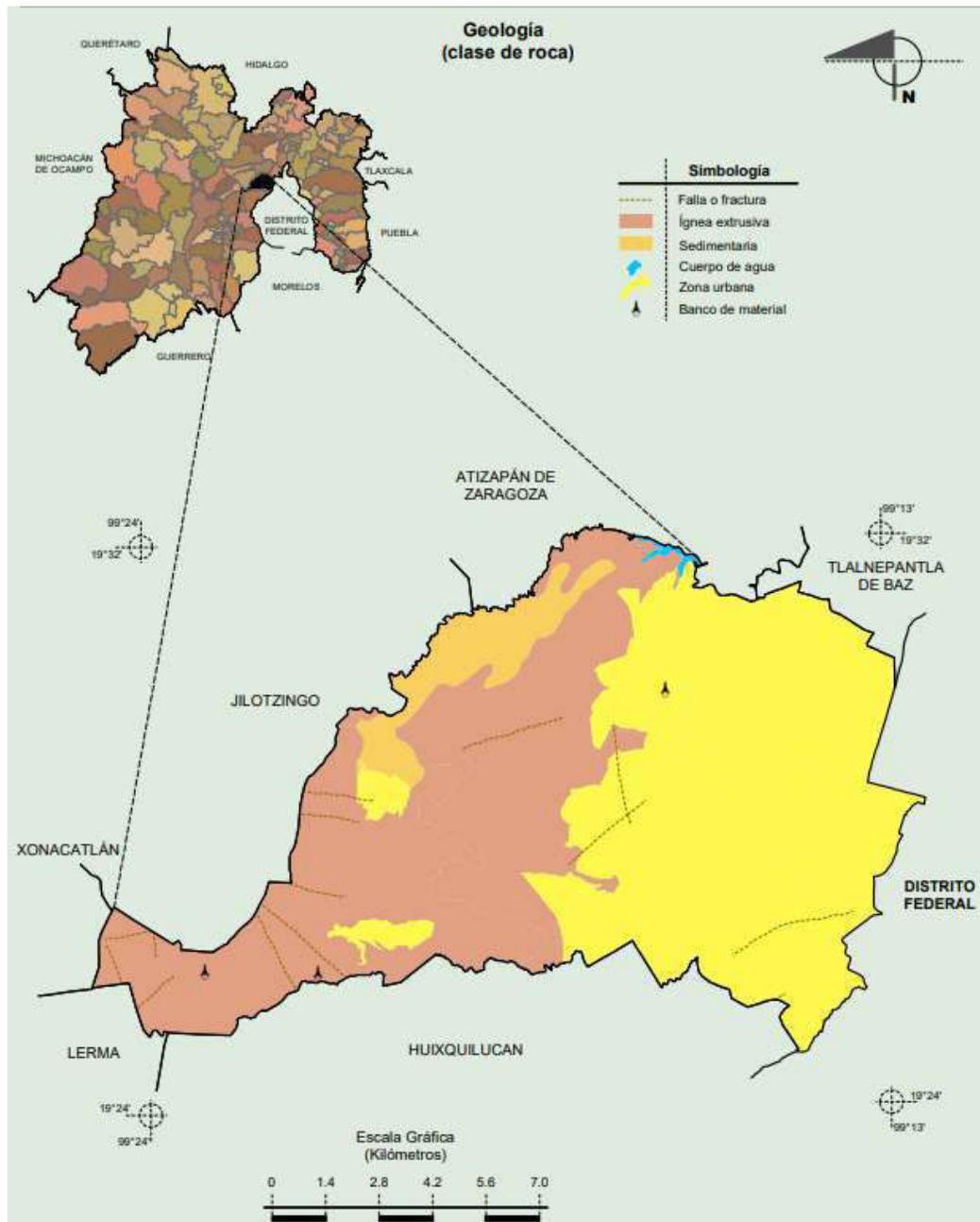


Figura 18. Geología y tipos de rocas presentes en el municipio de Naucalpan de Juárez, obtenido del compendio de información geográfica municipal de INEGI, 2010.



Figura 19. Geología presente en el municipio de Naucalpan de Juárez, obtenido de SIGEIA.

Edafología

Debido a su ubicación en el Eje Neovolcánico, las características de las rocas y suelos en el Valle de México se deben a eventos geológicos asociados con la actividad volcánica. Durante el Terciario Superior, en la parte occidental del Valle se formaron grandes montañas como las Sierras de Las Cruces y Monte Alto (o Malinche). Las rocas predominantes son ígneas extrusivas y volcanodacitas, además de sedimentarias en las zonas más bajas.

En las partes altas del municipio, los suelos derivan de cenizas volcánicas, lo que favorece la presencia de andosoles. En áreas de mayor pendiente, donde el suelo es delgado, son comunes los litosoles. En contraste, en las zonas media y baja del municipio, donde la pendiente es menor, los suelos están más desarrollados, destacándose el feozem como el tipo predominante.

Por lo tanto, la edafología del municipio estaría compuesta de Phaeozem (16.38%), Andosoles (14.81%), Luvisoles (6.68%), Cambisoles (5.47%), Durisoles (2.78%) y Regosoles (2.58%). Sin embargo, en el SIGEIA se reporta un tipo de suelo Horizol (ZU), correspondiente a suelo antrópico favorable para la producción de cultivos.

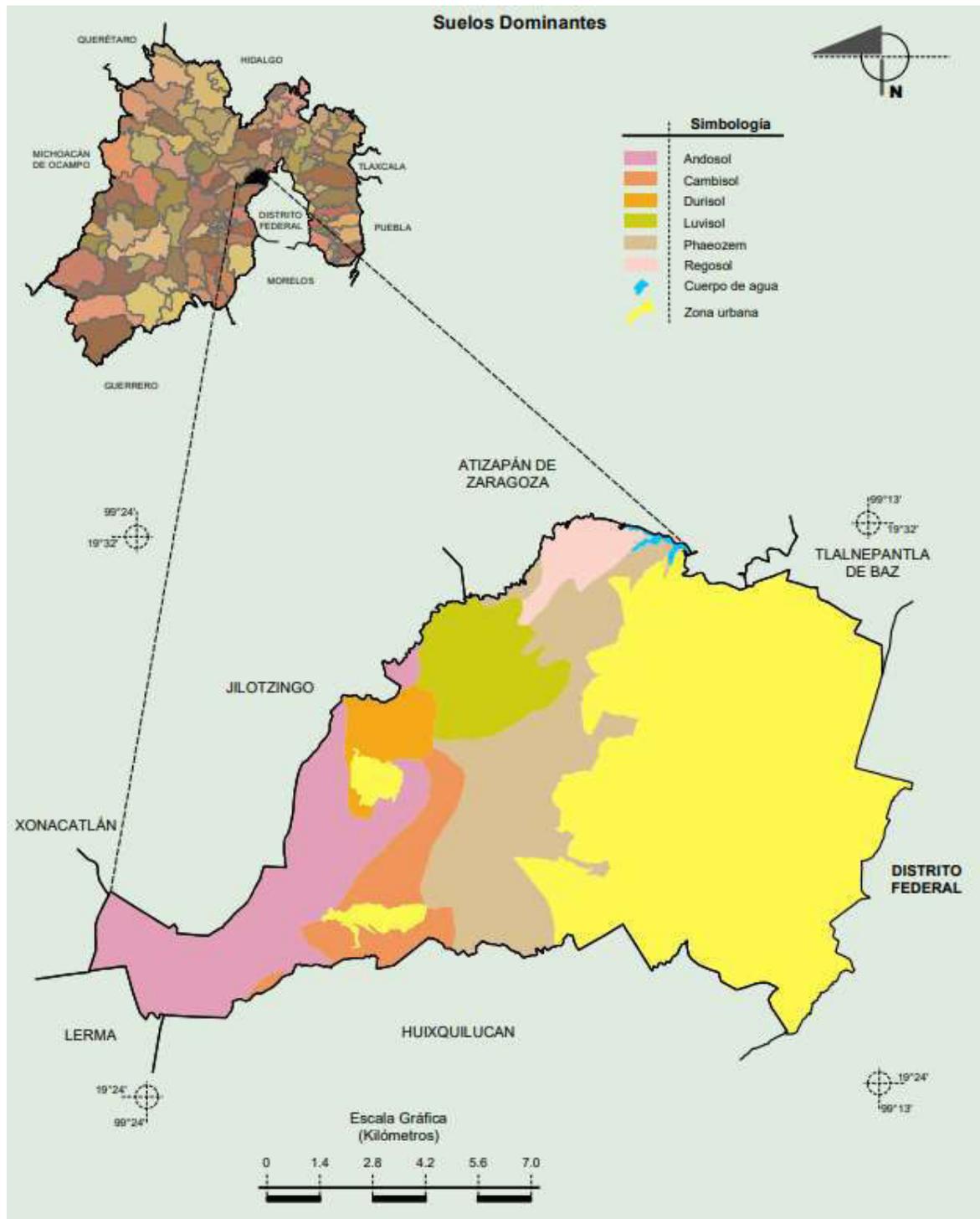


Figura 20. Suelos dominantes en el municipio de Naucalpan de Juárez, obtenido del compendio de información geográfica municipal de INEGI, 2010.

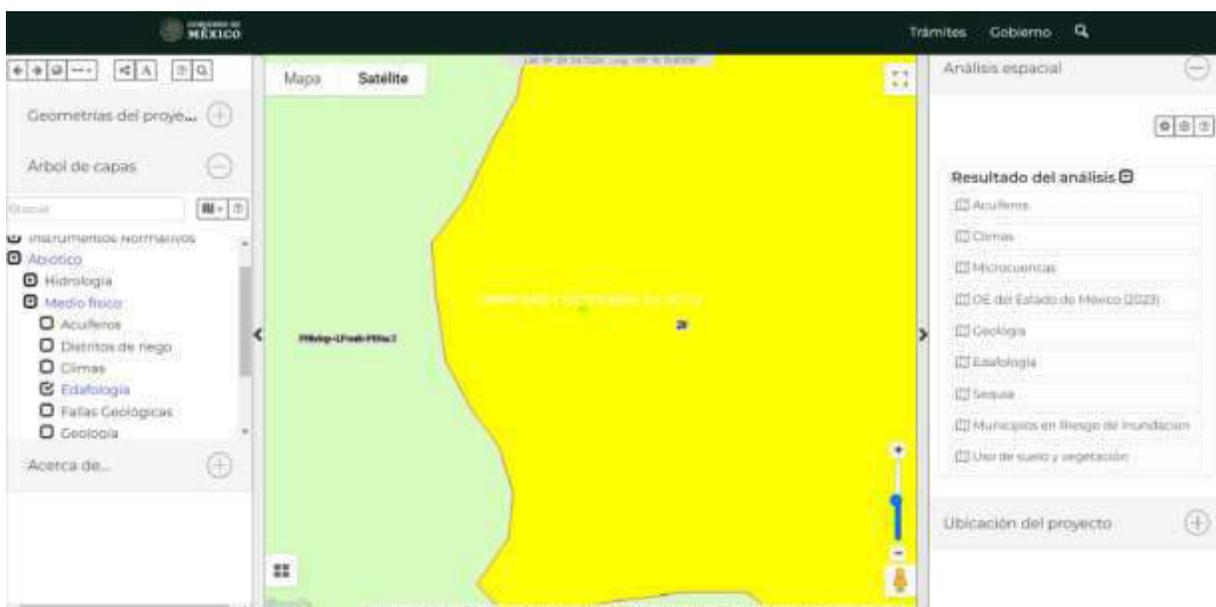


Figura 21. Suelos dominantes del municipio de Naucalpan de Juárez, obtenido de SIGEIA.

Hidrología superficial y subterránea

Naucalpan pertenece en su gran mayoría a la región hidrológica No.26 Pánuco con el 95.86% de su superficie en la Cuenca del río Moctezuma (el otro 4% pertenece al Lerma-Santiago). La subcuenca que compone al municipio es la de L. Texcoco y Zumpango. La mayor parte de sus corrientes de agua son intermitentes, entre sus ríos destacan el río de San Lorenzo, el río de Los Remedios y el Río Hondo.

Sus principales presas que le componen son Madín, Totolinga, Las Julianas, entre otras.

En el apartado de acuíferos observamos que el acuífero No. 901 “Zona metropolitana de la Cd. De México” es el más cercano al proyecto y su estatus este marcado como “Sobreexplotado”.

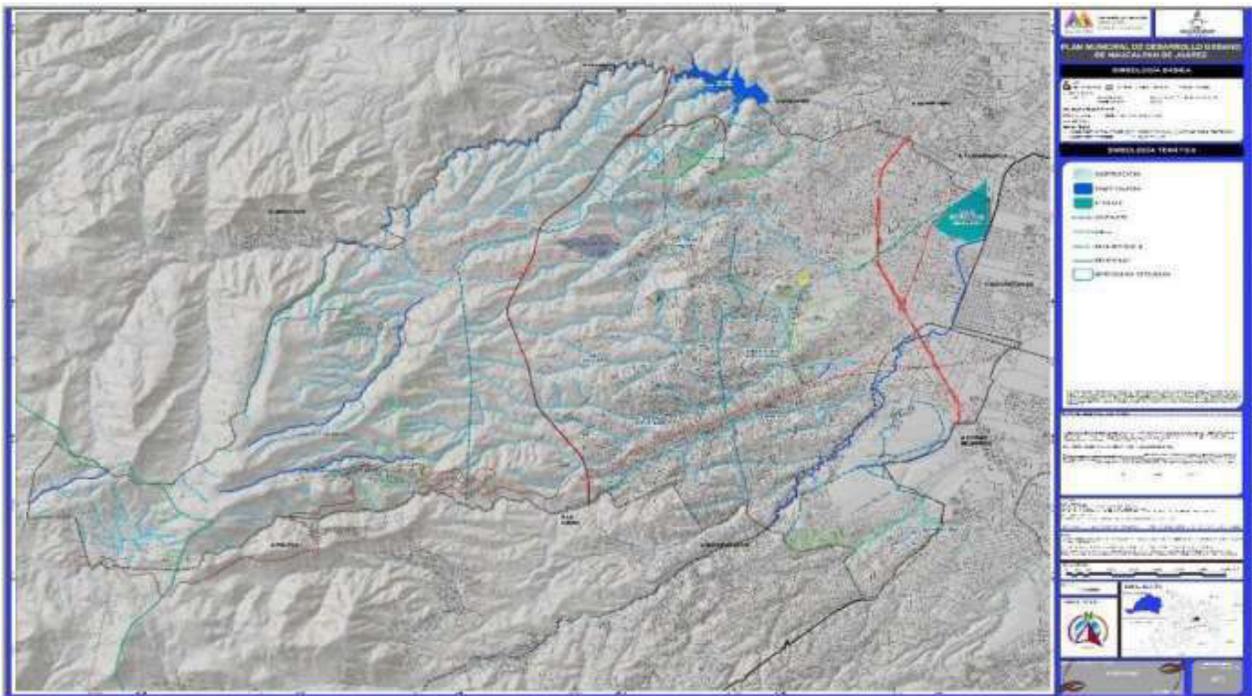


Figura 22. Hidrología de Naucalpan de Juárez. Imagen obtenida de Cuaderno de información estadística y geográfica de Naucalpan de Juárez.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Vegetación

Del total del territorio municipal, el 40% está ocupado por áreas urbanas que predominan principalmente en la zona oriental. El restante corresponde a asentamientos humanos en áreas rurales, el Parque Otomí Mexica, áreas boscosas con presencia de encinos, pinos y oyameles, así como zonas agrícolas de temporal destinadas al autoconsumo, dedicadas principalmente al cultivo de granos básicos y algunas frutas.

La interacción entre suelo, vegetación y clima en el municipio favorece la formación de bosques de encino y coníferas. Sin embargo, en las últimas décadas el paisaje ha experimentado cambios drásticos, evidenciando transformaciones significativas en la vegetación. Figura 23

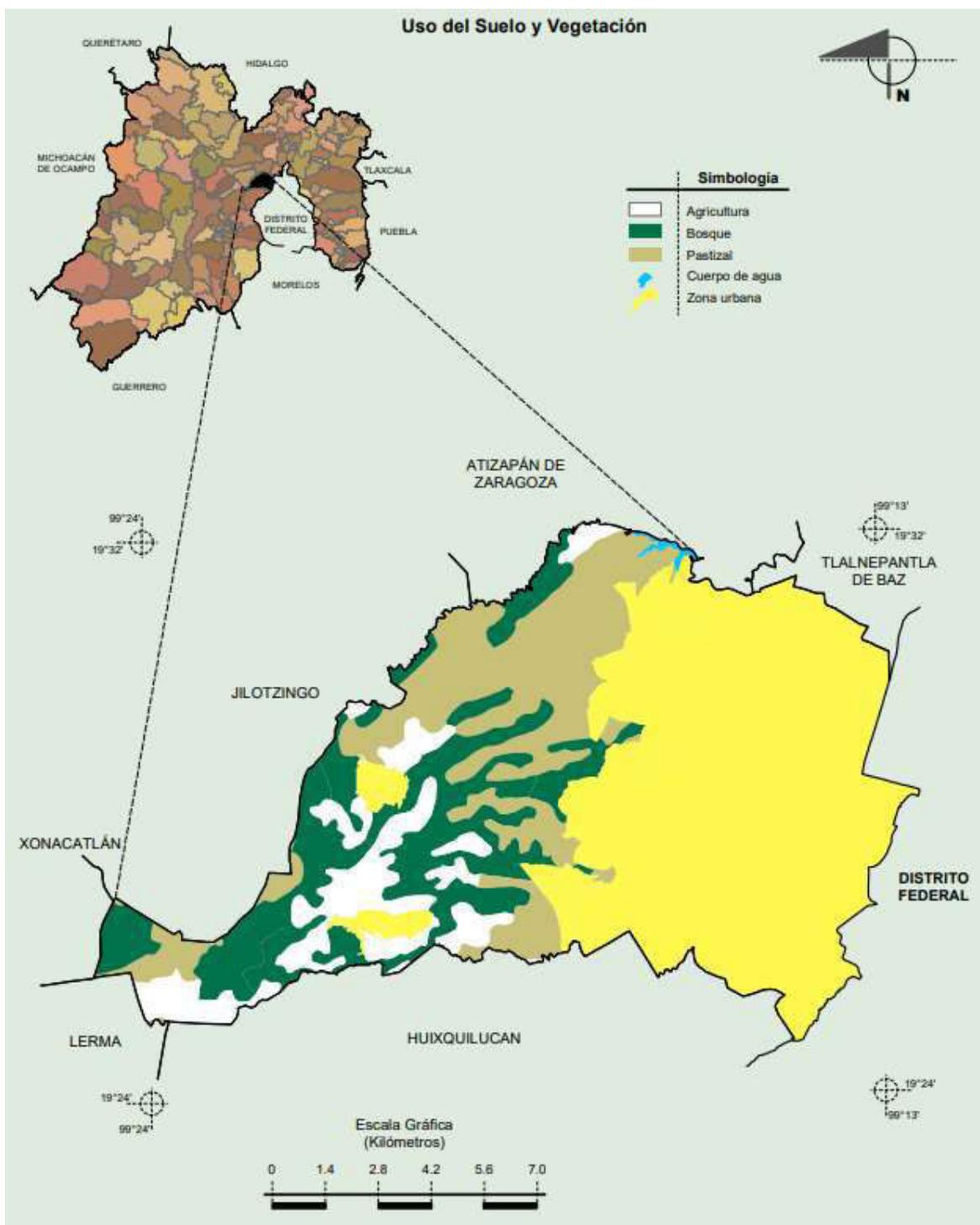


Figura 23. Uso de suelo y vegetación del municipio de Naucalpan de Juárez, obtenido del compendio de información geográfica municipal de INEGI, 2010.

La flora en Naucalpan está diversamente compuesta por árboles como coníferas, pirul, encino, huizache, garambullo, trueno, cedro, alcanfor, fresno, álamo, ocote y eucalipto, entre otros. Entre los arbustos destacan el abrojo, la escobilla, la higuerilla y la jarilla. En cuanto a árboles frutales, se encuentran ciruelo, manzano, durazno, pera, perones, capulín y chabacano, junto con plantas de ornato como la jacaranda y la bugambilia.

La interacción entre suelo, vegetación y clima en Naucalpan favorece la existencia de bosques de encino y coníferas. Sin embargo, en las últimas décadas, el municipio ha experimentado cambios drásticos en su paisaje, afectado por la emisión de compuestos de efecto invernadero y fenómenos naturales relacionados con el cambio climático, un fenómeno de alcance global. Afortunadamente, el municipio cuenta con áreas naturales protegidas como el Parque Nacional de Los Remedios, el Parque Estado de México Naucalli, el Parque Otomí-Mexica y el Parque Estatal Metropolitano, que en conjunto representan aproximadamente el 18.33% del territorio municipal.

Los bosques de Naucalpan están compuestos por encinos, pinos y oyameles, así como formaciones secundarias de transición. Los encinares se encuentran en zonas de menor altitud, mientras que los oyameles cubren las partes altas al poniente del territorio, protegidos en su mayoría dentro del Parque Estatal Otomí-Mexica.

Como se mencionó anteriormente, la zona del proyecto ha sido fuertemente impactada, por lo que en la cercanía, solo se pueden apreciar algunas coníferas (*Pinus spp.*), pirules (*Schinus molle*), encinos (*Quercus spp.*) y huizaches (*Acacia spp.*) distribuidos en pequeños parches de vegetación y en cantidades sumamente bajas; además de algunos árboles frutales como Ciruelos (*Prunus domestica*) y plantas ornamentales como Jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*) y Bugambilias (*Bougainvillea spp.*) producto de los asentamientos humanos presentes y en constante crecimiento.



Figura 24. conífera



Figura 25. Pirul



Figura 26. Huizache



Figura 27. Encino



Figura 28. Jacaranda



Figura 29. Ciruelo

Fauna

La fauna de Naucalpan ha sido duramente afectada desde tiempos coloniales hasta nuestros días, ya que sus hábitats han sido degradados mediante distintas actividades; la extracción de recursos maderables de los ecosistemas boscosos de la región, la continua y creciente degradación por las creaciones de asentamientos humanos, la contaminación atmosférica producida por actividad industrial, además de contaminación y extinción de cuerpos de agua.

De manera general podríamos encontrar estas especies en la zona, las cuales no se encuentran en el estatus de peligro de extinción:

- Aves urbanas: Paloma doméstica (*Columba livia*), gorrión común (*Passer domesticus*), mirlo común (*Turdus migratorius*), golondrina (*Hirundo spp.*), entre otros.
- Roedores: Ratón casero (*Mus musculus*), rata negra (*Rattus rattus*) y rata noruega (*Rattus norvegicus*), ardilla (*Sciurus spp.*), y tlacuache (*Didelphis spp.*).
- Insectos: Abejas, avispas, hormigas, cucarachas, y diversos insectos voladores y rastreros adaptados a entornos urbanos.
- Reptiles y anfibios: Lagartijas, sapos y ranas que pueden encontrar refugio en jardines y áreas verdes urbanas.
- Mamíferos pequeños: Zorrillo rayado (*Mephitis mephitis*) y conejo de cola blanca (*Sylvilagus spp.*), que ocasionalmente pueden adaptarse a áreas suburbanas y parques urbanos.

A pesar de la existencia de fauna en la zona, durante la salida de campo no se logró apreciar fauna excepto por algunas aves comunes de áreas urbanas como las ya mencionadas.



Figura 30. Paloma doméstica



Figura 31. Gorrón común



Figura 32. Ratón casero



Figura 33. Tlacuache



Figura 34. Conejo de cola blanca



Figura 35. Lagartija común

IV.2.3 Paisaje

El valor del paisaje en el sitio del proyecto no resulta de gran importancia debido a las características del área de influencia que es urbana, de uso agrícola e industrial.

En seguida se presentan algunas fotografías en las que se puede apreciar las condiciones actuales del sitio del proyecto. Resulta fácilmente apreciable el gran crecimiento urbano que ha tenido la zona





Figura 36-39. Las fotografías muestran el exterior de la fábrica de CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V. La primera imagen corresponde a la vista frontal de la fábrica, la segunda muestra el lado derecho y la última captura presenta el lado izquierdo de las instalaciones.

Escenario ambiental anterior al proyecto

Como se mencionó en apartados anteriores, la expansión urbana ha mejorado la calidad de vida en la zona, pero también ha tenido impactos negativos significativos en el entorno natural. Durante las últimas décadas del siglo pasado, se ha observado una marcada reducción en la cobertura vegetal que continúa disminuyendo hasta nuestros días. Este fenómeno se refleja claramente en las cartografías del INEGI, donde podemos evidenciar el efecto de los asentamientos humanos en la zona, con una disminución notable desde 1985 (Serie 1) hasta 2021 (Serie 7).

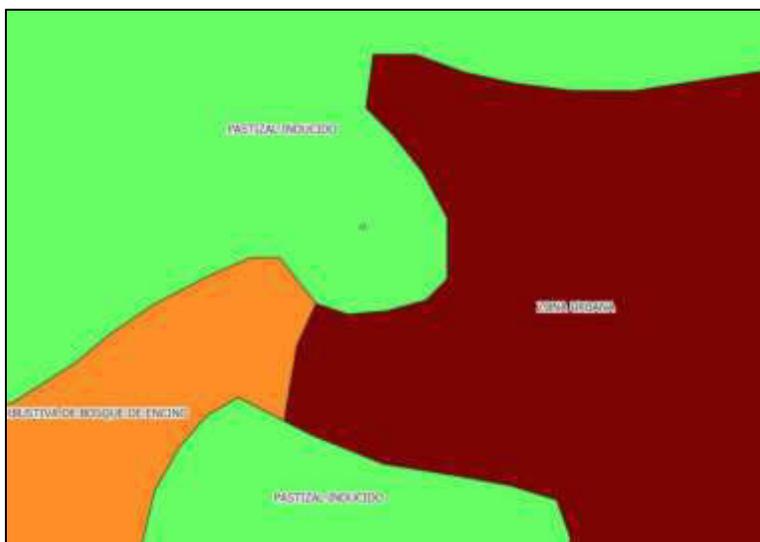


Figura 40. Información registrada sobre el uso de suelo en la Serie 1 de INEGI, 1985.



Figura 41. Información registrada sobre el uso de suelo en la Serie 7 de INEGI, 2021.

En diversos cuadernos de información básica para la planeación municipal de Naucalpan de Juárez hay una evolución en las descripciones de la vegetación y el uso de suelo. El primero en donde se describe la vegetación es en el cuaderno de 1990 y menciona: “Una parte del municipio está cubierta por diferentes tipos de vegetación: al noroeste predominan los bosques de pino, mientras que al nordeste y suroeste se encuentran bosques de oyamel y al norte bosques de encino. Las zonas centro, noreste y suroeste están mayormente ocupadas por pastizales inducidos. Hacia la región este del municipio, en los límites con la Ciudad de México, se observa un uso del suelo urbano, rodeado por tierras destinadas a la agricultura temporal y de riego. En la zona urbana cercana a la cabecera municipal se encuentra el Parque Nacional de Los Remedios”, con esto nos podemos dar una idea de la constante urbanización ya desde esa época, contemplándose en los planes de desarrollo municipales.

Naucalpan de Juárez es uno de los municipios más significativos del Estado de México debido a su estratégica ubicación geográfica y su considerable población. A pesar de estar cercano a la Ciudad de México y tener una posición privilegiada, enfrenta retos significativos en cuanto a infraestructura vial, con la necesidad de más caminos pavimentados para mejorar la conectividad.

El avance y desarrollo de las mujeres en Naucalpan están influidos por diversas relaciones cotidianas, incluyendo las familiares, laborales, sociales y comunitarias, así como por su limitada interacción con las autoridades locales. Esto puede dificultar el mejoramiento de su calidad de vida y su desarrollo personal, a pesar de que constituyen una parte importante de la población activa y reproductiva, especialmente entre los 20 y los 30 años. El trabajo femenino es extenso y demandante, lo que puede limitar su participación en actividades educativas, de cuidado y de salud, así como su involucramiento en proyectos productivos y decisiones locales.

El municipio de Naucalpan de Juárez alberga diversas instalaciones industriales y una dinámica poblacional intensa, creando un paisaje que combina tanto actividades industriales como agrícolas. Este mosaico de actividades contrastantes define el paisaje actual, reflejando la interacción entre el desarrollo urbano e industrial y el entorno natural. Además, su paisaje es diverso, con áreas que van desde extensos valles hasta altas sierras y cañones abruptos. La vegetación incluye bosques verdes, selvas y matorrales que contribuyen a una variedad de paisajes naturales.

Alteración en cuerpos de agua

El proyecto no altera negativamente ningún cuerpo de agua superficial ni del subsuelo ya que sus descargas son únicamente las derivadas de los servicios sanitarios, mismas que están incorporadas en la red de drenaje y que son autorizadas por el municipio. Los desechos de manejo especial no tienen ningún contacto con estas descargas y se desechan de forma adecuada.

Cercanía a las Áreas Naturales Protegidas Federales

Cerca del predio no se encuentran Áreas Naturales Protegidas, por lo que no se verá afectada la naturaleza cerca del predio. Cercano al predio, únicamente se encuentra el Área Natural Protegida con la clave ANPE-004, perteneciente al cerro de Moctezuma. Figura 42

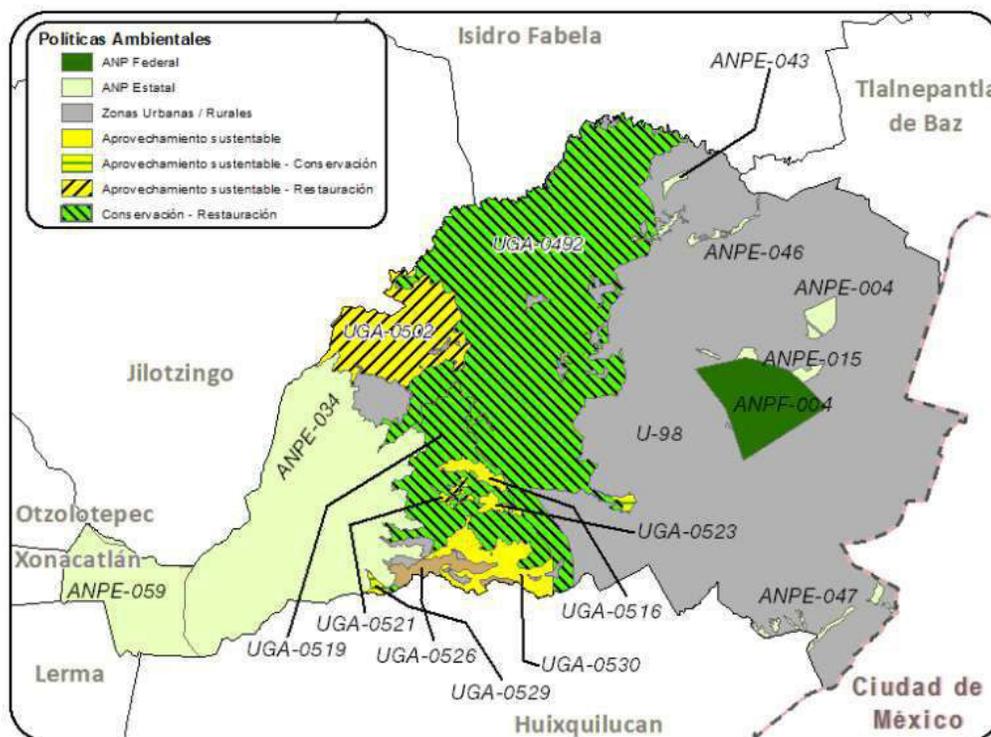


Figura 42. Políticas ambientales de cada UGA. Gobierno del Estado de México, 2023.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Cronología de algunos hechos históricos relevantes

Año	Hechos Históricos
1521	Conquista de Tenochtitlán y la región por parte de los españoles. Naucalpan fue incorporado al Virreinato de Nueva España.
1574	Fundación del pueblo de San Bartolomé Naucalpan por frailes franciscanos.
1810	Participación de pobladores de Naucalpan en la lucha por la Independencia de México.
1824	Naucalpan se convierte en municipio libre dentro del Estado de México, tras la creación de la República Federal.
1800s	Desarrollo de la industria textil en Naucalpan, aprovechando los ríos para la producción de energía hidráulica.
1910	Participación significativa de habitantes de Naucalpan en la Revolución Mexicana.
1940s	Creación de la Colonia Lomas Verdes, iniciando un desarrollo urbano

	significativo en la zona.
1950s	Expansión de la Ciudad de México hacia Naucalpan, con la construcción de nuevas colonias y el crecimiento de la población.
1985	Terremoto en la Ciudad de México afecta gravemente a Naucalpan y otras áreas cercanas.
2000s	Modernización y crecimiento de la infraestructura urbana, incluyendo la mejora en servicios públicos y la expansión de áreas residenciales y comerciales.

Tabla 23. Cronología de hechos históricos relevantes en Naucalpan de Juárez.

Población económicamente activa

Los datos sociológicos y estadísticos de población del municipio de Naucalpan de Juárez (en el estado de México):

Población total:	834,434 habitantes
Población masculina:	402,495 habitantes
Población femenina:	431,939 habitantes
Ratio mujeres/hombres (Figura 43):	1.073
Índice de fecundidad (Hijos por mujer):	2.10
Intervalo de edad con el mayor porcentaje:	15-29 años
Intervalo de edad con el menor porcentaje:	75-+85

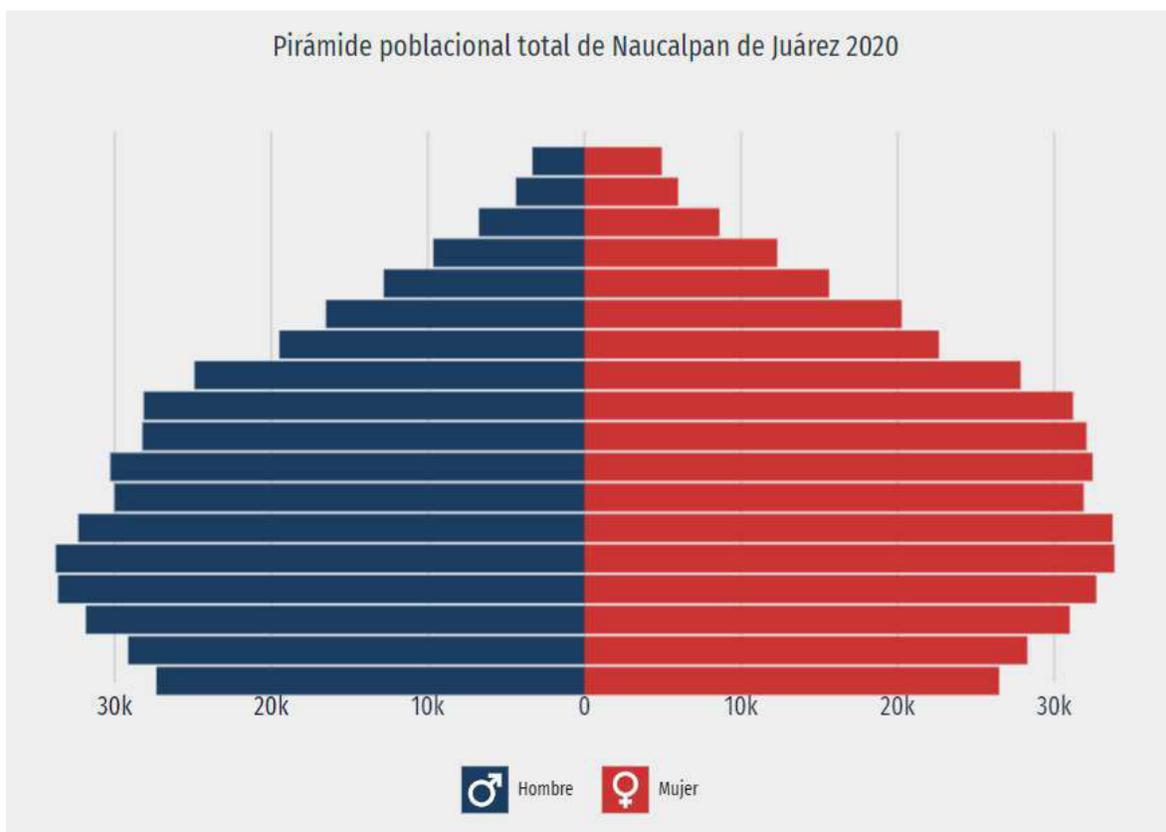


Figura 43. Pirámide poblacional de tipo progresiva para la población de Naucalpan de Juárez. INEGI, 2020.

Población Indígena

La población de 3 años o más que habla al menos una lengua indígena fue de 23.4k personas, lo que corresponde a 2.8% del total de la población de Naucalpan de Juárez.

Las lenguas indígenas más habladas fueron el Náhuatl (7,372 habitantes), Mazateco (2,999 habitantes) y Mixteco (2,651 habitantes) (Figura 44).

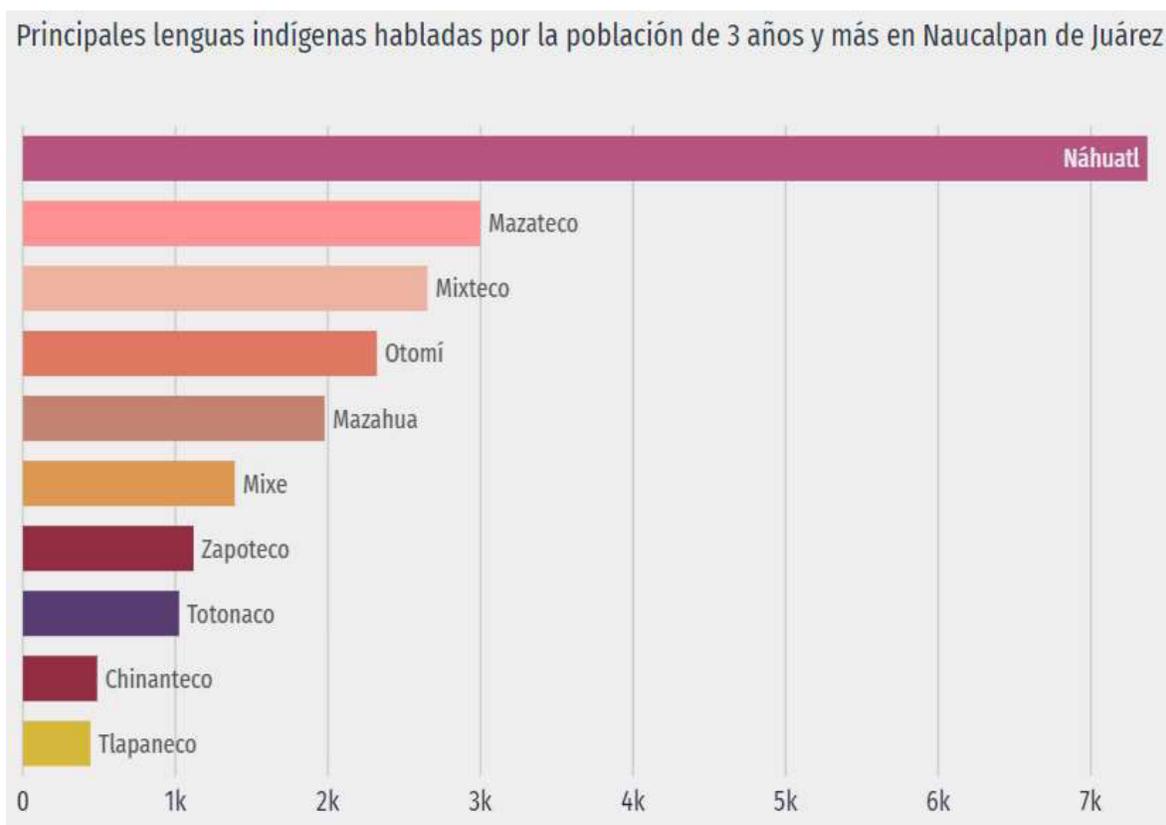


Figura 44. Lenguas indígenas habladas en la población mayor a 3 años para Naucalpan de Juárez. INEGI, 2020.

Acceso a la educación

De manera general, se puede afirmar que Naucalpan de Juárez cuenta con un alto grado de acceso a la educación, en el censo de INGI del 2020, el 50% del grado máximo de estudios se concentró en la preparatoria y licenciatura, el porcentaje de primaria y secundaria es menor, con un 34%. El resto de los grados académicos es muy pequeño con menos del 3% para maestría, doctorado, especialidad, estudios técnicos, entre otros. Figura 45

Además de esto, la Tasa de analfabetismo resulta muy baja, con solo en 2% y concentrándose en la gente mayor, aunque aún existente.

Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Naucalpan de Juárez
(Distribución de la población total)

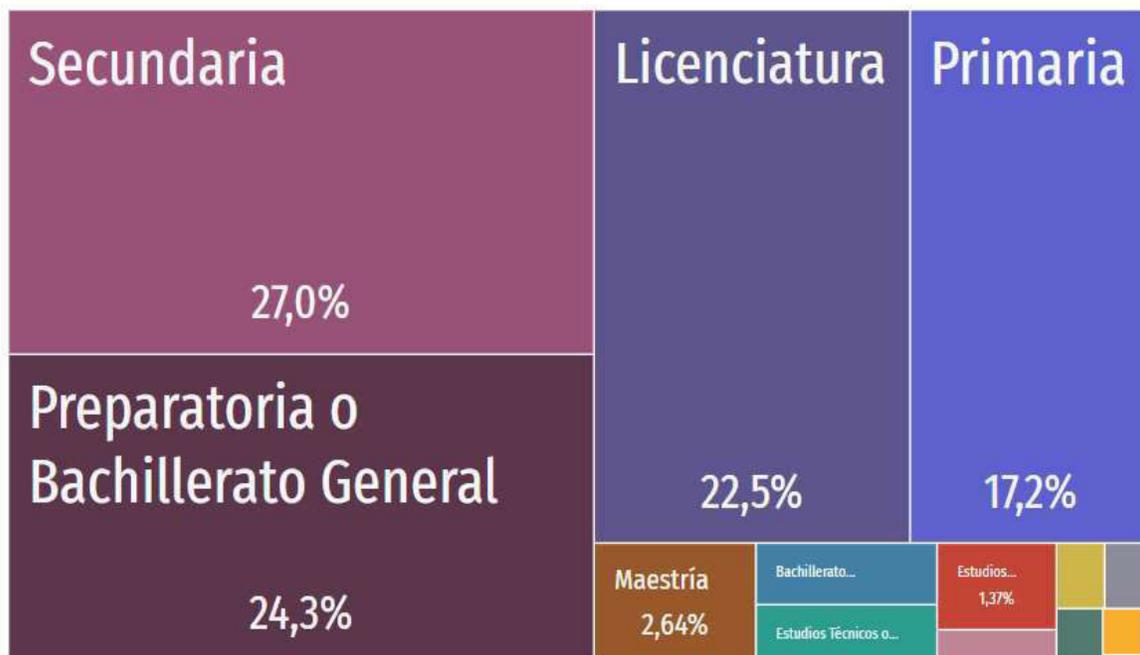


Figura 45. Niveles de escolaridad máximos en habitantes mayores de 15 años en Naucalpan de Juárez. INEGI, 2020.

Economía y empleo

Población económicamente activa (PEA)

El 60.4% de la población del municipio de Naucalpan es económicamente activa, 8.19 Millones de Naucalpenses tienen alguna ocupación; el 45% está distribuido en empleos formales y el 55% restante se encuentra en empleos informales. El salario mensual promedio en todo el Estado de México es de \$4,370 pesos mexicanos (Figura 46). El 59.1% de la población ocupada son hombres y el 40.1% pertenece al sector femenino.

Evolución salario promedio mensual en **Estado de México**
(diferenciando trabajadores formales e informales)

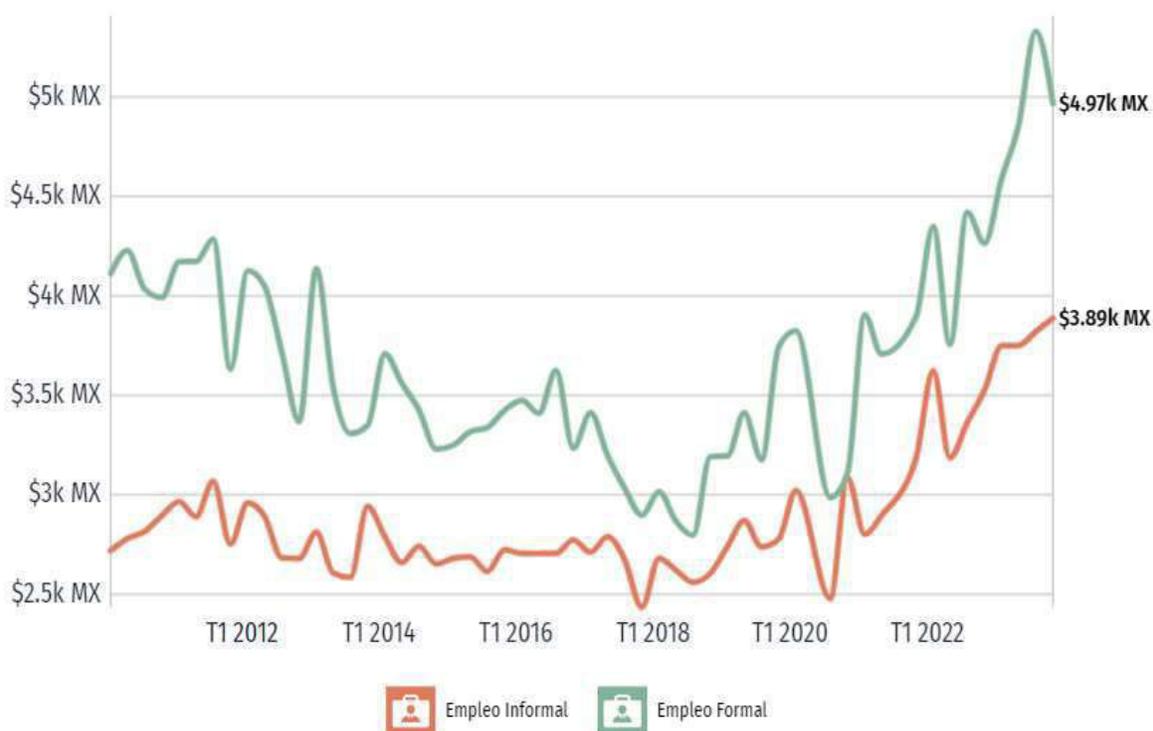


Figura 46. Salario promedio en el Estado de México. INEGI, 2020.

IV.2.4 Diagnóstico ambiental

La empresa CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V. se encuentra en la zona norte de la Ciudad de México, específicamente en el municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México. El estado se localiza entre los meridianos 98° 36' y 100° 37' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos 18° 22' y 20° 17' de latitud norte. La zona de estudio está dominada por asentamientos humanos, por lo que la zona se encuentra fuertemente alterada, con poca presencia de vegetación y fauna nativa. Este proyecto ha sido desarrollado en respuesta a las demandas de la industria para mejorar el control y los procesos productivos.



Actualmente, el sitio destinado para las actividades operativas se encuentra completamente urbanizado, con una presencia mínima de vegetación y un notable grado de alteración del ecosistema. Tal como se indicó previamente, se ha obtenido un dictamen de uso de suelo para la ubicación en Avenida Central No. 30, Colinas de San Mateo, autorizado para el giro de galvanoplastia y cromo duro, enfocado en la fabricación y recuperación de refacciones para diversos tipos de equipo industrial. La clave catastral correspondiente es 0980186007039 y el expediente es el número 1038 de la zona 505, con fecha del 17 de mayo de 1988 (ver anexo 11).

Según la Serie 7 del INEGI, el uso de suelo en la zona del proyecto está clasificado como Asentamientos Humanos. Por lo tanto, la vegetación en el área del proyecto es extremadamente escasa.

CAPÍTULO V: IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En este apartado se evalúan y describen las posibles alteraciones o efectos ambientales que el Proyecto podría en diversos aspectos del entorno, incluyendo elementos físicos, biológicos y socioeconómicos.

La reevaluación del impacto ambiental es fundamental en la gestión ambiental de cualquier proyecto. Su propósito es analizar a corto, mediano y largo plazo los posibles efectos sobre el medio ambiente de una acción humana planificada, evaluando la viabilidad de evitar, reducir, mitigar o compensar dichos efectos mediante la implementación de medidas adecuadas. Esto busca alcanzar un equilibrio armónico con el entorno en el que se desarrolla el proyecto.

Para llevar a cabo una evaluación de impacto ambiental efectiva, es crucial considerar criterios sensibles a lo largo del funcionamiento del proyecto; se deben tener en cuenta una serie de factores ambientales, tales como la población humana, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, la estructura de los ecosistemas, los aspectos sociales, así como los efectos relacionados con el ruido, los olores y las emisiones a la atmósfera, entre otros.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

V.1.1 Indicadores de impacto.

La evaluación de los efectos en el medio ambiente requiere una correcta identificación de los posibles cambios que puedan ocurrir en él. Es fundamental conocer los objetivos del proyecto, así como las obras y

actividades planificadas en cada etapa. Esta identificación es crucial en el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), ya que permite determinar con precisión qué actividades pueden provocar impactos ambientales.

Es necesario describir adecuadamente los factores y componentes del medio ambiente que se verán afectados, considerando aspectos como el tiempo, la magnitud y la importancia de estos impactos. Esto es fundamental para prevenir daños permanentes al ambiente o el aumento de procesos ambientales negativos y degenerativos. Además, facilita el diseño de medidas de mitigación o reducción específicas para cada impacto significativo. En este capítulo se abordarán y evaluarán los impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto, incluyendo los impactos acumulativos y sinérgicos que puedan surgir. Para este propósito, se utilizará la información detallada sobre los componentes ambientales del Sistema Ambiental Regional, tal como se define en el Capítulo IV de este estudio.

La metodología que se utilizó para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales asociados al funcionamiento del proyecto fue mediante el uso de matrices.

V.1.2 Lista de indicadores de impacto.

Los parámetros ambientales considerados son todos los elementos del ambiente susceptibles a recibir impactos, considerando la complejidad del ambiente y su carácter de sistema. Fueron seleccionados los considerados como relevantes, medibles y que ofrecen información del estado y funcionamiento del ambiente.

Se realizó un análisis de las actividades que se desarrollan durante la operación del proyecto y que pueden generar un impacto sobre el medio natural en que se desarrollan. La lista indicativa de los indicadores de impacto, parte de la descripción de cada etapa y actividad realizadas en el proyecto, como se observa en la siguiente tabla:

Lista de cotejo de las actividades relevantes del proyecto

Etapas de operación	Descripción de impactos
Maquinado, fresado y rectificado	Durante estas etapas, se genera una cantidad importante de rebaba metálica proveniente del desgaste del producto. Dicha rebaba se acumula junto con el aceite que se utiliza para enfriar las piezas (que se va recirculando).
Horno	El proceso de calentamiento de algunas piezas (algunos cañones) requiere el uso de gas Lp, por lo que el impacto durante esta etapa serían las emisiones de dicho combustible.
Cromado	Para el proceso de cromado existen ciertas emisiones que produce la disolución de ácido crómico y agua destilada debido a la volatilidad de los mismos.
Pulido	Dado que el proceso de pulido requiere un desgaste de la pieza, se emiten pequeñas partículas que representan un importante impacto.
Funcionamiento de la fábrica	La característica esencial de este tipo de infraestructuras de servicios implica que durante su funcionamiento y mantenimiento se llevan a cabo numerosas actividades humanas tanto dentro como fuera de ellas. Por lo tanto, la generación de emisiones atmosféricas, residuos no peligrosos y aguas residuales será de suma importancia. También se deben considerar las labores de mantenimiento necesarias para este tipo específico de infraestructura de servicios.

Tabla 24. Actividades realizadas durante la operación de la fábrica.

Factores ambientales involucrados: Con base en la identificación y descripción de las etapas ya actividades del proyecto, se debe hacer una identificación de los factores ambientales potencialmente afectados por tales actividades:

Componentes y Parámetros ambientales afectables

Componente ambiental	Factor ambiental
Aspectos Físicos y Químicos	
Clima	microclima
Aire	Ruido
	Emisiones (gases, partículas)
Aguas	Calidad (Descargas sanitarias)
	Recarga
Aspectos Biológicos	
Vegetación	Distribución
Fauna	Distribución
Aspectos Socioeconómicos	
Estatus cultural	Empleo
	Calidad de vida
	Actividades económicas
	Efectos a la salud

Tabla 25. Componentes y parámetros ambientales que podrían ser afectados por el funcionamiento de la fábrica.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1 Criterios

Se refiere a la identificación de posibles conexiones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, las cuales se detallan en forma de matriz. A continuación, se muestra la matriz correspondiente al proyecto considerando diferentes componentes y parámetros:

MATRIZ DE INTERACCIÓN DE IMPACTOS														
OPERACIÓN DE LA EMPRESA “CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.” UBICADA EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO														
Simbología				Operación de la planta										
 IMPACTO POSITIVO  IMPACTO NEGATIVO				RECEPCIÓN Y DIAGNÓSTICO	MAQUINADO	FRESADO	RECTIFICADO	HONEADO	HORNO	SUELDADO (METALIZADO)	CROMADO	PULIDO	EMBALAJE	ENTREGA AL CLIENTE
CATEGORÍA	COMPONENTE	PARÁMETRO												
Elementos ambientales	FÍSICOS Y QUÍMICOS	CLIMA	MICROCLIMA								X			
		AIRE	CALIDAD						X		X	X		
			NIVEL DE RUIDO		X	X	X	X						
		SUELO	FERTILIDAD											
			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS									X		
			ERODABILIDAD											
		AGUA SUPERFICIAL	PA TRON DE DRENAJE											
			CALIDAD DEL AGUA									X		
		AGUA SUBTERRANEA	RECARGA DE ACUIFEROS											
			CALIDAD DEL AGUA									X		
	GEOMORFOLOGÍA	PROCESOS GEOMORFOLOGICOS												
		RELIEVE												
	BIOLÓGICOS	VEGETACION	DIVERSIDAD											
			ABUNDANCIA											
			DISTRIBUCIÓN											
			DESARROLLO											
			HABITAT							X		X	X	
		FAUNA	DIVERSIDAD											
			ABUNDANCIA											
			DISTRIBUCIÓN											
SOCIOECONÓMICOS		EMPLEO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		CALIDAD DE VIDA	X											X
		ASPECTO VISUAL												
		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS												X
		ACTIVIDADES ECONOMICAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		EFFECTOS A LA SALUD		X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Figura 47. Matriz de interacción de impactos completa.

En la matriz podemos observar que se identificaron 50 impactos ambientales (positivos o negativos) de un total de 297, lo que significa

una incidencia global promedio menor al 17%. Nótese que en la matriz citada se dejan en blanco las interacciones para las que no se identifican impactos ambientales de ningún tipo

Predicción de los impactos ambientales

Una vez completada la matriz de interacciones, se evaluarán los impactos ambientales que se consideren relevantes, considerando el tipo de impacto (positivo o negativo), la duración y alcance del efecto (largo o corto plazo), así como la naturaleza de la interacción (directa o indirecta). A continuación, se presenta la simbología que se utilizará:

CLAVE	SIGNIFICADO
P	Efecto positivo significativo
p	Efecto positivo poco significativo
N	Efecto negativo significativo
n	Efecto negativo poco significativo
C	Efecto de corto plazo alcance
L	Efecto de largo plazo o alcance
1	Efecto directo
2	Efecto indirecto

Tabla 26. Simbología de predicción de impactos ambientales.

Con base en la información recopilada, se procederá a evaluar semi-cuantitativamente el impacto ambiental utilizando el Método de Indicadores Característicos (Lizárraga, 1993), el cual se simplifica a cuatro indicadores con valores finitos de 3 a 6. Cada indicador se asignará un valor numérico y un signo que reflejará el tipo de impacto, considerando criterios como el sentido del impacto, la relación causa-efecto, la duración del impacto y la naturaleza de la interacción:

Tipo de impacto	Grado de impacto	Duración-alcance	Orden de la interacción	Valor
Positivo (+)	Significativo	Largo	Directo	6
			Indirecto	5
	Corto	Directo	5	
		Indirecto	4	
Negativo (-)	Poco significativo	Largo	Directo	5
			Indirecto	4
	Corto	Directo	4	
		Indirecto	3	

Tabla 27. Guía de cuantificación de valores.

En cada celda de la matriz se colocará el código del impacto, que incluye el número secuencial del mismo para fines de identificación y a la derecha el valor final. Por ejemplo:

Ejemplo de celda de la matriz

PL1	28	+6
-----	----	----

- **PL1**= Impacto positivo significativo, de Largo plazo y directo.
- **28**= Impacto No. 28
- **+6**= Valor final de ponderación

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

La metodología de evaluación seleccionada fue la matriz de Leopold, ya que es una metodología de evaluación sencilla y que se puede adaptar a las condiciones particulares de cada actividad.

Finalmente, se obtuvo la siguiente matriz de interacciones:

MATRIZ DE INTERACCIÓN DE IMPACTOS															
OPERACIÓN DE LA EMPRESA “CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.” UBICADA EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO															
Simbología				Operación de la planta											
 IMPACTO POSITIVO  IMPACTO NEGATIVO	CATEGORÍA	COMPONENTE	PARÁMETRO	RECEPCIÓN Y DIAGNÓSTICO	MAQUINADO	FRESADO	RECTIFICADO	HONEADO	HORNO	SUELDADO (METALIZADO)	CROMADO	PULIDO	EMBALAJE	ENTREGA AL CLIENTE	
				Elementos ambientales	FÍSICOS Y QUÍMICOS	CLIMA	MICROCLIMA								nC1-29
AIRE	CALIDAD									nL1-20		NC1-30	nL1-39		
	NIVEL DE RUIDO		nC1-4			nC1-8	nC1-12	nC1-16							
SUELO	FERTILIDAD														
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS											NL1-31			
	ERODABILIDAD														
AGUA SUPERFICIAL	PATRON DE DRENAJE														
	CALIDAD DEL AGUA											NL1-32			
AGUA SUBTERRANEA	RECARGA DE ACUIFEROS														
	CALIDAD DEL AGUA											NL1-33			
GEOMORFOLOGÍA	PROCESOS GEOMORFOLOGICOS														
	RELIEVE														
BIOLÓGICOS	VEGETACION	DIVERSIDAD													
		ABUNDANCIA													
		DISTRIBUCIÓN													
		DESARROLLO													
		HABITAT									nC2-21		nC2-34	nC2-40	
	FAUNA	DIVERSIDAD													
		ABUNDANCIA													
		DISTRIBUCIÓN													
SOCIOECONÓMICOS		EMPLEO	pL1-1-		PL1-5	PL1-9	PL1-13	PL1-17	PL1-23	PL1-26	PL1-36	PL1-42	PL1-45	PL1-47	
		CALIDAD DE VIDA	pL1-2-												
		ASPECTO VISUAL													
		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS													
		ACTIVIDADES ECONOMICAS	pL2-3-	pC2-6	pC2-10	pC2-14	pC2-18	pC2-24	pC2-27	pC2-37	pC2-43	pC2-46	PC1-50		
		EFFECTOS A LA SALUD		nC1-7	nC1-11	nC1-15	nC1-19	nC2-25	nC2-28	nC1-38	nC1-44				

Figura 48. Matriz ponderada según el tipo de impacto.

Podemos observar que de los impactos están bastante parejos, pues, de los 50 impactos ambientales identificados y semi-cuantificados, 25 corresponden a impactos positivos y 25 corresponden a impactos negativos, en ambos casos la mayoría corresponde a impactos poco significativos. Realizando un análisis más ilustrativo tenemos el siguiente resultado:

Tipo de impacto	Recepción y diagnóstico	Maquinado	Fresado	Rectificado	Honeado	Horno	Sueldado	Cromado	Pulido	Embalaje	Entrega	Subtotal
Positivo significativo	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	12
Positivo poco significativo	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Negativo significativo	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Negativo poco significativo	0	2	2	2	2	4	1	4	4	0	0	21
Subtotal	3	4	4	4	4	6	3	10	6	2	4	50
Porcentaje de incidencia	6	8	8	8	8	12	6	20	12	4	8	100

Tabla 28. Análisis de la matriz respecto al impacto de cada proceso.

La ponderación final de valores es la siguiente:

Impacto	Valor final
Positivos	117
Negativos	101

Tabla 29. Valores finales de cada tipo de impacto.

De acuerdo con la tabla anterior, podemos discernir que cada etapa de operación conlleva tanto impactos positivos como negativos. Sin embargo, se

destaca que las etapas de recepción y entrega son notablemente positivas, ya que en estas fases se efectúa principalmente el intercambio económico. Esto no solo beneficia a la empresa, sino que también proporciona un servicio crucial a los clientes, fomenta la creación de empleo y contribuye significativamente a la utilidad social del proyecto. Finalmente, podemos notar que el proceso de Cromado conlleva una mayor importancia de ponderación, pues resulta más significativo su impacto negativo, seguido de horneado y de pulido.

Tipo de impacto	Físicos y Químicos	Condiciones biológicas	Socioeconómicos	Subtotal
Positivo significativo	0	0	12	12
Positivo poco significativo	0	0	13	13
Negativo significativo	4	0	0	4
Negativo poco significativo	7	6	8	21
Subtotal	11	6	33	50
Porcentaje de incidencia	22	12	66	100

Tabla 30. Análisis de la matriz respecto al impacto en cada categoría.

En la tabla anterior podemos notar como la mayoría de los impactos negativos se concentran en los impactos físicos y químicos, seguido de la categoría socioeconómica. "Los impactos positivos, por definición, no son fácilmente mitigables, sino que requieren políticas de estímulo para mantener y potenciar sus efectos beneficiosos, contrarrestando así los efectos negativos. Este tipo de impactos se manifiestan principalmente en la categoría de 'impactos socioeconómicos' debido a su naturaleza inherente.

CAPÍTULO VI: MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Este capítulo señala las diferentes alternativas de solución para la prevención y mitigación de los impactos ambientales adversos más significativos que fueron identificados, los cuales podrían afectar la estructura del sistema ambiental de la zona del proyecto. Se considerarán las medidas de mitigación para aquellos impactos de sentido negativo y a cada uno de sus respectivos valores de ponderación se les ponderará por un factor por un factor porcentual de mitigación (FM).

A) Maquinado.

Impactos 4 y 7. Son los impactos generados por el proceso de mecanizado/maquinado aplicado a diferentes tipos de acero, esto debido a la producción de virutas de acero de tamaño considerable. Estos residuos están acompañados de aceite utilizado para refrigerar las máquinas, lo cual representa un desafío ambiental y de seguridad. Es crucial mitigar el impacto de estas sustancias mediante un adecuado manejo de residuos. Además, el manejo de la maquinaria expone al trabajador a sustancias que deben ser manipuladas con cierta precaución.

Mitigación (FM=90%). Si bien los residuos generados durante el proceso de maquinado no son difíciles de manejar por sí solos, la combinación de virutas de acero con el aceite de enfriamiento complica su disposición. Por esta razón, las virutas impregnadas de aceite se recolectan y se disponen en un área destinada para residuos peligrosos. DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. se encarga regularmente de recolectar, transportar, procesar y gestionar adecuadamente estos

residuos de manejo especial. Además, se proporciona a los trabajadores equipo de protección adecuado para evitar cualquier riesgo de daño o efecto secundario por el contacto con estas sustancias.

B) Fresado.

Impactos 8 y 11. Son los impactos ocasionados por el corte de material mediante el uso de una herramienta rotativa, provocando un desgaste de las piezas y generando virutas de acero de tamaño medio. Estos residuos están acompañados de aceite utilizado para refrigerar las máquinas, lo cual representa un desafío ambiental y de seguridad. Es crucial mitigar el impacto de estas sustancias mediante un adecuado manejo de residuos. Además, el manejo de la maquinaria expone al trabajador a sustancias que deben ser manipuladas con cierta precaución.

Mitigación (FM=90%). Si bien los residuos generados durante el proceso de fresado no son difíciles de manejar por sí solos, la combinación de virutas de acero con el aceite de enfriamiento complica su disposición. Por esta razón, las virutas impregnadas de aceite se recolectan y se disponen en un área destinada para residuos peligrosos. DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. se encarga regularmente de recolectar, transportar, procesar y gestionar adecuadamente estos residuos de manejo especial. Además, se proporciona a los trabajadores equipo de protección adecuado para evitar cualquier riesgo de daño o efecto secundario por el contacto con estas sustancias; respiradores, tapones auditivos, petos de carnaza, lentes de seguridad, careta de soldar y calzado de seguridad.

C) Rectificado y Honeado.

Impactos 12, 15, 16 y 19. Son los impactos ocasionados por el desgaste de las piezas con ayuda de un abrasivo y que genera virutas de acero de tamaño medio. Estos residuos están acompañados de aceite utilizado para refrigerar las máquinas, lo cual representa un desafío ambiental y de

seguridad. Es crucial mitigar el impacto de estas sustancias mediante un adecuado manejo de residuos. Además, el manejo de la maquinaria expone al trabajador a sustancias que deben ser manipuladas con cierta precaución.

Mitigación (FM=90%). Si bien los residuos generados durante el proceso de rectificado y honeado no son difíciles de manejar por sí solos, la combinación de virutas de acero con el aceite de enfriamiento complica su disposición. Por esta razón, las virutas impregnadas de aceite se recolectan y se disponen en un área destinada para residuos peligrosos. DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. se encarga regularmente de recolectar, transportar, procesar y gestionar adecuadamente estos residuos de manejo especial. Además, se proporciona a los trabajadores equipo de protección adecuado para evitar cualquier riesgo de daño o efecto secundario por el contacto con estas sustancias; respiradores, tapones auditivos, petos de carnaza, lentes de seguridad, careta de soldar y calzado de seguridad.

D) Horno y Sueldado.

Impactos 20, 21, 22, 25 y 28. El calentamiento de piezas a 380°C en un horno genera emisiones de gases de efecto invernadero. Es crucial gestionar adecuadamente la dirección de estas emisiones, ya que representan un riesgo para los trabajadores si no son adecuadamente controladas fuera de la fábrica. El manejo del horno y del equipo de soldado conlleva riesgos inherentes, típicos de equipos que emplean sustancias inflamables. Es fundamental implementar medidas de precaución para proteger a los trabajadores. Las emisiones del horno, en términos estrictos, podrían inducir cambios que afecten la estructura biótica en la zona, más específicamente, su hábitat.

Mitigación (FM=50%). Las emisiones generadas por el horno serán dirigidas mediante chimeneas hacia el exterior que, junto con los

molinillos, evitarán su acumulación dentro de la fábrica. Además, se proporciona a los trabajadores equipo de protección y extintores para evitar propagación del fuego, en caso de una emergencia. Las emisiones no podrán ser mitigadas, dada la naturaleza del impacto, sin embargo, es importante mencionar que el uso del horno es relativamente bajo y solo para algunas piezas (Cañones).

E) Cromado.

Impactos 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 38. El proceso de Cromado representa un riesgo a nivel biótico y abiótico debido al uso de ácido crómico en el proceso. Un mal manejo podría provocar contaminación en diferentes estratos terrestres: Litosfera, Atmosfera, Hidrosfera y Biósfera serían afectados, por lo que se deberá de hacer uso de técnicas de contención para minimizar al mínimo el riesgo.

Mitigación (FM=90%). Las emisiones generadas por la volatilidad propia del ácido crómico serán mitigadas por un equipo lavador de gases, con el mismo se recirculará el ácido crómico diluido en agua, captando cierto porcentaje de dichos gases. Para evitar la contaminación del suelo, de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, se hace uso de una tina recubierta con fibra de vidrio. Además, la parte de la tina esta cementada para asegurar cualquier tipo de fuga hacia el suelo. El personal cuenta con el equipo necesario para poder realizar el proceso de cromado con total seguridad; respiradores, tapones auditivos, petos de carnaza, lentes de seguridad, careta de soldar y calzado de seguridad.

F) Pulido.

Impactos 39, 40, 41 y 44. Durante el proceso de pulido se utilizan dispositivos pulidores y lijas abrasivas para poder darle un acabado a los productos, por lo que hay desprendimiento de partículas pequeñas y

representan un impacto negativo en la atmósfera y, de ser aspirados por el personal, un riesgo en la salud.

Mitigación (FM=90%). Para poder mitigar el impacto provocado por las partículas emitidas durante el pulido se contará con un colector de polvos que atraparán gran parte de dichas partículas dentro de bolsas contenedoras. Cuando lleguen a cierta capacidad dichas bolsas son trasladadas por DRIMSA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. quienes se encargan de recolectar, transportar, procesar y gestionar adecuadamente estos residuos de manejo especial. Además, se proporciona a los trabajadores equipo de protección adecuado para evitar cualquier riesgo de daño o efecto secundario por el contacto con estas sustancias; respiradores, tapones auditivos, petos de carnaza, lentes de seguridad, careta de soldar y calzado de seguridad.

VI.2 Impactos ambientales residuales

Las emisiones de gases invernadero provenientes del horno son la única forma de impacto residual del proyecto, esto por su naturaleza intrínseca de las mismas. Sin embargo, es importante decir que el uso del horno es muy ocasional y el tiempo de uso es corto. Del lavador de gases y del colector de polvos, se cuenta con estudios de emisiones realizados por el laboratorio Verificaciones Industriales y Desarrollo de Proyectos Ecológico, S.A. de C.V. (VIDESA), con número de informe FF043/240301-01 y FF043/240301-02, concluyendo que no son impactos significativos. (incluidos en el Anexo 13.)

Las emisiones a la atmósfera que se generan durante la operación de la fábrica son:

Equipo	Cantidad	Área de Trabajo	Flujo de gases	Concentración de partículas
Lavador de gases	1	Cromado	27.91 m ³ /min	4.38 mg/m ³
Colector de polvos	1	Rectificado	25.92 m ³ /min	2.58 mg/m ³
Planta de luz (FG Wilson P44E3)	1	-	-	1.83 mg/m ³

Tabla 31. Emisiones a la atmósfera generadas durante la operación de la fábrica.

CAPÍTULO VII: PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 pronóstico del escenario

Con la construcción de este proyecto, no solo se generará empleo y aumentará los ingresos municipales mediante impuestos significativos, también se satisfará la demanda de las fábricas de repuestos y reparaciones de Husillos y cañones que necesiten para continuar con su producción (Plásticos, manufactura, etc.), además de impulsar la economía Local.

El proyecto seguirá demandando servicios básicos; agua, luz, uso de drenaje, recolección de basura y aumento del tránsito vehicular, por lo que se propiciará una mayor generación de emisiones contaminantes a la atmósfera; no obstante, ese y el resto de los impactos, podrán ser mitigables.

El impacto ambiental positivo más importante, será la generación de empleos, pues como estamos hablando de operación del proyecto, el empleo generado es permanente. El impacto ambiental más perjudicial es mitigable, sin embargo, las emisiones de gases invernadero si terminan en la atmósfera, a pesar de no rebasar los límites y ser controladas.

Gracias a la adecuada implementación de las medidas de mitigación y del programa de vigilancia ambiental propuesto, los impactos ambientales negativos identificados pueden considerarse mínimos o imperceptibles. Por lo tanto, se concluye que la ejecución del proyecto es ambientalmente viable y no implica riesgos significativos para la zona de influencia de este.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Una medida que debe de continuar implementada será la de colocar contenedores con tapa para disponer temporalmente los residuos sólidos urbanos generados. Se seguirá contratando a un prestador de servicios de

limpia para disponer adecuadamente este tipo de residuos en sitios autorizados. Referente a los materiales reciclables, estos deberán ser canalizados a compañías especializadas en su reciclaje.

Independientemente de lo anterior, los residuos peligrosos que se sigan generando en la fábrica deberán de ser manejados de acuerdo con la legislación federal en la materia. Para el caso de aceites lubricantes residuales, se deberá evitar su generación en la zona del proyecto.

Además de lo anterior, la empresa responsable del proyecto deberá seguir al pie de la letra el siguiente programa de vigilancia ambiental:

a) Suelo

La empresa responsable del proyecto deberá realizar un monitoreo constante de la tina contenedora del ácido crómico para prevenir cualquier fuga que pueda afectar el suelo. Para evitar la contaminación del suelo, de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, se hace uso de una tina recubierta con fibra de vidrio, dicha tina se encuentra dentro de un dique de contención, la cual podría detener cualquier fuga que pueda existir en la tina evitando la filtración de la disolución. Además, se deberá gestionar adecuadamente la disposición de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, asegurando que no causen impactos negativos en el suelo.

b) Agua

Los requerimientos de agua durante el tiempo de funcionamiento del proyecto deberán ser satisfechos mediante la contratación del servicio del Organismo público descentralizado para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento del municipio de Naucalpan. Se deberá utilizar

solamente la cantidad de agua necesaria para el correcto funcionamiento de la fábrica y la correcta higiene de los trabajadores.

De manera general, el uso del agua en la fábrica será únicamente en descargas sanitarias y en limpieza de las instalaciones, ningún proceso requiere un uso significativo de agua.

c) Aire

La empresa responsable del proyecto se deberá comprometer a que todo el equipo que genere emisiones a la atmósfera este dentro de los límites máximos permisibles de gases de combustión.

La empresa encargada del proyecto se compromete a asegurar que todas las actividades se lleven a cabo sin exceder los límites máximos permitidos de contaminación por ruido, según lo establecido por la normativa vigente. Para garantizar esto, la empresa deberá mantener los niveles de ruido conforme a la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que especifica límites de 68 decibeles (dB) de 06:00 a 21:59 horas y 65 decibeles (dB) de 22:00 a 05:59 horas para fuentes fijas. En caso de inspecciones realizadas por las autoridades ambientales pertinentes, la empresa deberá demostrar su cumplimiento con estos estándares.

La empresa Cromo Duro y Rectificados, S.A. de C.V., cuenta con estudio de ruido perimetral, conforme a la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, con fecha de realización del 20 de febrero de 2024, con la finalidad de cumplir con la normatividad aplicable. De acuerdo con el resultado, se determina que la fuente fija no emite nivel sonoro. De acuerdo con el numeral 5.3.3.4.4 de la norma NOM-081-SEMARNAT, Si $\Delta 50 < 0.75$ dB, la fuente fija no emite nivel sonoro. Dicho estudio fue realizado por la empresa Ortiz Garcia Enrique y/o Asesores Ambientales, con acreditación ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), aprobación No. PFPA-APR-LP-

RUIDO-004/2023 y con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA), con acreditación Numero: FF-042-011/09. Se anexa estudio (Ver anexo 15)

d) Residuos

Como antes fue mencionado, una medida que debe de continuar será la de colocar contenedores con tapa para disponer temporalmente los residuos sólidos urbanos generados. Se seguirá contratando a un prestador de servicios de limpia para disponer adecuadamente este tipo de residuos en sitios autorizados. Referente a los materiales reciclables, estos deberán ser canalizados a compañías especializadas en su reciclaje.

En todo momento deberá quedar prohibido el almacén de residuos al aire libre para evitar la proliferación de olores y fauna nociva en la zona del proyecto, así como también se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuo.

El uso del agua en la fábrica será únicamente en descargas sanitarias y en limpieza de las instalaciones, ningún proceso requiere un uso significativo de agua.

VII.3 Conclusiones.

La operación del proyecto de fabricación y reparación de husillos y cañones de CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V., no solo servirá como una fuente de empleo para la zona, sino que también se espera que tenga un impacto económico positivo significativo en el municipio de Naucalpan. Esto se traduce en un impulso para el desarrollo social, fomentando la interrelación entre actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.

La operación de este proyecto podría generar algunos impactos negativos en el medio ambiente, aunque se estima que no serán significativos. El proyecto

está ubicado en una zona completamente urbanizada, rodeada de vialidades, banquetas y guarniciones de concreto, señalización vial y de destino, así como nomenclatura de calles y avenidas. Además, cuenta con todos los servicios básicos, incluyendo agua potable, energía eléctrica, drenaje y redes de telefonía e internet.

La mayoría de los impactos ambientales identificados son mitigables, por lo que se han establecido medidas preventivas y de mitigación adecuadas.

Desde el punto de vista del Programa Municipal de Desarrollo urbano, se considera que el proyecto va en el mismo sentido y asociado a él, la realización de acciones prioritarias en los planes y programas ecológicos de desarrollo urbano, entre las que se encuentran los pilares:

- Primer pilar, Municipio socialmente responsable: Que se enfoca en cumplir metas específicas para disminuir la pobreza y el hambre, por ejemplo, con la generación de empleos.
- Segundo pilar, Económico: Que aprovecha al máximo las fortalezas y oportunidades del territorio municipal, teniendo una vocación eminentemente industrial.
- Tercer pilar, Ordenamientos sustentable y resiliente: Destacando el cuidado del medio ambiente como una de las principales preocupaciones del municipio.

Tras realizar un análisis exhaustivo de todos los aspectos involucrados en la operación del proyecto, en pleno cumplimiento con la normativa vigente y considerando lo mencionado anteriormente, se concluye que la ejecución de esta obra contribuirá significativamente al desarrollo integral de la zona en la que se llevará a cabo. Esto, a su vez, promoverá un mayor bienestar tanto para los habitantes de la comunidad como para los empleados y participantes del proyecto.



A manera de conclusión, se ha determinado que los beneficios derivados de la ejecución del proyecto superan los posibles impactos ambientales negativos, lo cual redundará en una mejora sustancial en la calidad de vida de la población local. Es importante destacar que esta conclusión se alcanza sin contravenir las normas vigentes. Por lo tanto, se considera viable la operación del proyecto, siempre y cuando se implementen las medidas correctivas recomendadas en el presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**
Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Disponible en:
www.diputados.gob.mx
- **Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
Disponible en: www.gob.mx/semarnat
- **Ley Ambiental del Estado de México.** Gobierno del Estado de México.
Disponible en: www.edomex.gob.mx
- **Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de México en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.** Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México (SMA). Disponible en:
www.edomex.gob.mx/medioambiente
- **Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental.**
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
Disponible en: www.gob.mx/semarnat
- **Manual de Procedimientos para la Evaluación de Impacto Ambiental.**
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Disponible en:
www.gob.mx/inecc
- **"Impactos Ambientales y Sociales de Proyectos Urbanos en el Estado de México".** Autor: Juan Pérez. Editorial Ambiental, 2021.
- **"Contaminación y Gestión de Residuos en Áreas Metropolitanas".**
Autor: María Rodríguez. Editorial EcoTech, 2020.
- **ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestión Ambiental.** International Organization for Standardization (ISO).
- **Guía de Evaluación de Impacto Ambiental.** Environmental Protection Agency (EPA), 2020.
- **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Naucalpan de Juárez, Edo. Méx.**

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

VIII.1 Formatos de presentación

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

Se integrará un resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en un ejemplar, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

VIII.1.1 Planos definitivos

Ver anexo 4

VIII.1.2 Fotografías



Figura 49. Vista frontal de las instalaciones de CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.



Figura 50. Vista norte de CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.



Figura 51. Zona de carga y descarga de dentro de las instalaciones.

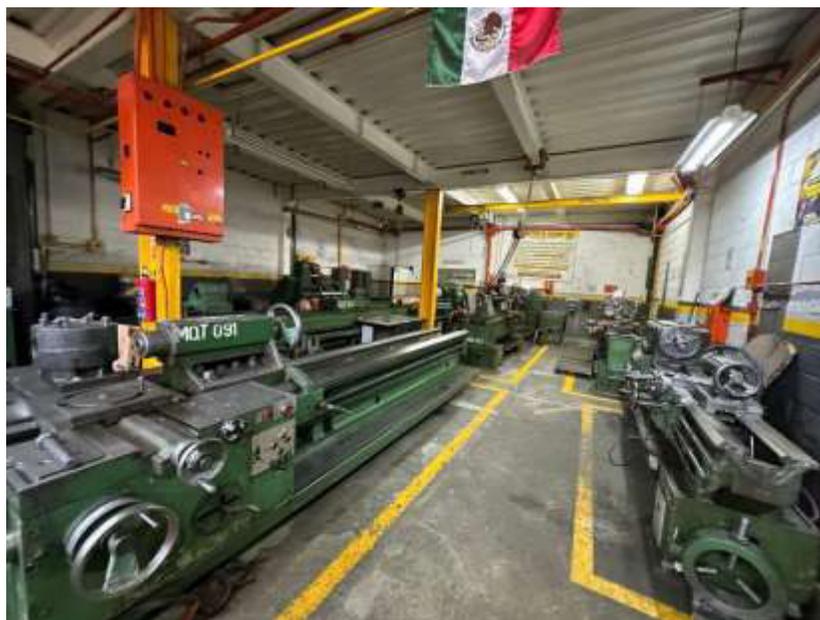


Figura 52. Planta baja de las instalaciones.



Figura 53. Colector de polvos del área de pulido.

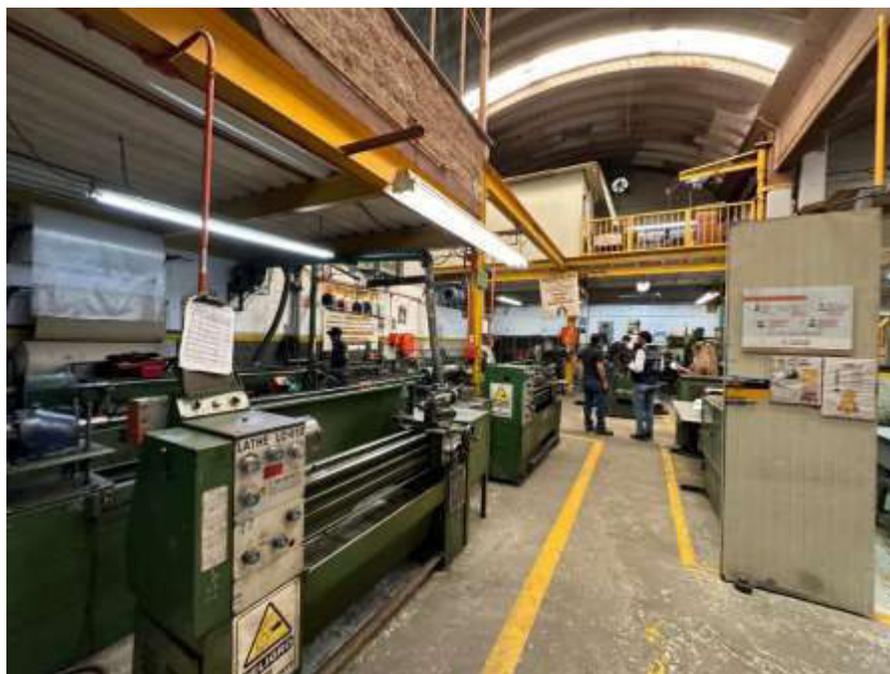


Figura 54. Primera planta, producción.



Figura 55. Bolsa de residuos del colector de polvos.

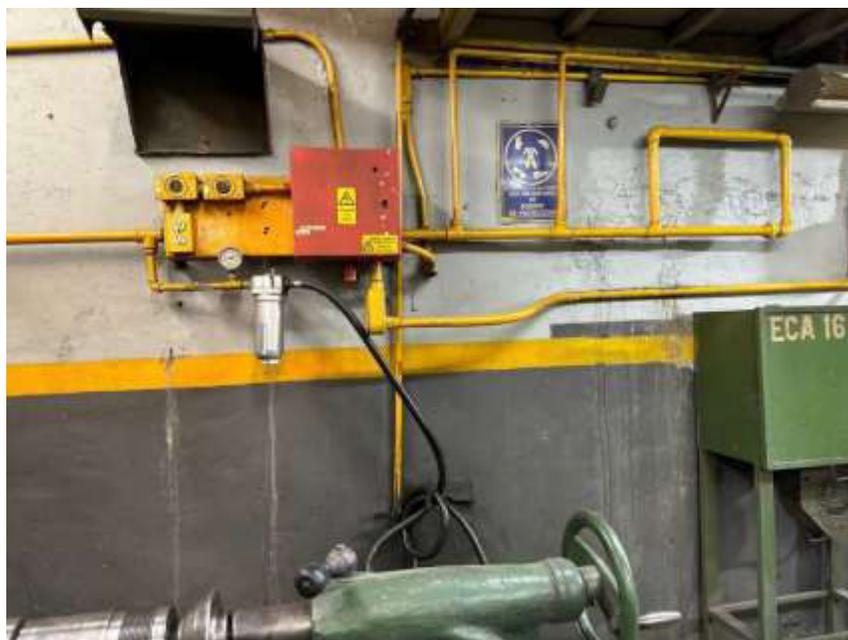


Figura 56. Instalación eléctrica bien señalada.



Figura 57. Planta de luz Diesel.



Figura 58. Zona de cromado.

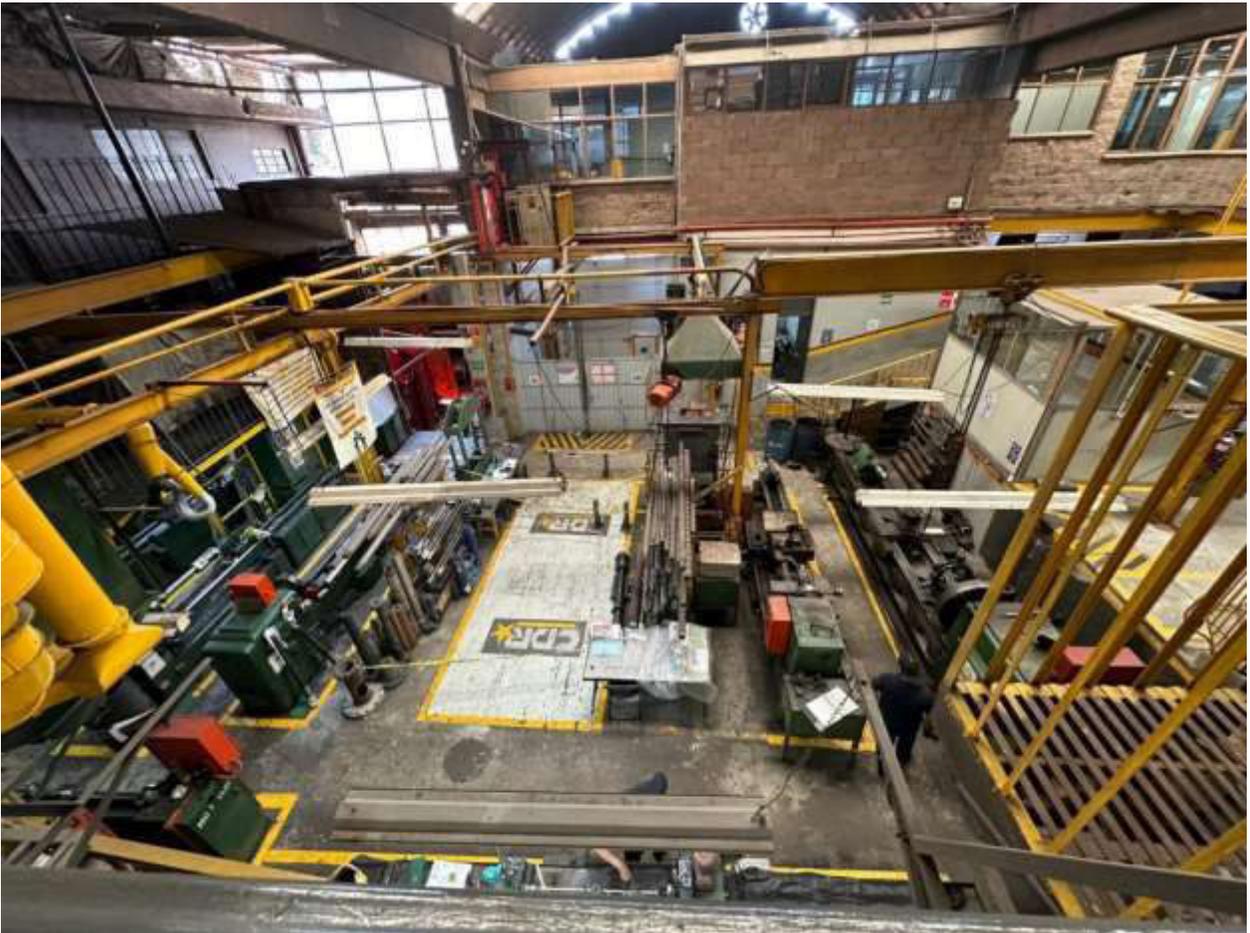


Figura 59. Instalaciones generales de CROMO DURO Y RECTIFICADOS, S.A. DE C.V.

VIII.1.3 Videos

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

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Dentro del Predio no hay Vegetación y Fauna de importancia o que está catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el interior del sitio del proyecto no existe vegetación arbórea que pudiera ser afectada por la realización del proyecto.

VIII.2 otros anexos (Ver siguientes páginas)



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



Carátula Versión Pública

I.-Nombre del área que clasifica

Oficina de Representación de la SEMARNAT, en el Estado de México.

II.- Identificación del documento del que se elabora la versión pública.

Modificación de datos en estudios y/o resolutivos de impacto ambiental

III.- Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Nombre de persona física

Registro federal de causantes

Teléfonos fijo y/o móvil

Correo electrónico

Domicilio de persona física

Domicilio de persona moral

Páginas de la 2 a la 16, según el caso.

IV.- Fundamento legal indicando el nombre del ordenamiento el o los artículos, fracción (es) párrafo (s) con base en los cuales se sustenta la clasificación, así como las razones o circunstancias que justifican la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física o moral, identificada o identificable.

V.- Firma del titular del área.

Ing. Antonio Reyna Cabrera

**Titular en la oficina de Representación
de la SEMARNAT en el Estado de México.**

VI.-Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública

ACTA_01_2025_SIPOT_4T_2024_FIX.de fecha 17 de enero 2025.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_01_2025_SIPOT_4TO_2024_FIX.pdf



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**