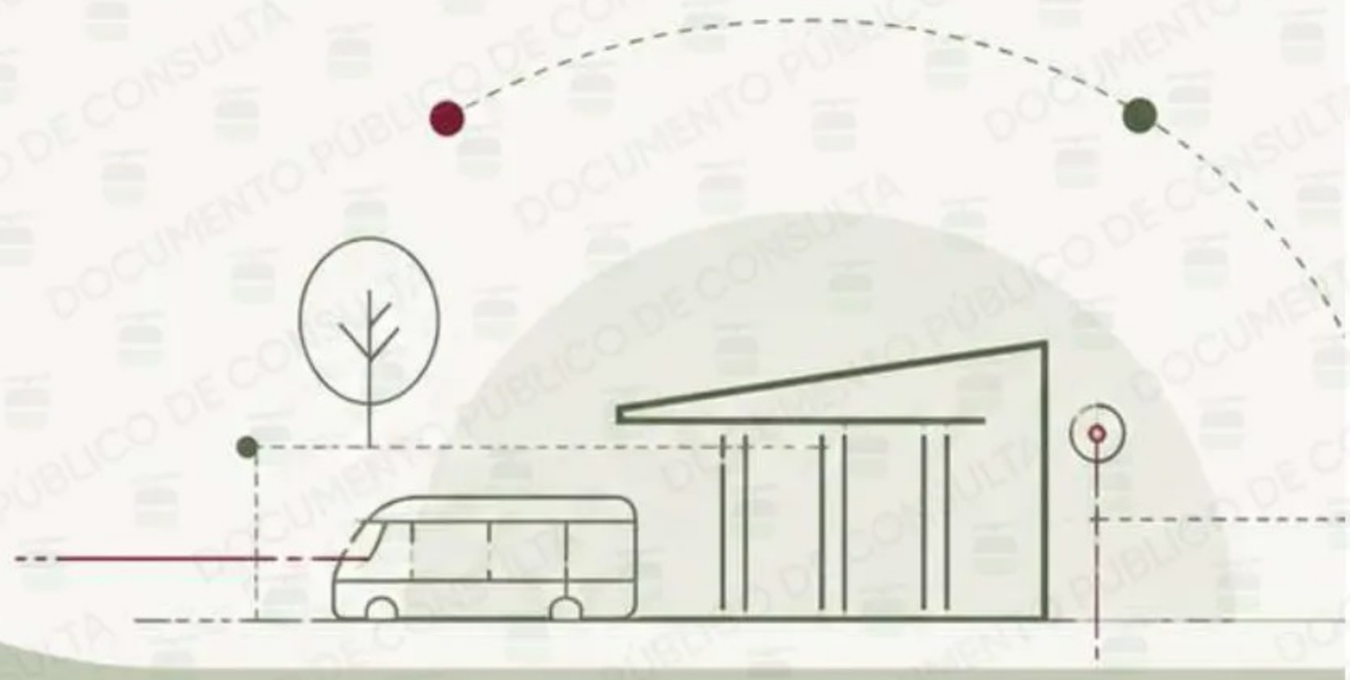
PUEBLA Gobierno del Estado 2024 - 2030 | Infraestructura Secretaría de Infraestructura | POR AMOR A PUEBLA | Pensar en Grande

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

ESTACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE POR CABLE AMALUCAN



Bulevar Xonacatepec No. 295, Colonia Amalucan Cerro, Puebla, Puebla

Contenido

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO 10
I.1. Nombre del proyecto 10
I.1.1 Nombre del proyecto 11
I.2. Ubicación del proyecto 11
I.2.1. Calle, número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal 11
I.2.2. Código Postal 11
I.2.3. Colonia 11
I.2.4. Municipio (s) I.2.5. Localidad (es) 11
I.2.6. Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), (X, Y), de todos los vértices del polígono del área en la que se pretende realizar la obra o actividad, o en caso de ser un proyecto líneas las coordenadas cada 50 metros, así como las de los puntos extremos. 11
I.2.7 Tipo de proyecto (sector y subsector) de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de américa del Norte (SCIAN) 12
I.3. Datos generales del promovente 13
I.3.1. Nombre o razón social 13
I.3.2. RFC de la persona física o moral 13
I.3.3. Nombre del representante legal 13
I.3.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones, indicar calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal. (comprobante de domicilio, croquis, fotos del inmueble) 13
I.3.5. Municipio o Delegación 13
I.3.6. Colonia, junta auxiliar o barrio 13
I.3.7. Código Postal 13
I.3.8. Medio de contacto, pudiendo ser: 14
I.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental. 14
I.4.1. Nombre completo del responsable de la elaboración del estudio o razón social 14
I.4.2. RFC de la persona física o moral 14
I.4.3. Dirección del responsable del estudio, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal 14

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

I.4.4. Municipio 14
I.4.5. Colonia, junta auxiliar o barrio 14
I.4.6. Medio de contacto, pudiendo ser: 14
I.4.10. Cédula profesional 14
I.4.11. Actividad principal de la empresa o persona responsable 14
II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA 15
II.1. Información general de la obra o actividad 15
II.1.1. Naturaleza del proyecto 19
II.1.2. Selección del sitio 42
II.1.3. Inversión requerida 47
II.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto 48
II.1.5. Usos de suelo y cuerpo de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 48
II.1.6. Atributos relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente 57
II.1.7. Dimensiones del proyecto 59
II.1.8. Situación legal del predio, del sitio del proyecto 60
II.1.9. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad 60
II.1.10. Disponibilidad de servicios y urbanización del área 64
III. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CADA UNA DE LAS ETAPAS QUE CONFORMARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA 66
III.1. Programa de Trabajo 67
III.2 Preparación del sitio y construcción. 68
III.2.1. Preparación del sitio 68
III.2.2. Construcción 85
III.2.3. Obras y servicio de apoyo 95
III.2.4. Obras asociadas 96
III.2.5. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo 97
III.2.6. Medidas de seguridad y planes de emergencia 98
III.3. Operación y mantenimiento 101
III.3.1. Programa de operación 101
III.4. Programa de mantenimiento 102
III.4.1. Análisis de las sustancias o productos a emplear y que puedan impactar el ambiente 102
III.4.2. Análisis de la identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación contemple el proyecto 103

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

III.5. Abandono del sitio 112
IV. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN SOBRE USO DEL SUELO... 113
Requisitos Legales Aplicables 113
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 113
Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla 116
Declaratoria de Reservas, Destinos y Usos de Predios y Áreas Territoriales del Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Zona Centro-Poniente del Estado de Puebla. 119
Los Programas de Ordenamiento Ecológico que sean aplicables 120
El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla 123
Programa(s) Municipal(es) de Desarrollo Urbano Sustentable 124
Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica. . 125
Programas de Restauración Forestal e Hídrica del Estado de Puebla 126
Riesgo eruptivo del Volcán Popocatépetl 127
Programas Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 129
Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla (PEOTDUEP) 130
Programa de Recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica .. 134
Plan estatal de desarrollo puebla 2024-2030 135
Normas Oficiales Mexicanas 138
Decretos y programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP) 146
Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos 148
La Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente 148
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla 149
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental 151
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 151
Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 153
Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla 156
Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla 157

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

ODS 6: Agua limpia y saneamiento....158
ODS 7: Energía asequible y no contaminante....158
ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico....158
ODS 9: Industria, innovación e infraestructura....159
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles....159
ODS 12: Producción y consumo responsables....159
ODS 13: Acción por el clima....159
ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres....159
Ley General de Movilidad y Seguridad Vial....160
Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado de Puebla....160
V. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL A DETALLE Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA OBRA O ACTIVIDAD....161
V.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental....161
V.2. Características del sistema ambiental del sitio del proyecto....164
Hidrología general del proyecto....170
Hidrología superficial....171
Hidrología subterránea....173
V.2. Paisaje....181
V.3. Medio socioeconómico de la zona a la que pertenece el proyecto.....194
VI. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN....198
VI.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales....198
VI.2. Indicadores de Impacto....204
VI.3. Lista de indicadores de impacto....204
VI.4. Criterios y metodologías de evaluación....205
VI.5. Metodologías de Evaluación y justificación de la metodología seleccionada....231
VII. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN....248
VII.1. Descripción de las medidas preventivas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales....248
VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....263
VIII.1. Pronostico del escenario....263

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

VIII.1.1. Programa de Vigilancia Ambiental 272
VIII.1.2. Conclusiones 279
IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 282
X. GLOSARIO DE TÉRMINOS 283

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Vista del polígono (Superficie a ocupar) en el cual estará inmersa la estación .12
Ilustración 2 Vista general del sitios en le cual se construirá la estación. 15
Ilustración 3 Vista aérea de la zona donde se ubicará la estación, la cual actualmente es un estacionamiento. 18
Ilustración 4 Vista aérea de la zona donde se ubicará la estación 18
Ilustración 5 Vista del Estacionamiento existente. 19
Ilustración 6 Diagrama de Flujos y Captación de Usuarios.....24
Ilustración 7 Vista del polígono donde se construirá el proyecto de la estación se señala en color azul, y la huella de la estación se visualiza en línea punteada. 25
Ilustración 8 Planta baja de conjunto 28
Ilustración 9 Planta andén 32
Ilustración 10 Cortes transversales.....33
Ilustración 11 Fachadas.....34
Ilustración 12 Propuesta de paisaje estación.....37
Ilustración 13 Medio de accesibilidad que se incorporara a la estación 39
Ilustración 14 Vista del área donde se construirá la estación, la cual es un áfrea ya intervenida con anterioridad. 43
Ilustración 15 Uso de suelo del proyecto respecto al POET 53
Ilustración 16 Ubicación del proyecto respecto al POE Volcán Popocatépetl-Puebla 54
Ilustración 17 Ubicación del proyecto respecto a la UGA (SIORE).....55
Ilustración 18 Vista general del tipo de suelo en el área.....68
Ilustración 19 Ubicación de árboles que serán retirados, señalados en un círculo de color rojo. 73

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 20 Vista aérea de las 2 especies arbóreas.....79
Ilustración 21 Vista del estacionamiento.....96
Ilustración 22 Vista aérea del estacionamiento existente y sobreposición en color crema del polígono de la estación.....97
Ilustración 23 Localización del área que comprende el POEGT.....114
Ilustración 24 Ficha de Unidad de Gestión Ambiental (Puebla).....118
Ilustración 25 Estación Amalucan (círculo rojo).....121
Ilustración 26 Influencia de Áreas SIORE.....122
Ilustración 27 Sector.....123
Ilustración 28.Población total de hombres y mujeres en el municipio de Puebla (INEGI, 2020).....194
Ilustración 29. Grupos de edades con mayor número de habitantes en el municipio de Puebla (INEGI, 2020).....195
Ilustración 30. Número de escuelas por nivel educativo en el estado de Puebla (INEGI, 2020).....196
Ilustración 31. Número de hospitales en el municipio de Puebla (INEGI, 2020).....197
Ilustración 32. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....199
Ilustración 33. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia absoluta al medio ambiente en la matriz de importancia.....228
Ilustración 34. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia absoluta ponderada a las acciones del Proyecto en la matriz de importancia.....228
Ilustración 35. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia relativa ponderada al medio ambiente en la matriz de importancia.....228
Ilustración 36. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia relativa ponderada a las acciones del Proyecto en la matriz de importancia.....229
Ilustración 37 Vista de la flora existente en el sitio.....239
Ilustración 38 Bulevar Xonacactepec que se encuentra a un costado de la estación.....247
Ilustración 39 **Propuesta** de diseño de área para Lavado de llantas.....251
Ilustración 40 Recorrido para ubicar fauna.....256

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Índice de Tablas

Tabla 1 Coordenadas UTM de superficie a ocupar 12
Tabla 2 Cuadro de superficies a ocupar 25
Tabla 3 Variables socioeconómicas analizadas de la estación 46
Tabla 4 Uso de Suelo 48
Tabla 5 Cuadro de áreas 59
Tabla 6. Descripción de cada una de las etapas de la actividad u obra 66
Tabla 7. Programa de trabajo 67
Tabla 8. Actividades durante la preparación del sitio.....75
Tabla 9. Equipo o maquinaria a utilizar.....76
Tabla 10 Inventario de combustibles 78
Tabla 11. Especies arbóreas presentes en el predio.....79
Tabla 12 Insumos 93
Tabla 13. Combustibles 94
Tabla 14. Agua 94
Tabla 15. Sustancias que pueden impactar el ambiente 103
Tabla 16 Emisiones, descargas y residuos.....111
Tabla 17 Clasificación de Unidades de Gestión Ambiental.....116
Tabla 18 Políticas y estrategias de ordenamiento aplicables 117
Tabla 19 Lineamientos ecológicos y de gestión del riesgo aplicables 128
Tabla 20 Vinculación del Proyecto con los Criterios aplicables del PEOTDUEP.....131
Tabla 21 Límites máximos permisibles.....138
Tabla 22 Objetivos de Desarrollo Sostenible 158
Tabla 23. Inventario de especies arbóreas. 177
Tabla 24 Listado de fauna. 178
Tabla 25. Actividades contempladas para el proyecto.....200
Tabla 26. Identificación de factores y subfactores ambientales para el proyecto 202
Tabla 27. Desagregación de los componentes ambientales en factores, subfactores y sus unidades de importancia.....203

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 28. Indicadores ambientales y sus unidades de medición 204
Tabla 29. Matriz Cribada.....206
Tabla 30. Análisis causa - efecto 207
Tabla 31. Criterios de valoración de impacto potencial 217
Tabla 32. Valoración.....219
Tabla 33. Importancia de impactos ambientales.....227
Tabla 34. Tabla de valores de relevancia de impacto.....229
Tabla 35. Matriz de resultados.....230
Tabla 36. Importancia de las actividades respecto a los impactos generados 231
Tabla 37. Distribución del arbolado que será afectado por el proyecto. 240
Tabla 38 Medidas de prevención, mitigación y compensación para la avifauna.....257
Tabla 39 Matriz de Evaluación de Pronostico de escenario 263

Índice de Mapas

Mapa 1 Ubicación del Proyecto 10
Mapa 2 Usos de suelo y predios colindantes.....51
Mapa 3 Cuerpo de agua aledaño al proyecto 56
Mapa 4 Vías de acceso a predio 64
Mapa 5 Peligro por caída de ceniza 127
Mapa 6 Caída de Ceniza 128
Mapa 7 Delimitación del área de estudio Proyecto Estación Amalucan 163
Mapa 8 Clima.....164
Mapa 9 Geología y Geomorfología.....167
Mapa 10 Edafología.....170
Mapa 11 Hidrología Superficial.....172
Mapa 12 Hidrología subterránea 174
Mapa 13 Usos de suelo INEGI 176

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

I.1. Nombre del proyecto

El presente Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) que se presenta para su evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla, corresponde a la Construcción del proyecto denominado **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** con ubicación en Bulevar Xonacatepec No. 295, Col. Amalucan Cerro, Puebla, Puebla (**Mapa 1**), lo anterior de acuerdo a la Resolución de Alineamiento y Número Oficial No. 201._08302_/26 (**Anexo 3**) emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Puebla, Puebla.

Mapa 1 Ubicación del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

Este proyecto delimita solo a la obra e infraestructura en la etapa de construcción que se ejecutará únicamente dentro del polígono que corresponde a la **Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan** realizando la evaluación de los impactos ambientales de manera particular para esta área.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

El sitio destinado para el desarrollo del proyecto se localiza en el municipio de Puebla, específicamente sobre el Bulevar Xonacatepec, en un espacio que actualmente es utilizado como estacionamiento.

El proyecto se ubicará en un entorno completamente urbano rodeado de densidad poblacional y actividades comerciales y de servicios. A su alrededor están colonias Amalucan y Bosques de San Sebastián.

I.1.1 Nombre del proyecto

Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan

I.2. Ubicación del proyecto

Bulevar Xonacatepec No. 295, Col. Amalucan cerro, Puebla

I.2.1. Calle, número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

Bulevar Xonacatepec No. 295

I.2.2. Código Postal

72229

I.2.3. Colonia

Amalucan cerro

I.2.4. Municipio (s) I.2.5. Localidad (es)

Puebla

I.2.6. Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), (X, Y), de todos los vértices del polígono del área en la que se pretende realizar la obra o actividad, o en caso de ser un proyecto líneas las coordenadas cada 50 metros, así como las de los puntos extremos.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto:

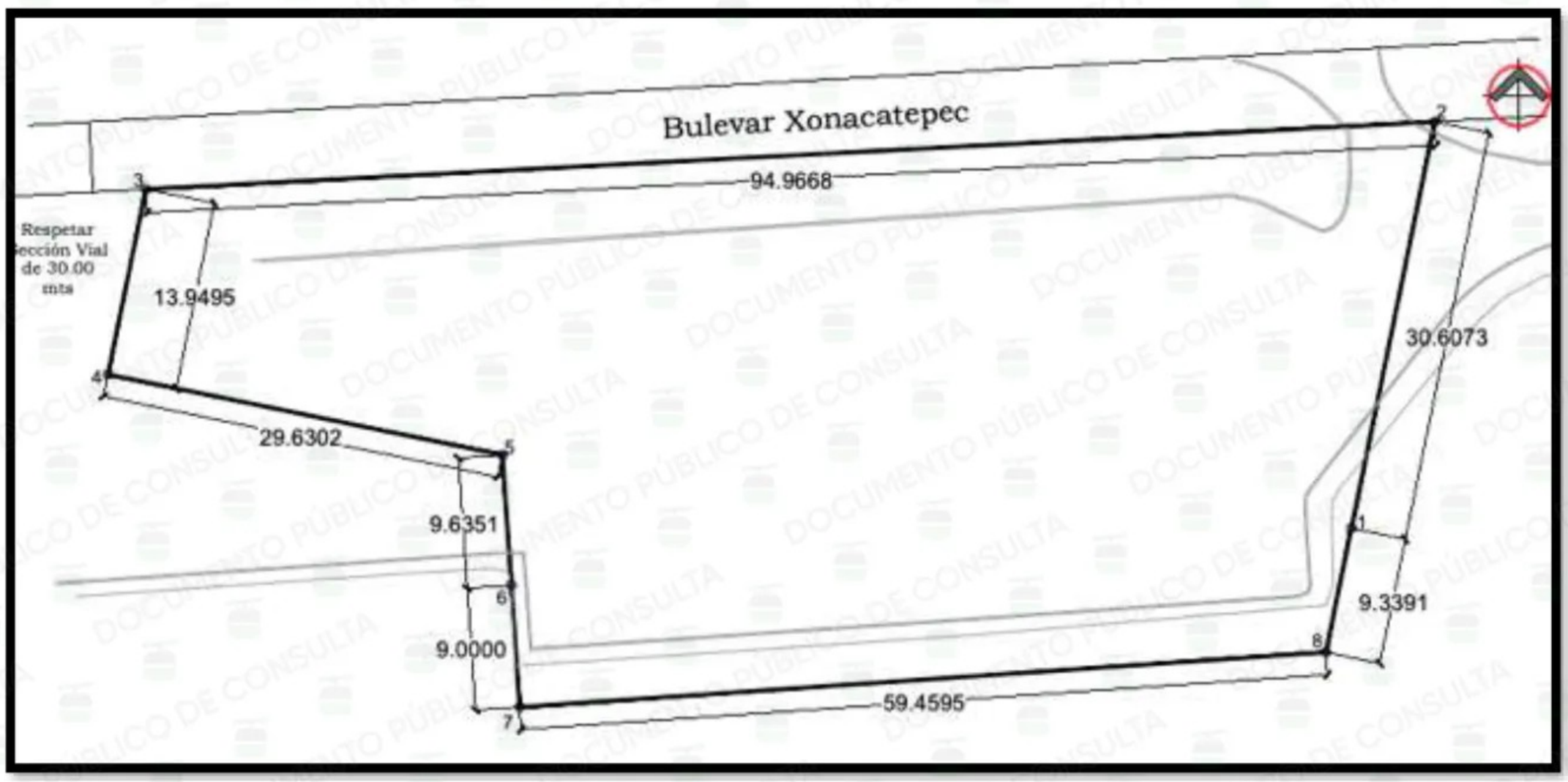
Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 1 Coordenadas UTM de superficie a ocupar

Lado EST	Lado PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenada Y (UTM)	Coordenada X (UTM)
—	—	—	—	1	2,107,168.4476	590,727.1261
1	2	N 11°35’21.1335” E	30.6073	2	2,107,198.4309	590,733.2749
2	3	S 87°00’13.4403” W	94.9668	3	2,107,193.4669	590,638.4379
3	4	S 11°35’30.7173” W	13.9495	4	2,107,179.8019	590,635.6349
4	5	S 78°24’35.3375” E	29.6302	5	2,107,173.8489	590,664.6609
5	6	S 03°53’54.9817” E	9.6351	6	2,107,164.2361	590,665.3160
6	7	S 03°53’54.5022” E	9.0000	7	2,107,155.2569	590,665.9279
7	8	N 86°06’07.5042” E	59.4595	8	2,107,159.2989	590,725.2499
8	1	N 11°35’21.9567” E	9.3391	1 (cierre)	2,107,168.4476	590,727.1261

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Ilustración 1 Vista del polígono (Superficie a ocupar) en el cual estará inmersa la estación



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

I.2.7 Tipo de proyecto (sector y subsector) de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de américa del Norte (SCIAN)

De acuerdo a lo indicado en el SCIAN, cuando el proyecto se encuentre en la etapa de construcción pertenecerá a:

23 Construcción

236 Edificación

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

2362 Edificación no residencial

23622 Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, y otras edificaciones no residenciales

236221 Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, y otras edificaciones no residenciales, excepto la supervisión

I.3. Datos generales del promovente

I.3.1. Nombre o razón social

GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA
En el Anexo 1 se presenta copia simple del nombramiento del promovente

I.3.2. RFC de la persona física o moral

GEP8501011S6
En el Anexo 1 se presenta copia simple del RFC.

I.3.3. Nombre del representante legal

Norman Adrián Torres Alcaraz

Director de Gestión de Proyectos de Infraestructura de la Secretaría de Infraestructura del Gobierno del Estado de Puebla

En el Anexo 1 se presenta copia simple de la identificación y nombramiento.

I.3.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones, indicar calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal. (comprobante de domicilio, croquis, fotos del inmueble)

Centro Integral de Servicios, Edificio Sur, Boulevard Atlixcáyotl No. 1101, Reserva Territorial Atlixcáyotl, Colonia Concepción Las Lajas, C.P. 72190, Puebla, Puebla

I.3.5. Municipio o Delegación
Puebla

I.3.6. Colonia, junta auxiliar o barrio
Concepción Las Lajas

I.3.7. Código Postal
72190

I.3.8. Medio de contacto, pudiendo ser:

Teléfono (s) incluyendo clave lada: 222-651-77-54
Fax: N.A.
Correo electrónico: giisa_ambiental@hotmail.com

I.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

I.4.1. Nombre completo del responsable de la elaboración del estudio o razón social

Gema García Sánchez
En el Anexo 2 se presenta copia simple de la identificación del responsable técnico.

I.4.2. RFC de la persona física o moral

GASG770729JD3
En el Anexo 2 se presenta copia simple del RFC.

I.4.3. Dirección del responsable del estudio, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal
Av. 31 Poniente No. 2924-A Int. 2 Col. Benito Juárez, Puebla.

I.4.4. Municipio
Puebla

I.4.5. Colonia, junta auxiliar o barrio
Benito Juárez

I.4.6. Medio de contacto, pudiendo ser:

Teléfono(s):
(222)231-60-95
Teléfono móvil
222-651-77-54
Fax
N/A
Correo electrónico
giisa_ambiental@hotmail.com

I.4.10. Cédula profesional
12802539
En el Anexo 2 se presenta copia simple de la Cédula profesional

I.4.11. Actividad principal de la empresa o persona responsable
Consultor ambiental

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

II.1. Información general de la obra o actividad

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, se denomina “Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan” y forma parte del Proyecto Integral para la Construcción de un Sistema de Transporte por Cable en la localidad de Heroica Puebla de Zaragoza, municipio de Puebla, estado de Puebla.

Ilustración 2 Vista general del sitios en le cual se construirá la estación.



Fuente: Elaboración propia.

La obra consiste, de manera general, en la construcción de una estación integrada al sistema de transporte público por cable, concebida como infraestructura estratégica de movilidad urbana. Su función será permitir el acceso, salida, transferencia y circulación ordenada de las personas usuarias del sistema, así como alojar los componentes arquitectónicos, estructurales, electromecánicos, operativos y de servicio indispensables para su funcionamiento.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La estación se proyecta en el sector nororiente de la ciudad de Puebla, en el entorno urbano de Amalucan, con frente hacia el bulevar Xonacatepec. El predio presenta accesibilidad mediante la red vial existente y se encuentra dentro de una zona con presencia de infraestructura, equipamiento, vialidades y asentamientos humanos, condiciones que favorecen su integración funcional al sistema urbano y a la red de transporte público.

El polígono destinado al proyecto tiene una superficie de 2,999.903 m² y está delimitado por ocho vértices. Su configuración es irregular y alargada, determinada por las condiciones físicas y urbanas del sitio, así como por su relación con el trazo del bulevar Xonacatepec. El plano del polígono establece, además, que deberá respetarse una sección vial de 30.00 m, restricción que será considerada durante el desarrollo del proyecto ejecutivo y la ejecución de las obras.

La ubicación general de la obra se presenta en la cartografía anexa a esta Manifestación de Impacto Ambiental. Para su caracterización preliminar se dispone de cartas temáticas relativas al radio de influencia, uso de suelo y vegetación, cuerpos de agua, vías de acceso, clima, geología, edafología, hidrología superficial e hidrología subterránea. La cartografía fue elaborada a escala 1:3,000, mediante la proyección WGS 1984 UTM Zona 14N y datum WGS 1984, considerando un radio de influencia de 500 m alrededor del polígono de la estación.

Desde el punto de vista hidrológico, la cartografía ubica el proyecto dentro de la cuenca del río Atoyac y la subcuenca del río Alseseca, así como sobre el acuífero Valle de Puebla. Estas unidades serán retomadas en la descripción y diagnóstico del sistema ambiental, así como en la identificación de los impactos relacionados con el suelo, el escurrimiento superficial, la infiltración y el manejo de aguas durante la ejecución del proyecto.

La construcción de la estación comprenderá, conforme se precise en el proyecto ejecutivo, actividades preliminares, delimitación y preparación del área de trabajo, adecuación del terreno, excavaciones, cimentaciones, construcción de elementos estructurales y arquitectónicos, colocación de instalaciones, montaje de los componentes propios del sistema de transporte por cable, ejecución de obras exteriores, manejo de escurrimientos, señalización, acabados, limpieza y retiro de instalaciones provisionales.

Asimismo, se prevé la utilización temporal de maquinaria, equipos, vehículos de transporte, materiales de construcción, agua, energía, combustibles y personal especializado. Estas actividades podrán generar impactos ambientales temporales asociados principalmente con la emisión de polvo y gases de combustión, generación de ruido y vibraciones, movimiento de materiales, generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y, eventualmente, residuos peligrosos derivados del mantenimiento de maquinaria o del empleo de sustancias químicas. Tales efectos serán evaluados de manera particular en los capítulos correspondientes y se establecerán las medidas necesarias para prevenirlos, controlarlos, mitigarlos o compensarlos.

Por su naturaleza, el proyecto constituye una obra de infraestructura para la movilidad urbana que busca fortalecer la conectividad del sector de Amalucan con otras zonas de la ciudad, incrementar las alternativas de transporte público y favorecer un sistema de traslado colectivo

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

con mayor eficiencia espacial. La estación tendrá un carácter estratégico al funcionar como punto de acceso y articulación del sistema de transporte por cable, facilitando el desplazamiento de la población y su vinculación con la infraestructura vial y de transporte existente.

La selección y delimitación del sitio responden a criterios técnicos, territoriales, urbanos y de movilidad relacionados con el trazo integral del sistema, la cobertura de población usuaria, la accesibilidad vial, la disponibilidad del espacio requerido y la factibilidad de integrar la infraestructura proyectada al entorno urbano. Debido a su localización dentro de una zona urbanizada, la evaluación ambiental deberá concentrarse particularmente en la compatibilidad territorial, la protección del arbolado y las áreas verdes que pudieran encontrarse dentro del polígono, la prevención de afectaciones a la población cercana, el manejo de residuos, el control de emisiones, la movilidad durante la obra, el manejo de aguas pluviales y la integración paisajística de la estación.

La descripción específica de las obras, superficies de desplante y construcción, niveles, componentes de la estación, instalaciones auxiliares, requerimientos de servicios, cantidades de obra, maquinaria, insumos, fuerza laboral y programa de ejecución se desarrollará en los apartados subsecuentes, con base en la memoria descriptiva, el proyecto arquitectónico y estructural, el catálogo de conceptos y los planos ejecutivos correspondientes.

En términos generales, el proyecto se concibe bajo criterios de prevención y control ambiental, procurando que su ejecución se limite estrictamente al polígono autorizado de 2,999.903 m², que las intervenciones sean compatibles con las condiciones urbanas del sitio y que las actividades constructivas se realicen con medidas específicas de protección ambiental, seguridad, control de emisiones, manejo integral de residuos, protección de la vegetación, prevención de afectaciones a la infraestructura existente y atención a la población ubicada dentro de su área de influencia.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 3 Vista aérea de la zona donde se ubicará la estación, la cual actualmente es un estacionamiento.



Fuente: Grupo Cal y Mayor, 2026.

Ilustración 4 Vista aérea de la zona donde se ubicará la estación



Fuente: Google earth

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado “Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan” corresponde a una obra nueva de infraestructura pública destinada a la movilidad y al transporte colectivo urbano de pasajeros. La estación formará parte del Sistema de Transporte por Cable de la ciudad de Puebla, concebido como una alternativa de transporte público continuo, eléctrico, seguro, accesible y articulado con la red de movilidad terrestre existente.

La obra evaluada mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental se refiere específicamente a la implantación de la Estación Amalucan dentro de un polígono de 2,999.903 m², ubicado en la margen del Cerro de Amalucan y que actualmente es un estacionamiento, en el sector nororiente del municipio de Puebla, con relación directa con el bulevar Xonacatepec y los ejes viales que estructuran la movilidad de esta zona de la ciudad.

Ilustración 5 Vista del Estacionamiento existente.



Fuente: elaboración propia.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Por su naturaleza, el proyecto se clasifica como una obra de infraestructura urbana de carácter permanente, vinculada con la prestación de un servicio público de transporte. No corresponde a una actividad industrial, extractiva o de transformación de recursos naturales, sino a un equipamiento urbano especializado cuya finalidad es recibir, distribuir y trasladar personas mediante un sistema electromecánico de transporte por cable.

La Estación Amalucan funcionará como uno de los extremos del recorrido principal del Sistema de Transporte por Cable. Su carácter estación implica que en ella se concentrarán los movimientos de llegada y salida de cabinas, así como las actividades de ascenso y descenso de personas usuarias, control de acceso, regulación de flujos peatonales, supervisión operativa y soporte técnico del sistema.

Dentro de la estructura general del proyecto, la estación permitirá vincular el sector de Amalucan con las estaciones y zonas urbanas localizadas a lo largo del corredor, facilitando el acceso de la población residente en colonias del nororiente de Puebla a equipamientos educativos, administrativos, recreativos, comerciales y de servicios.

La estación se localizará en una zona con concentración de población, actividades recreativas, equipamientos urbanos y viajes cotidianos. Su implantación busca atender las necesidades de movilidad de Amalucan y de colonias cercanas, entre ellas Bosques de San Sebastián y otros sectores periféricos que actualmente dependen principalmente del transporte terrestre convencional.

Arquitectónicamente, la Estación Amalucan se concibe como un equipamiento de transporte organizado mediante planta baja, mezanine y nivel de andén. La distribución vertical responde a la necesidad de separar y ordenar los recorridos públicos, operativos y técnicos, disminuyendo posibles conflictos entre las personas que ingresan, salen, esperan o realizan el ascenso y descenso de las cabinas.

En la planta baja se concentrarán principalmente los espacios de aproximación, ingreso y atención a las personas usuarias, entre los que podrán encontrarse vestíbulos, módulos de venta o recarga de medios de acceso, torniquetes, sanitarios, áreas de atención al público y espacios técnicos y operativos. El mezanine funcionará como elemento distribuidor de los flujos peatonales y de seguridad operacional, mientras que el nivel de andén constituirá el área principal para el embarque y desembarque de pasajeros.

La estación también dispondrá de los espacios requeridos para el control y funcionamiento del sistema, tales como centro o cuarto de control, áreas de monitoreo, cuartos de mantenimiento, instalaciones eléctricas, subestación, sistemas hidráulicos, equipos de comunicación y seguridad, así como los componentes electromecánicos vinculados con la operación del transporte por cable. La ubicación y dimensiones definitivas de estos elementos deberán corresponder con el proyecto ejecutivo autorizado.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La planta de conjunto organizará el proyecto en tres áreas funcionales principales:

1. El espacio de aproximación y acceso, donde se recibirán y ordenarán los flujos provenientes de las banquetas, vialidades y medios de transporte existentes.
2. El volumen construido de la estación, que concentrará los espacios públicos, operativos, técnicos y electromecánicos.
3. Las áreas libres, de amortiguamiento e integración paisajística, destinadas a facilitar la circulación exterior, mejorar la imagen urbana y contribuir al manejo ordenado y seguro de las personas usuarias.

El diseño arquitectónico contempla principalmente estructuras de acero, fachadas ligeras y superficies transparentes en las áreas de andén, favoreciendo la iluminación natural, la visibilidad interior y la percepción de seguridad. En los volúmenes técnicos y de servicio podrán emplearse cerramientos sólidos, acabados pétreos y celosías metálicas con apariencia de madera, con el propósito de reducir la exposición visual de los equipos e integrar la infraestructura con el entorno urbano.

Los materiales interiores previstos serán resistentes, duraderos y de bajo mantenimiento, considerando pisos de concreto pulido o diamantado en áreas de circulación, acabados adecuados para sanitarios y pisos registrables en las zonas destinadas al control, monitoreo y alojamiento de equipos tecnológicos.

La naturaleza pública del proyecto exige que su diseño incorpore criterios de accesibilidad universal. Por ello, la estación deberá permitir que todas las personas puedan ingresar, desplazarse, utilizar los servicios y evacuar las instalaciones de manera segura y autónoma.

El anteproyecto contempla pasillos peatonales con un ancho mínimo de 1.20 m, pendientes transversales no mayores del 2 %, superficies firmes y continuas, guías táctiles, elementos de advertencia, rampas con descansos, elevadores, señalización visual y táctil, sanitarios familiares accesibles y cruces peatonales adaptados. Estas condiciones favorecerán el uso de la estación por personas con discapacidad, personas adultas mayores, población con movilidad reducida, niñas, niños y demás grupos de atención prioritaria.

La estación no se plantea como una construcción aislada, sino como un nodo de integración entre el sistema de transporte por cable y las distintas formas de desplazamiento presentes en la zona. Su configuración busca facilitar la transición entre la movilidad peatonal, ciclista, el transporte público colectivo y la movilidad vehicular, de acuerdo con las condiciones físicas y operativas del entorno.

La implantación se relacionará con banquetas, plazas de acceso, andadores, cruces peatonales, vialidades y áreas libres. Asimismo, el estudio de movilidad propone medidas de integración en el entorno del bulevar Atempan, la avenida México y el bulevar Xonacatepec, entre las que se encuentran la ampliación y rehabilitación de banquetas, mejora de la señalización horizontal y vertical, colocación de bolardos, delimitación de zonas de espera, incorporación de refugios peatonales y ajustes a la operación semafórica.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Estas acciones tienen como propósito favorecer una aproximación ordenada y segura a la estación, reducir los puntos de conflicto entre peatones y vehículos y mejorar la continuidad de los recorridos peatonales. Las medidas específicas que finalmente se ejecuten deberán corresponder con los proyectos autorizados por las autoridades competentes.

La propuesta arquitectónica busca reducir el impacto físico y visual de la estación mediante una configuración compacta, materiales ligeros, transparencia en las zonas públicas y tratamiento paisajístico de las áreas libres. El proyecto procura que el edificio mantenga una escala compatible con el entorno urbano y que su imagen corresponda con la de una infraestructura pública abierta, segura y funcional.

La integración paisajística considera la protección del arbolado que resulta compatible con la obra, el establecimiento de áreas verdes y, cuando corresponda, la restitución o compensación de los ejemplares cuya sustitución sea técnicamente necesaria. La selección de vegetación deberá privilegiar especies nativas o adecuadas para las condiciones ambientales y urbanas de Puebla, evitando especies invasoras, ejemplares incompatibles con la infraestructura o especies que demanden un consumo elevado de agua.

La ejecución de la Estación Amalucan comprenderá, de manera general, las siguientes etapas:

- Preparación y delimitación del área de trabajo.
- Instalación de obras y servicios provisionales.
- Protección o manejo autorizado de la vegetación existente.
- Trazo y nivelación.
- Excavaciones, cortes y movimientos de materiales.
- Construcción de cimentaciones.
- Montaje de estructuras metálicas.
- Construcción de elementos arquitectónicos.
- Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, sanitarios, de comunicación y seguridad.
- Montaje de los equipos electromecánicos del sistema de transporte.
- Construcción de plazas, accesos, banquetas y obras exteriores.
- Ejecución de medidas de integración vial, peatonal y paisajística.
- Colocación de acabados, señalización y mobiliario.
- Pruebas y puesta a punto de las instalaciones.
- Limpieza general y retiro de instalaciones provisionales.

Durante la construcción será necesario emplear maquinaria, grúas, plataformas, camiones de carga, equipos especializados, materiales de construcción, combustibles, agua, energía eléctrica y personal de diferentes especialidades. El acceso de maquinaria y suministros deberá efectuarse de manera programada, con señalización, delimitación temporal, dispositivos de control del tránsito y personal auxiliar, a fin de reducir afectaciones a la movilidad del entorno.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Por su parte, la operación se caracterizará por el funcionamiento continuo de un sistema de transporte impulsado principalmente mediante energía eléctrica. Esto permitirá que el desplazamiento de las cabinas no genere emisiones directas de gases de combustión durante su recorrido, aunque la estación requerirá energía eléctrica, agua, servicios sanitarios, mantenimiento preventivo y correctivo, limpieza, manejo de residuos y atención permanente a las personas usuarias.

Los principales impactos ambientales se concentrarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, debido al movimiento de materiales, excavaciones, cimentaciones, tránsito de maquinaria, generación de polvo, ruido, vibraciones, residuos y posibles interferencias temporales con la movilidad local. Estos efectos serán predominantemente localizados y temporales, siempre que las actividades se mantengan dentro del polígono autorizado y se apliquen las medidas preventivas y de mitigación establecidas en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

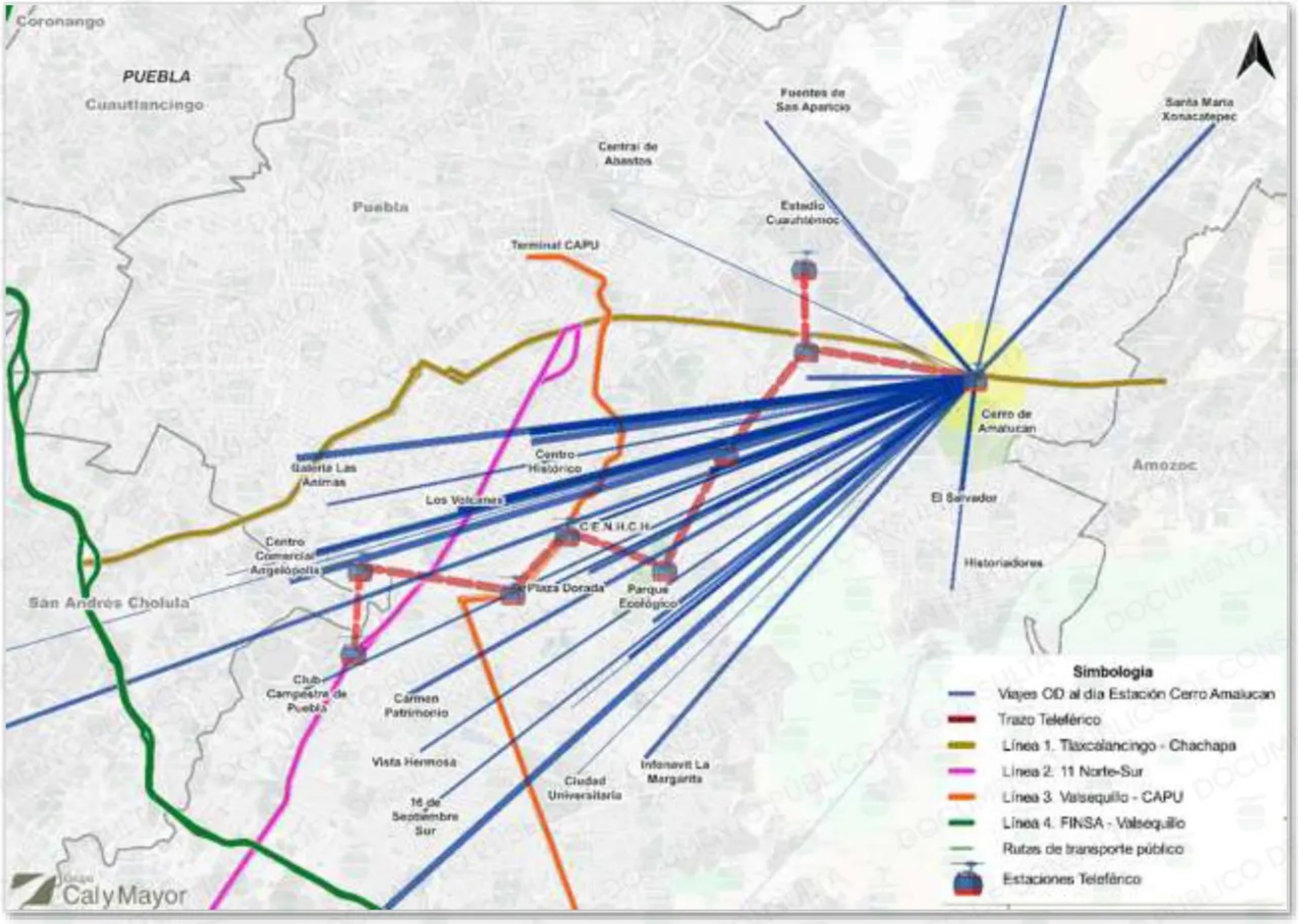
En conclusión, la **Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan** constituye una obra nueva, pública y permanente de infraestructura para la movilidad urbana. Su naturaleza combina funciones de transporte, integración modal, accesibilidad universal, soporte electromecánico y articulación con el espacio público. El proyecto pretende mejorar la conectividad del sector nororiente de Puebla mediante una solución compacta y eléctricamente operada, cuya viabilidad ambiental dependerá de la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación, compensación, vigilancia ambiental e integración urbana que se desarrollarán en los capítulos correspondientes.

La estación Cerro de Amalucan presenta una marcada concentración de viajes hacia el sector sur poniente de la ciudad de Puebla. Entre los principales generadores y atractores de desplazamientos destacan el Centro Histórico, Plaza Dorada y el Centro Comercial Angelópolis, los cuales constituyen importantes polos de actividad comercial, administrativa y de servicios.

La figura siguiente presenta la distribución espacial de las líneas asociadas a la estación, permitiendo visualizar los principales patrones de movilidad y las conexiones más relevantes dentro de su área de influencia.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 6 Diagrama de Flujos y Captación de Usuarios



Fuente: Grupo Cal y Mayor, 2026.

- **Describir de manera general la obra o actividad, indicando la capacidad proyectada.**

El proyecto motivo de este Estudio de Impacto Ambiental Modalidad MIA Particular (MIA-P) para la **Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan,** consiste en presentar a evaluación las etapas de preparación del sitio y construcción, solo para el polígono de ocupación de la estación.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Respecto a la superficie de la propiedad solo se utilizara para la construcción de la estación **2,999.903 m²** y ocupará esa superficie como se puede observar en la **Ilustración 7**.

Tabla 2 Cuadro de superficies a ocupar

Local	Área	Porcentaje
Superficie de polígono a ocupar	**2.999.903 m²**	**100.00 %**
Superficie de área libre	1,923.3291 m²	64.11 %
Superficie de área libre no permeable	169.12 m²	5.64 %
Superficie de desplante	907.4538 m²	30.25%

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Ilustración 7 Vista del polígono donde se construirá el proyecto de la estación se señala en color azul, y la huella de la estación se visualiza en línea punteada.



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA PLANTA BAJA DE CONJUNTO

La planta baja de conjunto de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan corresponde al nivel de acceso principal del proyecto, establecido en la cota N.P.T. -3.325 m respecto del nivel de referencia del andén. Su configuración responde a las condiciones topográficas del predio y a la necesidad de relacionar funcionalmente la estación con el bulevar Atempan, el bulevar Xonacatepec, el acceso al estacionamiento del Cerro de Amalucan y los recorridos peatonales existentes en el entorno.

La implantación arquitectónica organiza el conjunto mediante una plaza de acceso, el volumen principal de la estación, circulaciones peatonales, espacios de integración paisajística, áreas verdes, un espejo de agua, zonas de servicio y espacios exteriores destinados a las maniobras operativas. La disposición de estos elementos permite diferenciar los recorridos de las personas usuarias, del personal operativo y de los vehículos de mantenimiento o suministro, reduciendo interferencias entre las distintas actividades.

La plaza de acceso, con una superficie aproximada de 307.2042 m², funciona como espacio de transición entre la vía pública y el interior de la estación. Su diseño permite recibir, distribuir y ordenar a las personas que llegan caminando, mediante transporte público, bicicleta o vehículos particulares. Asimismo, proporciona un área de estancia y aproximación previa al ingreso controlado, evitando que las concentraciones de usuarios interfieran directamente con la circulación sobre las vialidades próximas.

El acceso principal conduce hacia un vestíbulo de doble altura, concebido como el espacio articulador de la planta baja. En éste se concentran las circulaciones horizontales y verticales que comunican la plaza exterior con el primer nivel de andén. La amplitud y altura del vestíbulo favorecen la orientación de las personas usuarias, la iluminación natural, la visibilidad de los recorridos y la adecuada distribución de los flujos hacia los distintos servicios.

En la zona inicial del vestíbulo se localiza el área de recarga y adquisición de medios de acceso, acompañada por un módulo de atención a personas usuarias. La ubicación de estos servicios permite que los trámites relacionados con el ingreso al sistema se realicen antes de acceder a las circulaciones verticales y a las áreas de embarque, sin obstruir los recorridos principales.

Hacia la zona sur de la planta baja se concentran los servicios sanitarios de uso público, integrados por sanitarios para mujeres, sanitarios para hombres y un sanitario familiar accesible. Esta distribución busca atender las necesidades de las personas usuarias y garantizar condiciones adecuadas para personas con discapacidad, movilidad reducida, adultos mayores y personas acompañadas de niñas o niños.

La conexión entre la planta baja y el nivel de andén se realiza mediante escaleras y elevadores. Estos elementos se ubican en puntos visibles y de fácil identificación dentro del vestíbulo, con la finalidad de conformar una ruta accesible, continua y segura desde la plaza exterior hasta el área de ascenso y descenso de las cabinas. Los elevadores previstos deberán contar con

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

dimensiones mínimas interiores de 1.60 por 1.40 m, accesos de al menos 1.00 m y dispositivos de operación colocados a alturas accesibles.

Las rutas peatonales dispondrán de superficies firmes, continuas, estables, antiderrapantes y libres de obstáculos. Se incorporarán guías táctiles de dirección y elementos de advertencia en cambios de nivel, accesos a elevadores, inicio y término de escaleras y rampas, así como en las zonas próximas a módulos de información. La señalización visual, táctil y, cuando corresponda, audible facilitará la orientación autónoma dentro del conjunto.

El diseño de la planta baja permite mantener un área de circulación libre para las personas que transitan por el entorno sin necesidad de ingresar al sistema. Esta característica favorece la continuidad peatonal y evita que el edificio se convierta en una barrera física entre el estacionamiento, el parque y las vialidades circundantes.

Como parte de la integración arquitectónica y paisajística, se complementa con áreas verdes, concebidas como elementos de transición entre la infraestructura de transporte y el entorno del Cerro de Amalucan y contribuye a jerarquizar el acceso, mejorar la calidad visual del espacio público y generar una recepción claramente identificable para las personas usuarias.

Las áreas verdes se distribuirán en los espacios libres compatibles con la operación de la estación, privilegiando especies nativas o adaptadas a las condiciones ambientales de Puebla, con requerimientos moderados de agua y sin características invasoras. Su disposición deberá evitar interferencias con las instalaciones, las estructuras, las líneas de visibilidad, las rutas accesibles y las áreas requeridas para maniobras y atención de emergencias.

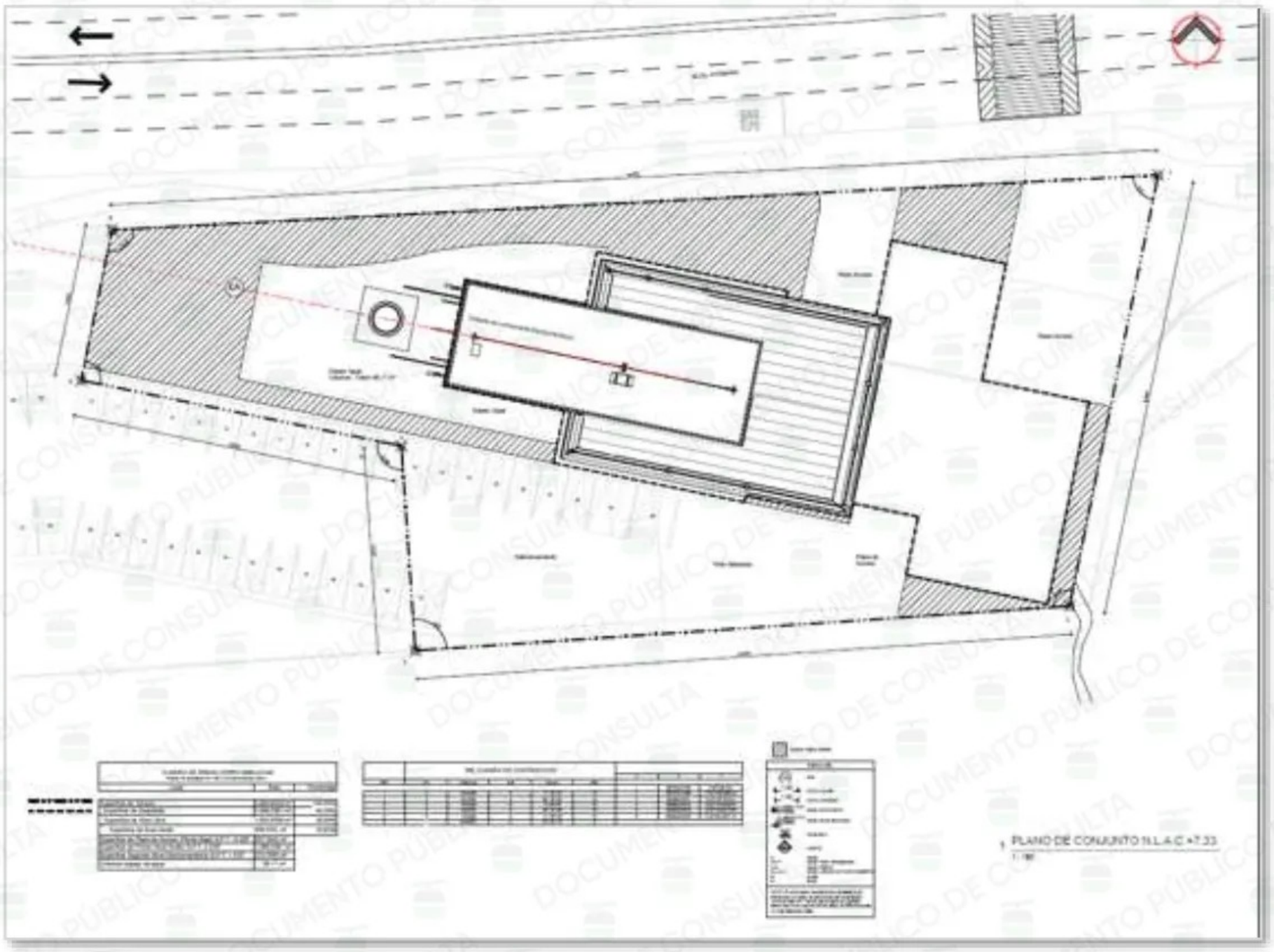
En el conjunto también se identifican espacios destinados a maniobras, mantenimiento y acceso de servicios. Estas áreas permiten el ingreso controlado de vehículos y equipos necesarios para la conservación de la infraestructura, evitando que dichas actividades se realicen dentro de los recorridos peatonales de uso cotidiano. Durante la operación deberán mantenerse delimitadas, señalizadas y libres de ocupaciones que impidan el acceso de vehículos de mantenimiento o emergencia.

La materialidad exterior de la planta baja se plantea mediante elementos sólidos y resistentes, con recubrimientos pétreos de origen local en los volúmenes principales y cerramientos adecuados en las áreas técnicas. En la plaza y circulaciones exteriores se utilizarán materiales firmes, durables, antiderrapantes y de bajo mantenimiento, procurando que sus acabados sean compatibles con el carácter público del proyecto y con la imagen urbana del entorno.

En términos funcionales, la planta baja de conjunto constituye el elemento de contacto entre la estación y la ciudad. Su organización busca recibir y distribuir ordenadamente los flujos de usuarios, ofrecer servicios básicos antes del ingreso al nivel de andén, asegurar la accesibilidad universal, separar los recorridos públicos de las maniobras operativas e integrar el edificio con las áreas verdes y espacios recreativos existentes en las inmediaciones del Cerro de Amalucan (**Ilustración 6**).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 8 Planta baja de conjunto



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DE PLANTA ANDÉN

La planta andén de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan se localiza en el primer nivel de la edificación y constituye el nivel de referencia general del proyecto, y concentra las funciones de control de acceso, distribución de usuarios, ascenso y descenso de cabinas, supervisión operativa y soporte técnico de la estación.

El acceso a este nivel se realiza desde la plaza de acceso y la planta baja mediante los elementos de circulación vertical integrados al vestíbulo de doble altura. Las escaleras y los elevadores permiten conformar recorridos diferenciados y accesibles, garantizando que las personas usuarias puedan trasladarse desde el espacio público exterior hasta el nivel de andén de manera segura, continua y claramente identificable.

La configuración del vestíbulo permite mantener una circulación peatonal libre para las personas que transitan por el área sin ingresar al sistema de transporte. De esta manera, la

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

estación conserva la continuidad de los recorridos existentes y evita que las instalaciones de control se conviertan en una barrera física dentro del conjunto. Los accesos al área restringida se concentran en puntos específicos para facilitar su vigilancia y evitar cruces desordenados entre los distintos flujos.

Al llegar al nivel de andén, las personas usuarias son recibidas por un espacio de transición relacionado visualmente con el espejo de agua y las áreas exteriores del conjunto. Este elemento contribuye a jerarquizar la llegada, proporciona una referencia espacial para la orientación y favorece la integración visual de la estación con el entorno paisajístico del Cerro de Amalucan.

El ingreso controlado al sistema se localiza hacia el costado oriente del vestíbulo. A partir de este punto se inicia el recorrido hacia las áreas internas de la estación. La organización espacial permite identificar con claridad la secuencia de ingreso, validación del medio de acceso, circulación hacia el área de espera y aproximación a las zonas de embarque.

En uno de los costados del vestíbulo se disponen los torniquetes de entrada, mientras que los torniquetes de salida se ubican hacia la zona sur. Entre ambos se encuentra el cuarto de control, cuya posición funciona como elemento de separación física y operativa de los flujos. Esta configuración reduce los cruces entre las personas que ingresan y aquellas que abandonan la estación, además de facilitar la vigilancia y supervisión de los movimientos.

El cuarto de control se localiza estratégicamente para mantener visibilidad sobre los accesos, torniquetes, circulaciones y áreas de andén. Desde este espacio se realizarán las actividades de monitoreo, comunicación, supervisión y respuesta ante incidencias relacionadas con la operación de la estación. Su ubicación central permite mantener contacto inmediato con las áreas públicas y con el personal operativo.

El área de andenes constituye el espacio principal de la estación. En ella se desarrollarán las actividades de llegada, embarque y desembarque de pasajeros, así como el desplazamiento de las cabinas a velocidad reducida para permitir el acceso y descenso seguro de las personas usuarias.

Debido al carácter estación de Amalucan, la configuración del andén estará vinculada con las maniobras operativas propias del extremo del sistema, incluyendo el retorno y recirculación de las cabinas dentro del conjunto electromecánico. La circulación de las personas se mantendrá físicamente separada de las áreas ocupadas por los equipos y mecanismos del sistema.

Los andenes deberán contar con espacios suficientes para la espera y circulación, evitando concentraciones en los puntos de acceso a las cabinas. Su diseño deberá permitir que los pasajeros identifiquen claramente las zonas de formación, embarque, desembarque y salida, mediante señalización horizontal, vertical, visual, táctil y, cuando corresponda, audible.

Los bordes y puntos de aproximación a las cabinas deberán incorporar elementos de advertencia y protección. El pavimento táctil indicará la proximidad de las áreas de embarque

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

y los cambios en las condiciones de circulación. Las superficies serán continuas, firmes, niveladas, antiderrapantes y resistentes al tránsito intensivo.

La distribución interna deberá garantizar que los recorridos de entrada y salida no interfieran entre sí y que las personas que desciendan de las cabinas puedan dirigirse directamente hacia los torniquetes de salida y las circulaciones verticales, sin atravesar las áreas destinadas a los usuarios en espera.

La planta andén dispone de un acceso exclusivo para el personal operativo, separado de los recorridos públicos. Esta circulación conduce hacia las áreas administrativas, de descanso, mantenimiento y soporte técnico requeridas para el funcionamiento continuo de la estación.

Entre los espacios destinados al personal se encuentra el comedor de empleados, así como los sanitarios de uso exclusivo para trabajadores. Estas instalaciones permiten atender las necesidades básicas del personal sin interferir con los servicios sanitarios destinados al público.

La planta también concentra cuartos técnicos indispensables para la operación de la estación, entre los que se encuentran:

- Subestación eléctrica.
- Cuarto de bombas.
- Cuarto para la gestión temporal de residuos.
- Site de comunicaciones.
- Cuarto de variadores.
- Área de tableros eléctricos.
- Espacios de control y monitoreo.
- Áreas de mantenimiento y apoyo operativo.

La ubicación de estos locales permite su acceso desde las circulaciones internas y, cuando resulte necesario, desde zonas de servicio independientes. De esta manera, las actividades de inspección, mantenimiento, sustitución de componentes y atención de contingencias podrán realizarse sin invadir las áreas de circulación pública.

La subestación eléctrica y el cuarto de variadores alojarán equipos relacionados con la alimentación, transformación, distribución y control de la energía requerida por la estación y por sus componentes electromecánicos. Estos espacios deberán contar con acceso restringido, ventilación, señalización, sistemas de protección y medidas de seguridad compatibles con los equipos instalados.

El cuarto de bombas contendrá los equipos asociados con los sistemas hidráulicos y de protección contra incendios. Por su parte, el site concentrará equipos de comunicación, transmisión de datos y soporte tecnológico, mientras que el cuarto de control permitirá la supervisión de los accesos y de las condiciones operativas de la estación.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

El espacio para la gestión temporal de residuos permitirá concentrar de forma diferenciada los residuos generados durante la operación, antes de su entrega al servicio de recolección correspondiente. Deberá mantenerse identificado, ventilado, protegido de la lluvia, con superficies lavables y con recipientes adecuados para cada tipo de residuo, evitando su dispersión hacia las áreas públicas o las zonas verdes.

La planta andén forma parte de la ruta accesible integral del proyecto. La conexión mediante elevadores permitirá que las personas con discapacidad, movilidad reducida, adultos mayores y usuarios con carriolas o equipaje accedan directamente al área de embarque sin depender de las escaleras.

Las rutas accesibles deberán permanecer libres de obstáculos y contar con anchos suficientes para la circulación y maniobra de sillas de ruedas. Los elevadores deberán ubicarse próximos a las áreas principales de acceso y ascenso al andén.

Se incorporarán guías táctiles de dirección y pavimentos de advertencia frente a elevadores, escaleras, torniquetes, cambios de nivel y bordes de andén. La señalización deberá presentar contraste visual, dimensiones legibles y colocarse a alturas adecuadas. En los puntos relevantes se deberán incluir medios táctiles o audibles que faciliten la orientación de personas con discapacidad visual o auditiva.

El diseño también deberá garantizar rutas de evacuación claramente señalizadas, iluminación de emergencia, dispositivos contra incendio, sistemas de comunicación y espacios suficientes para el desalojo ordenado de las personas usuarias. Las áreas técnicas permanecerán separadas y tendrán acceso restringido para impedir el ingreso de personas no autorizadas.

La estructura principal del nivel de andén estará conformada predominantemente por elementos de acero estructural, complementados con sistemas de entrepiso o cubierta de losacero y protección ignífuga, conforme a las especificaciones del proyecto estructural y de seguridad.

Las fachadas del andén contemplan cancelería de aluminio y superficies acristaladas, las cuales permitirán el ingreso de iluminación natural, la visibilidad hacia el exterior y una mayor percepción de seguridad. Parte de las fachadas se complementará con celosías de aluminio con acabado tipo madera, destinadas a controlar la incidencia solar, disminuir la exposición visual de los componentes técnicos y reducir la proporción de superficies completamente acristaladas.

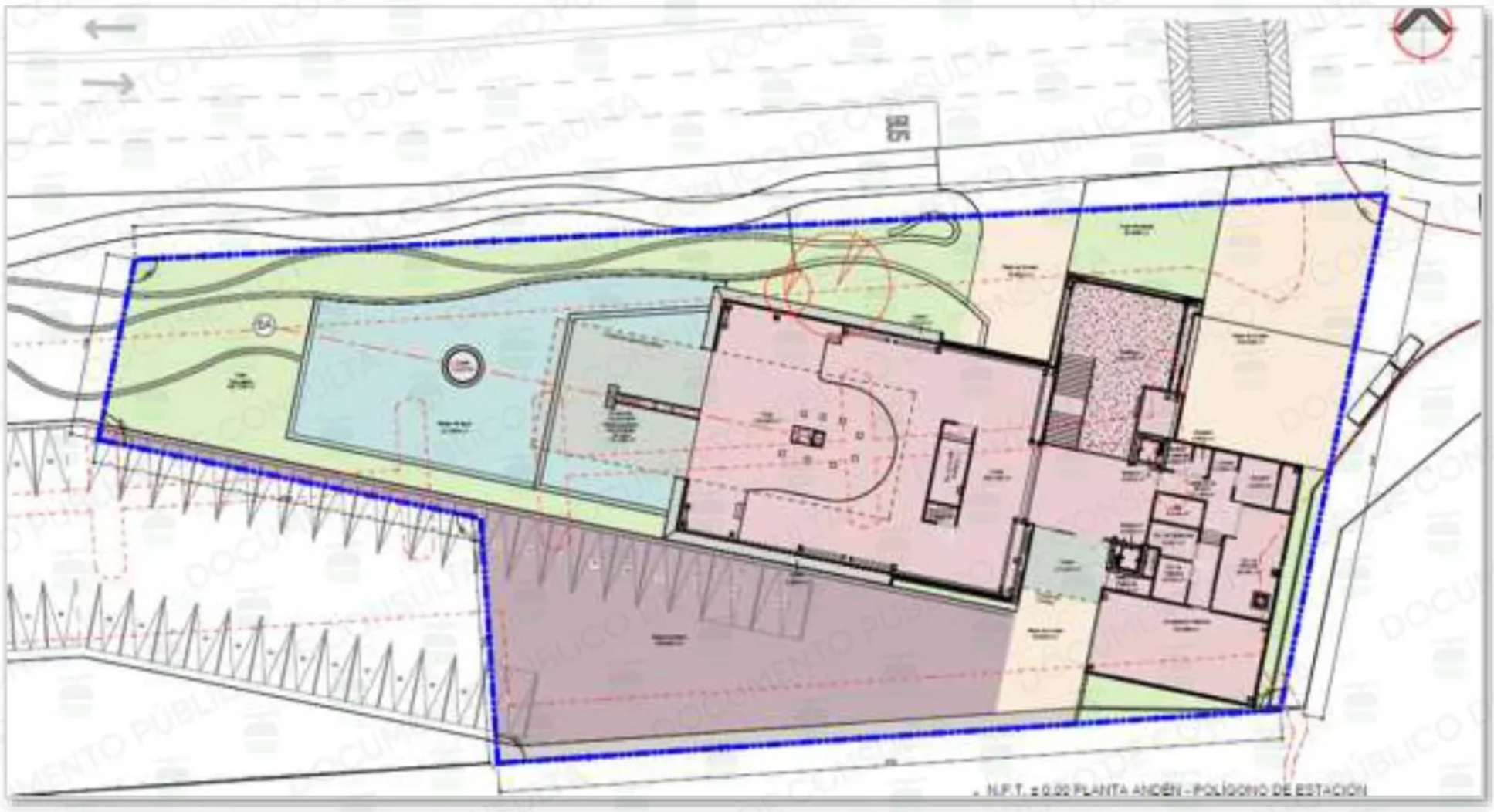
En las áreas públicas y de circulación se utilizarán pisos de concreto pulido o diamantado, seleccionados por su resistencia, durabilidad y facilidad de mantenimiento. En los espacios técnicos se emplearán acabados compatibles con las actividades y equipos instalados; en las áreas de control, monitoreo y sistemas podrán colocarse pisos falsos registrables para facilitar la distribución y mantenimiento de instalaciones.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La organización de la planta andén responde a la separación de cuatro flujos principales: ingreso de usuarios, salida de usuarios, circulación del personal y acceso a las áreas técnicas. Esta diferenciación permite disminuir interferencias, mejorar la orientación, facilitar el control de la estación y mantener condiciones seguras durante la operación ordinaria y en situaciones de emergencia.

En conjunto, la planta andén constituye el núcleo funcional de la Estación Amalucan. Su diseño integra las actividades de embarque y desembarque, el control de accesos, la supervisión operativa, la accesibilidad universal y los servicios técnicos necesarios para el funcionamiento del transporte por cable, procurando que los movimientos de usuarios, trabajadores y equipos se desarrollen de manera ordenada, segura y eficiente.

Ilustración 9 Planta andén



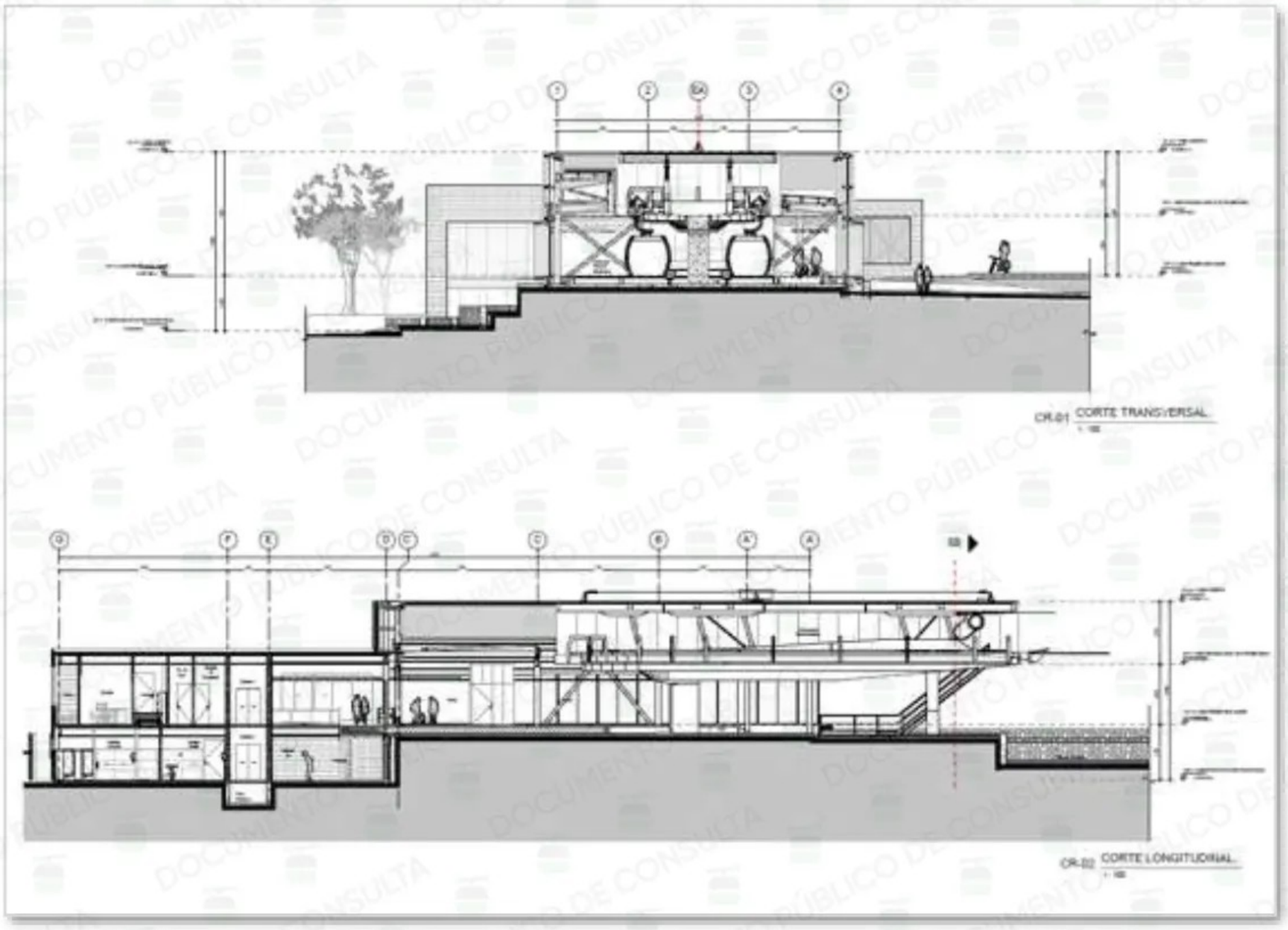
Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

CORTES ARQUITECTÓNICOS Y FACHADAS

Las fachadas presentan una composición contemporánea basada en estructura metálica, superficies acristaladas, cancelería de aluminio, recubrimientos pétreos y celosías con acabado tipo madera. Los volúmenes sólidos alojan principalmente servicios y espacios técnicos, mientras que las áreas transparentes y ligeras corresponden a los espacios públicos y de andén. Esta solución busca favorecer la iluminación natural, la seguridad visual y la integración de la estación con el entorno urbano y paisajístico del Cerro de Amalucan.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

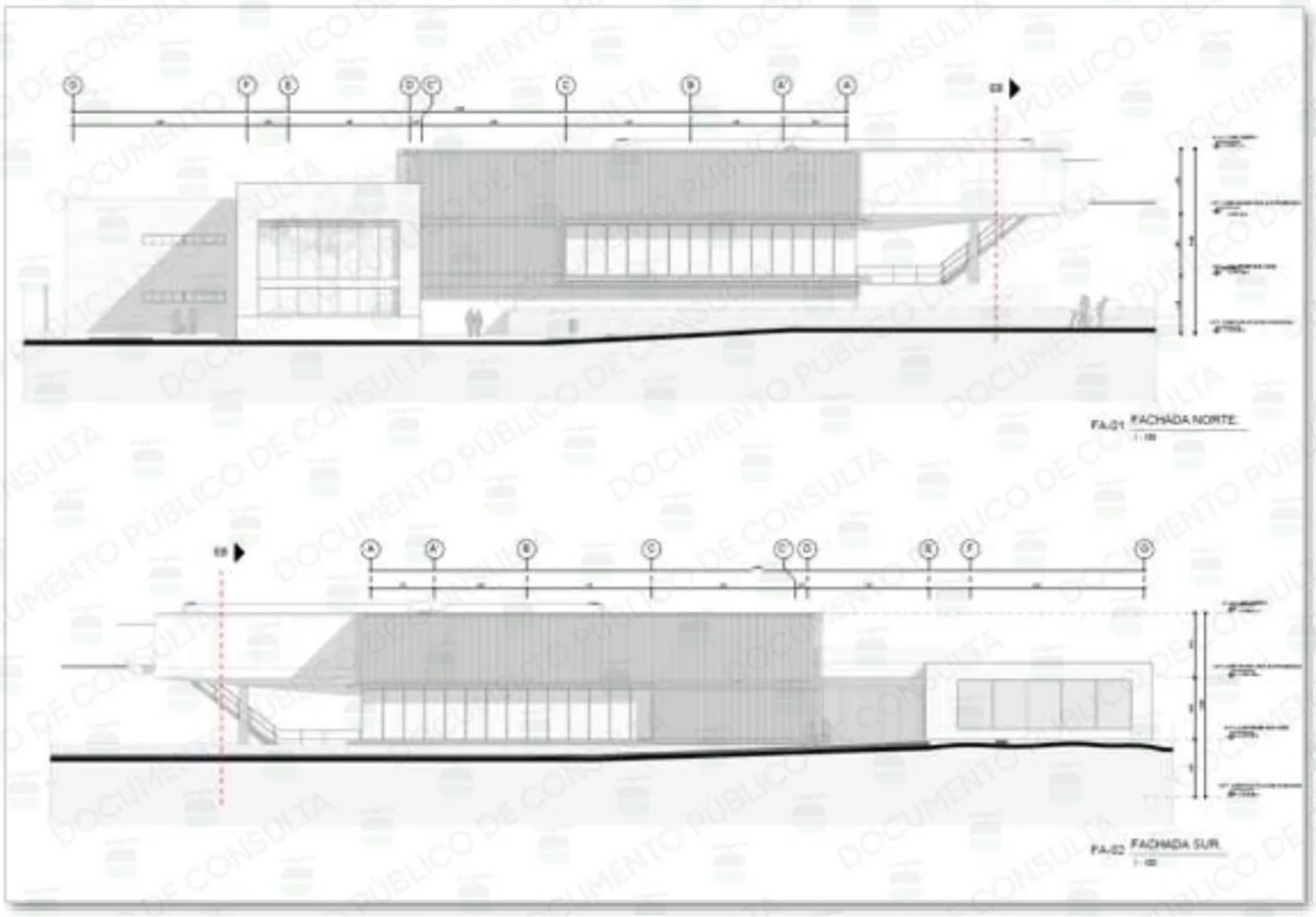
Ilustración 10 Cortes transversales



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 11 Fachadas



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DE ACABADOS

La propuesta de acabados para las estaciones se fundamenta en el uso de materiales de origen local, durables, de bajo mantenimiento y con un carácter contemporáneo que dialogue con la identidad urbana y cultural del entorno.

Fachadas

Se plantea el uso de celosías de aluminio imitación madera que cubran parcialmente la zona de mantenimiento y una parte mínima del andén. Con esto se busca reducir la superficie acristalada consiguiendo un aspecto más cálido. Además, permite un control lumínico adecuado, generando un ambiente confortable y seguro en el interior del andén, ya que se puede ver desde el exterior lo que sucede en su interior. La celosía cubrirá parcialmente la fachada de la zona de mantenimiento y del andén, dejando libre la parte superior de este último para permitir que permanezca registrable para el retiro o cambio de algún componente.

La fachada del andén está diseñada con cancelería de aluminio y cristal, con una película reductora de incidencia solar intermedia que también funciona como elemento de seguridad manteniendo unidos los dos cristales en caso de ruptura.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Para los muros del nivel planta baja que dan a fachada, se propone utilizar recubrimientos de materiales pétreo de origen local, para lograr una imagen de volúmenes sólidos y de color oscuro que contrasten con el aspecto cálido y ligero de la celosía, armonizando con los acabados en piso exterior.

Muros

Los muros que integran los espacios en planta baja deben construirse con materiales que garanticen resistencia, estabilidad y cumplan con la función de aislar el exterior, división de espacios interiores y además ser parte importante de la expresión arquitectónica. Se propone utilizar sistemas prefabricados como el panel de tabla cemento con bastidor estructural, que recibirán recubrimiento pétreo para conformar los elementos principales de la fachada en sus volúmenes bajos. Para cuartos técnicos como subestación y cuarto de bombas, se consideran muros de mampostería con aplanados finos para la aplicación de pintura lavable. Estos muros tendrán la capacidad de recibir elementos de fijación y soportes para tableros, charolas, atraques, etc.

Pisos

En pisos exteriores se propone utilizar materiales pétreos locales en despiece, en gamas de grises neutros para integrarse cromáticamente con las fachadas. El diseño del piso buscará un patrón degradado que aporte dinamismo y contraste con la monocromía de los muros y la calidez de las celosías.

Para el vestíbulo de acceso, áreas públicas y andenes, se especifica concreto pulido y diamantado que logra una mayor dureza, durabilidad, bajo mantenimiento, facilidad de limpieza y un aspecto agradable. En cuartos como la subestación y cuarto de bombas, además del concreto pulido, se aplicará pintura epóxica con rodapié de 40cm para evitar que las grasas penetren el concreto manteniendo un aspecto limpio y homogéneo.

En sanitarios públicos, de personal y tipo familiar, se colocará piso de porcelanato rectificado en colores neutro.

Para el caso de los cuartos de monitoreo, variadores y de control, por condiciones operativas, se instalará piso falso modular de 60x60cm, registrable, sin acabado superficial, con la calidad suficiente para funcionalidad permanente sin reparaciones ni reemplazos de piezas a lo largo de su vida útil.

Plafones

El concepto general es mantener la estructura del entrepiso y de las diferentes instalaciones a la vista, es decir, no se considera la instalación de falsos plafones a excepción de las áreas públicas, sanitarios, site y variadores donde sí se instalarán. Se incluirán como parte del diseño las trayectorias de las tuberías, canalizaciones, charolas y soportes necesarios para el correcto funcionamiento, buscando armonía entre instalaciones, estructura y muros para una apariencia ordenada y parte de la expresión arquitectónica.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Estructura

Está compuesta principalmente de una estructura de acero estructural fabricada a base de perfiles estructurales. Estos elementos se fabricarán en taller con primario anticorrosivo, el cual se retoca donde se dañe durante el montaje. Finalizados los trabajos y colados del losacero, se protege la estructura con pintura ignífuga según especificaciones y se aplica doble capa de esmaltado semimate en tono y color aprobado por la dirección arquitectónica, con retoques finales previos a la entrega.

Paisaje

La propuesta de paisaje (**Ilustración 10**) integra una selección amplia y diversa de especies que contribuirán a enriquecer el proyecto y garantizar su éxito y perdurabilidad, promoviendo un entorno biodiverso y resiliente. La selección vegetal parte de la paleta desarrollada por la Paleta Vegetal para el Estado de Puebla publicada por la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial.

La propuesta considera especies nativas y especies adaptadas al entorno urbano, con el objetivo de reforzar la identidad biocultural y crear espacios cómodos, armónicos y en diálogo con la arquitectura del edificio. Se priorizarán especies representativas de las zonas clave de Puebla, especialmente aquellas con alta capacidad de adaptación a contextos urbanos, de acuerdo con la misma paleta vegetal.

De manera paralela, se fomentará la producción, el uso y la difusión de especies nativas y/o endémicas de la región, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad local y al fortalecimiento del patrimonio natural de Puebla.

La propuesta estará sujeta a la aprobación de las autoridades competentes. Asimismo, esta propuesta tiene carácter conceptual; los elementos y detalles específicos, particularmente los relacionados con materiales, se definirán y ajustarán durante el desarrollo del proyecto, de acuerdo con las necesidades y avances del mismo.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 12 Propuesta de paisaje estación



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con base en el Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDATU), se establecen criterios generales para el diseño de estaciones como parte de entornos públicos y de movilidad. El objetivo es garantizar que todas las personas puedan desplazarse, interactuar y disfrutar del espacio con comodidad y autonomía, mediante la implementación de elementos de apoyo que faciliten el acceso hasta el andén.

Circulación peatonal. Las circulaciones aseguran anchos efectivos mínimo de 120 cm y pendientes transversales máximas del 2 %.

Superficie de piso. Los materiales serán firmes, continuos, nivelados y antideslizantes, garantizando el desplazamiento de todos los usuarios. Las juntas no exceden los 13 mm.

Ruta de pavimento táctil. Se conforma por piezas de guía y advertencia, complementadas con señalización tacto-visual, pasamanos, rampas y escaleras, asegurando un recorrido continuo e ininterrumpido desde los accesos hasta el andén. La ruta se ubica en zonas seguras, de bajo flujo y libres de obstáculos.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Pavimento táctil de advertencia. Considerados en bordes de andén, límites de banquetas, inicios y finales de rampas y escaleras, accesos a elevadores y frente a módulos de información, con un contraste mínimo del 75 % respecto a la superficie adyacente.

Pavimento táctil de guía. Se implementan en recorridos interiores y exteriores, cruces y accesos, concluyendo con una franja de advertencia, con un contraste mínimo del 75 %.

Señalización. La señalización es consistente en ubicación, formato y altura, proporcionando información clara y sencilla mediante elementos visuales, táctiles y/o audibles, en áreas con adecuada iluminación.

Señalización visual y tacto-visual. Conformada por pictogramas, textos, braille y alto relieve, con colores contrastantes mínimo 75 %.

Mapas hápticos de localización. A una altura de entre 120 y 160 cm, con una inclinación de 20° a 30°, en tableros de 65 × 45 cm.

Puertas. En sanitarios familiares, las puertas abrirán hacia el interior y con un ancho libre mínimo de 120 cm.

Rampas. Las rampas contarán con áreas de aproximación y descanso de al menos 150 cm, así como pasamanos y barandales. En pendientes menores al 5 % se mantendrá la continuidad de la guía táctil sin requerir franja de advertencia.

Elevadores. Localizados próximos al acceso principal y al área de ascenso al andén, con dimensiones mínimas de 160 × 140 cm, accesos de 100 cm y botones ubicados entre 80 y 110 cm de altura, con indicadores sonoros y visuales.

Escaleras. Las escaleras presentarán peraltes de 17.5 cm y huellas de 30 cm, con descansos cada 18 escalones como máximo y franjas de advertencia a 30 cm del primer y último escalón.

Pasamanos y barandales. Se instalarán a alturas de 75 y 90 cm, con secciones ovaladas y superficies continuas, sin bordes agudos, garantizando la continuidad del recorrido táctil.

Manijas y jaladeras. Las manijas permitirán su uso sin giro de muñeca, con longitudes máximas de 10 cm y diámetros de 19 a 25 mm; En sanitarios, la jaladera interior se colocará a 80 cm de altura.

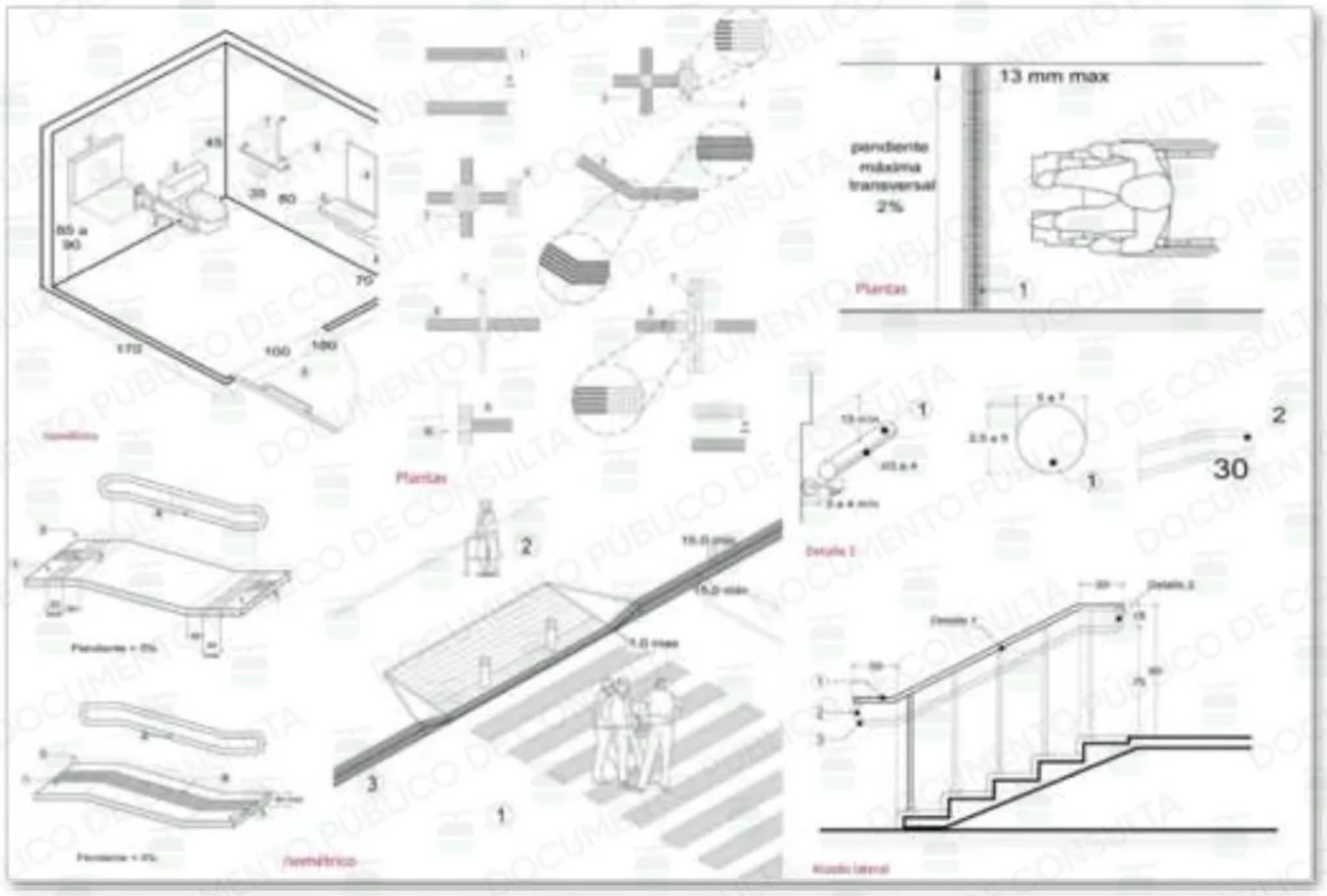
Espacio público y banquetas. Las banquetas se plantean con un ancho mínimo de 120 a 150 cm y pendientes transversales máximas del 2 %. Los bolardos entre 150 a 180 cm. Las guarniciones a una altura mínima de 15 cm y un máximo de 1 cm en rampas peatonales.

Cruces peatonales. Se dispondrán en esquinas, integrando rampas, extensiones de banqueta, franjas de advertencia y señalización horizontal y vertical.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Sanitarios familiares. Conformados con la continuidad a la ruta táctil; con barras de apoyo, mobiliario sanitario accesible, cambiador de pañales y puertas abatibles con medidas antropométricas, que permitan el acceso universal.

Ilustración 13 Medio de accesibilidad que se incorporara a la estación



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

CÁLCULO PARA LA DOTACIÓN DE MUEBLES SANITARIOS

El número de muebles sanitarios necesarios para la estación se establece a partir de las Normas Técnicas Complementarias vigentes, tomando como base principal el cálculo del número máximo de usuarios que pueden hacer uso de dichas instalaciones en un momento determinado. Este método de cálculo asegura que la dotación de muebles sanitarios sea adecuada y suficiente para cubrir la demanda real y evitar aglomeraciones o falta de disponibilidad.

Para la correcta distribución y dimensionamiento de los espacios sanitarios, se considera que los operadores cuentan con un baño exclusivo, lo cual permite separar las necesidades específicas de este grupo. Por otro lado, para los sanitarios públicos, se contempla una oferta con redundancia, es decir, se incluye un margen adicional que garantiza funcionalidad y comodidad para los usuarios en la estación, considerando diferentes categorías según el tipo de usuario.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

De esta manera, la estación cuenta con la siguiente configuración en cuanto a muebles sanitarios:

Sanitario Familiar: se asigna un conjunto compuesto por 1 escusado, 1 lavabo, 1 mingitorio y además 1 cambiador de pañales para infantes, con el fin de proporcionar facilidades para el uso por parte de familias con niños pequeños. Esta configuración está diseñada no solo para atender las necesidades básicas, sino también para ofrecer comodidad y accesibilidad, especialmente para quienes requieren atención y cuidado adicional para sus hijos. Cabe destacar que esta disposición se establece a partir de la normativa del Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad, emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, lo que asegura que los espacios sean inclusivos y accesibles para todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades o movilidad reducida. Esta normativa establece criterios específicos para garantizar que cada mueble sanitario y accesorio cumpla con los estándares adecuados en cuanto a dimensiones y ubicación.

Sanitarios Públicos para hombres: incluyen una dotación de 2 escusados, 1 mingitorios, 2 lavabos y 1 cambiador de pañales para infantes, ajustándose a las necesidades típicas de este grupo y asegurando un servicio rápido y eficiente.

Sanitarios Públicos para mujeres: constan de 3 escusados, 2 lavabos y 1 cambiador de pañales para infantes, con una capacidad diseñada para acomodar de manera cómoda la demanda, considerando que pueden requerirse más escusados en proporción.

Esta estructura y distribución responden a criterios técnicos y de ergonomía, buscando ofrecer un servicio accesible, funcional y cómodo para todos los usuarios en las estaciones.

- **Indicar si es obra nueva, ampliación y/o modificación, rehabilitación y/o reapertura, obra complementaria (asociada o de servicios) u otra.**

El proyecto comprende dos categorías: Obra nueva y obra asociada.

Obra nueva. Toda vez que el proyecto contempla desplante, cimentación y construcción de infraestructura arquitectónica en un polígono que no presentaba una instalación de este tipo con anterioridad.

- **Indicar las inversiones requeridas para el proyecto (del total de las obras, de la infraestructura y de las medidas de mitigación).**

Dicho proyecto de construcción tendrá un costo de inversión de $ 295´817,433.36 (Doscientos noventa y cinco millones, ochocientos diecisiete mil cuatrocientos treinta y tres pesos 36/100), dentro de este monto ya se encuentra inmerso lo correspondiente a las medidas de mitigación.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- **Hacer una descripción del bien o servicio que ofrecerá el proyecto.**

Descripción del bien o servicio que ofrecerá el proyecto

El proyecto proporcionará un servicio público de transporte colectivo urbano por cable, mediante la construcción de la **Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan**. Esta infraestructura permitirá el ascenso y descenso de pasajeros, la conexión con las demás estaciones del sistema y la integración con los recorridos peatonales, ciclistas y rutas de transporte público terrestre existentes en el sector nororiente de la ciudad de Puebla.

La estación funcionará como punto de origen y destino del recorrido, facilitando la movilidad de las personas que habitan en Amalucan, Bosques de San Sebastián y colonias próximas. El servicio permitirá conectar esta zona con diferentes centralidades urbanas, equipamientos educativos, administrativos, comerciales, recreativos y espacios públicos, mediante un sistema continuo, seguro, accesible y operado principalmente con energía eléctrica.

En materia de movilidad, el proyecto busca ampliar las opciones de transporte público en una zona con alta demanda de desplazamientos y dependencia del transporte terrestre convencional. Su operación permitirá realizar el tramo entre CIS y Amalucan en un tiempo estimado de aproximadamente 33 minutos, con una velocidad de operación cercana a 21.6 km/h. Las cabinas tendrán capacidad para transportar pasajeros sentados y circularán de manera continua, reduciendo los tiempos de espera y haciendo más predecibles los traslados.

La estación incorporará infraestructura de accesibilidad universal, incluyendo elevadores, rutas peatonales continuas, superficies antiderrapantes, guías táctiles, señalización visual y táctil, sanitarios accesibles y espacios adecuados para personas con discapacidad o movilidad reducida. De esta manera, el servicio favorecerá una movilidad más incluyente, al permitir que distintos grupos de población utilicen el sistema de forma autónoma y segura.

La estación también funcionará como un elemento de integración urbana. Su plaza de acceso, banquetas, cruces peatonales y áreas de distribución permitirán organizar los flujos de usuarios y mejorar la conexión entre el sistema por cable, el transporte público colectivo, la movilidad peatonal y, cuando las condiciones del entorno lo permitan, la movilidad ciclista.

Respecto del Cerro de Amalucan, la estación se proyecta en el área actualmente destinada al acceso y estacionamiento del parque, dentro de un polígono urbano específicamente delimitado de 2,999.903 m². Por tanto, **la obra no contempla intervenir la totalidad del parque ni extender actividades constructivas hacia las áreas naturales del cerro**. *Las acciones deberán permanecer confinadas al polígono autorizado y a las superficies indispensables para los accesos y maniobras.*

La construcción y operación de la estación no tienen como finalidad modificar el relieve, aprovechar recursos naturales ni transformar las áreas naturales del Cerro de Amalucan. Tampoco se prevé la apertura de caminos dentro del cerro, la ocupación de sus senderos

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

recreativos ni el establecimiento de obras fuera del área autorizada. La superficie de desplante se concentrará en la zona previamente destinada a infraestructura y circulación vehicular, disminuyendo la necesidad de ocupar áreas con mayor valor ambiental.

Además, se incorporará tratamiento paisajístico con vegetación compatible con las condiciones ambientales de Puebla, procurando utilizar especies nativas o adecuadas para el entorno urbano. Estas áreas contribuirán a integrar visualmente la infraestructura con el paisaje inmediato y a mantener superficies libres dentro del predio.

Para evitar afectaciones indirectas al cerro, durante la construcción deberán aplicarse medidas de delimitación física del frente de obra, control de polvo y ruido, manejo integral de residuos, prohibición de depositar materiales fuera del polígono, prevención de derrames, protección de la vegetación que permanezca en el sitio y control de los escurrimientos pluviales. Asimismo, quedará prohibido utilizar las áreas naturales, senderos o zonas verdes del parque para almacenar materiales, estacionar maquinaria, realizar mantenimiento de equipos o disponer residuos.

En consecuencia, el servicio ofrecido fortalecerá la movilidad y accesibilidad del sector de Amalucan sin requerir la ocupación generalizada ni la transformación del Cerro de Amalucan. Bajo el cumplimiento de las medidas ambientales y la restricción estricta de las obras al polígono autorizado, el proyecto será compatible con la conservación de las áreas naturales y recreativas del cerro, al mismo tiempo que facilitará el acceso de la población a este espacio urbano.

- **Señalar si hay una política de crecimiento a futuro, si es el caso mencionar el plan de crecimiento a corto, mediano o largo plazo e indicar en forma cuantitativa el posible crecimiento.**

El proyecto de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan está planificado para absorber la demanda futura sin necesidad de realizar nuevas intervenciones físicas o demoliciones que generen segundos impactos ambientales. Pero puede incrementar su capacidad operativa a corto, mediano y largo plazo en cuanto a la afluencia.

En caso de existir alguna modificación posterior a la resolución de este estudio, se solicitará a la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial, la autorización correspondiente.

II.1.2. Selección del sitio

El sitio fue seleccionado por su **ubicación estratégica en el sector nororiente de la ciudad de Puebla**, donde existe una elevada demanda de movilidad y una limitada oferta de transporte público eficiente. Su localización permite que la Estación Amalucan funcione como punto de origen y destino del sistema, conectando colonias como Amalucan y Bosques de San Sebastián con equipamientos, servicios y centralidades urbanas.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

El predio ofrece acceso directo desde los bulevares **Atempan y Xonacatepec**, facilita su integración con las rutas de transporte existentes y dispone del espacio necesario para construir la estación, sus accesos y áreas operativas. Además, **se encuentra en una superficie previamente destinada al acceso y estacionamiento del Cerro de Amalucan, lo que permite aprovechar una zona urbanizada y con infraestructura, evitando extender la obra hacia las áreas naturales del cerro.**

Ilustración 14 Vista del área donde se construirá la estación, la cual es un áfrea ya intervenida con anterioridad.



Fuente: elaboración propia.

La selección también responde a criterios técnicos del trazado, continuidad operativa, cobertura poblacional, accesibilidad universal e integración intermodal. Por estas condiciones, el sitio representa la alternativa más funcional para cerrar el recorrido del sistema, concentrar y distribuir los flujos de pasajeros y mejorar la conectividad del nororiente de Puebla.

La selección del sitio para la ubicación de la **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan",** se basa en un proceso de planeación urbana, toda vez que el polígono seleccionado dentro del área, cumple con la viabilidad técnica del proyecto, la compatibilidad

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

del entorno social y el principio de prevención de los impactos ambientales que se pudieran generar. Los criterios para el correcto desarrollo del proyecto, se presentan a continuación:

a) Criterios Ambientales

Desde el punto de vista ambiental, el sitio presenta condiciones favorables para el desarrollo del proyecto debido a que:

- Se encuentra inmerso dentro de una zona urbana previamente intervenida y transformada por actividades antrópicas (actualmente es un estacionamiento). Este punto fue determinante para su selección ya que el área destinada para la construcción de la estación se compone por pavimentos, asfalto y áreas de equipamiento grises.

- Mantiene la conectividad ecológica del sitio. Al construirse dentro de la mancha urbana existente, la estación no actúa como una barrera física para el desplazamiento de fauna silvestre nativa (la cual se limita a avifauna urbana y micromamíferos adaptados), manteniendo intactos los microcorredores biológicos de la ciudad.

- La construcción se desarrollará sobre un espacio actualmente integrado al entorno urbano, minimizando procesos de cambio de uso de suelo o alteraciones significativas a los componentes ambientales existentes.

- Toda vez que se contempla un proyecto de paisajismo urbano en su planta baja, permitirá reconvertir zonas actualmente pavimentadas en microáreas verdes funcionales, ayudando a mitigar el efecto de isla de calor urbana en los alrededores.

- La estación se ubicará en una superficie previamente utilizada como acceso y estacionamiento del parque, evitando ocupar las zonas naturales de mayor valor ambiental del cerro.

- Las obras se limitarán estrictamente al polígono autorizado de 2,999.903 m², sin ampliar frentes de trabajo, almacenar materiales o realizar maniobras fuera de sus límites.

- No se contempla modificar la estructura general, relieve, senderos, laderas ni áreas de conservación del Cerro de Amalucan.

- El proyecto aprovechará vialidades y accesos existentes, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos dentro del cerro.

- La integración paisajística privilegiará especies nativas o adaptadas a las condiciones de Puebla, de bajo requerimiento hídrico y compatibles con la infraestructura.

- Se implementarán medidas para controlar polvo, ruido, residuos, aguas residuales, escurrimientos y posibles derrames, evitando su dispersión hacia las áreas naturales y recreativas del cerro.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Quedará prohibido utilizar las zonas verdes, senderos y áreas naturales del parque para el mantenimiento de maquinaria, disposición de residuos, descarga de materiales o instalación de campamentos.

b) Criterios Técnicos

La selección del sitio responde a diversos factores técnicos y operativos, entre los que destacan:

- El predio seleccionado en el área se alinea perfectamente con la ruta proyectada.

- Las características topográficas del sitio.

- La ubicación de la estación responde a una visión de planeación urbana estratégica, donde se garantiza la máxima eficiencia en el desplazamiento de personas, la optimización de los sistemas de transporte existentes y la reducción de la fricción del espacio urbano. Lo anterior toda vez que se ubica sobre el Bulevar Xonacatepec, una de las arterias viales más importantes que conecta la zona norte de la Ciudad, lo que permite una conectividad urbana al ubicarse colindante con estaciones y rutas del sistema de autobuses de tránsito rápido (como las líneas de RUTA), multiplicando el alcance geográfico del viaje con un mínimo esfuerzo de transbordo.

- Disponibilidad de Espacio. El predio seleccionado permite el rediseño y la ampliación de las banquetas perimetrales y los cruces peatonales, se ordenan los flujos de donde estudiantes y peatones en general puedan transitar de manera segura.

- Alternativa de conectividad limpia para acceder al primer cuadro de la ciudad sin introducir vehículos automotores particulares, protegiendo la zona de monumentos del deterioro por vibraciones y contaminación atmosférica generada por el tráfico terrestre vehicular.

c) Criterios Socioeconómicos

La ubicación seleccionada genera beneficios sociales y económicos relevantes debido a que:

- Atiende una zona con alta concentración de población con un desplazamiento hacia varios puntos de la Cd. De Puebla.

- Proporciona conectividad a estudiantes, profesores, administrativos, padres de familia, trabajadores de las zonas cercanas y sociedad en general.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Reduce los tiempos de movilidad a la zona céntrica de la ciudad, lugares de esparcimiento (plazas comerciales, cines, zona de monumentos, museos, restaurantes), áreas de salud (Clínicas del IMSS, Centro de Salud, Hospitales).

- Incrementa la accesibilidad de la población hacia oportunidades de empleo, educación y servicios.

- Contribuye a la revalorización urbana del entorno inmediato mediante la incorporación de infraestructura moderna de transporte público.

- Genera empleos temporales y permanentes.

- Reducción de gastos en pasaje, optimizando el presupuesto familiar.

- La construcción de la estación actúa como un detonador de inversión en obra pública perimetral, mejorando el entorno urbano, lo que incrementa la seguridad ciudadana y reduce la incidencia delictiva.

La tabla muestra las variables analizadas de integración del proyecto con las dinámicas económicas y laborales de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan **(Tabla 3).**

Tabla 3 Variables socioeconómicas analizadas de la estación

Estación	Población de influencia	PEA	Colonias atendidas	Número de establecimientos	Número de empleados
Cerro Amalucan	11,989	6,068	5	363	1,741

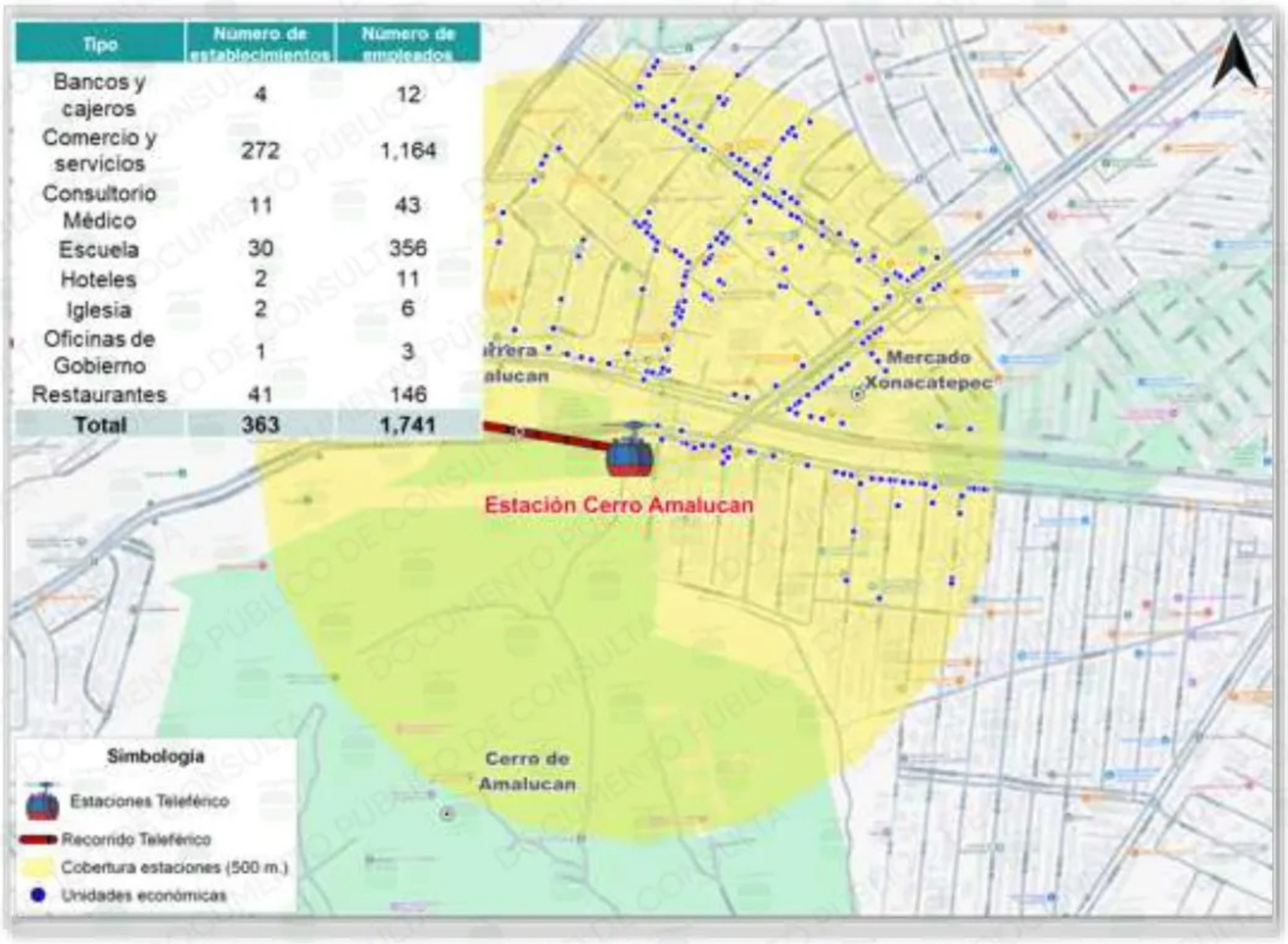
Fuente: Grupo Cal y Mayor, 2026, con base en información de CONAPO e INEGI

La estación Cerro Amalucan es el último punto de ascensos y descenso de pasajeros de la línea principal al norte del trazo, la cual se ubica al costado norte del Parque del Cerro de Amalucan, sobre el Blvd. Atempan. De todas las estaciones que componen el trazo es la que mayor población de influencia tiene ya que dentro del área de 500m se identifica una población aproximada de 11,989 habitantes y una población económicamente activa (PEA) estimada en 6,068 personas. Asimismo, la estación brinda cobertura directa a cinco colonias consolidadas. En la siguiente figura se muestra la concentración de unidades económicas y el número de empleos en un radio de influencia de 500m a la redonda de la estación.

En términos económicos, se contabilizan 363 unidades económicas que generan aproximadamente 1,741 empleos. Al igual que en las demás estaciones destaca principalmente el sector de comercio y servicios con 272 establecimientos y 1,164 empleos asociados, consolidándose como la actividad predominante en el entorno de la estación. El segundo uso que más genera empleados son las escuelas con 30 establecimientos y un total de 356 empleados, caracterizándose este nodo principalmente por posibles viajes con motivo de trabajo, comercio y estudio.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Figura 1. Unidades económicas y empleos en la estación Cerro Amalucan



Fuente: Grupo Cal y Mayor, 2026, con base en información de CONAPO e INEGI.

Por lo antes expuesto y debido a que la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan por su localización responde a estudios previos de movilidad, demanda de usuarios, conectividad urbana, ingeniería de transporte y factibilidad técnica, la selección del sitio es técnica, ambiental y socialmente la más viable debido a que concentra importantes generadores y atractores de viajes, cuenta con disponibilidad física para la instalación de la infraestructura requerida.

Ubicar la estación en un polígono diferente implicaría afectar predios con valor histórico/patrimonial en el Centro Histórico de la ciudad, o bien, alejar el servicio de su principal comunidad de usuarios (comunidad educativa), disminuyendo la eficiencia social del proyecto y aumentando los costos ambientales por traslados secundarios (emisiones a la atmósfera).

II.1.3. Inversión requerida

Dicho proyecto tendrá un costo de inversión de $295,817,433.36 (Doscientos noventa y cinco millones, ochocientos diecisiete mil cuatrocientos treinta y tres pesos 36/100).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

II.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

La infraestructura ha sido concebida como una obra permanente de servicio público. Considerando las características constructivas de acero estructural, concreto reforzado y equipos especializados, así como la aplicación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo, se estima una vida útil superior a **50 años**, con posibilidad de ampliarse mediante la sustitución periódica de componentes.

La Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan forma parte de un Sistema de Transporte de Puebla. Su diseño ha sido desarrollado considerando la capacidad máxima de operación, por lo que no se contemplan ampliaciones físicas significativas dentro del polígono de la estación. Sin embargo, la infraestructura permitirá incrementos futuros en la demanda de usuarios mediante ajustes operativos, optimización de frecuencias y modernización de los sistemas de control y transporte, sin requerir modificaciones sustanciales en la huella de ocupación del proyecto.

Al término de los 50 años considerados, el proyecto no contempla el abandono del sitio ni la demolición de la infraestructura. La política ambiental y técnica del proyecto establecerá un programa de renovación tecnológica integral. Esto permitirá prorrogar la vida útil del servicio por un periodo equivalente, optimizando la inversión social y evitando la generación de residuos por demolición de la infraestructura.

II.1.5. Usos de suelo y cuerpo de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

- **Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado para el proyecto.**

De acuerdo con el Dictamen Técnico de Factibilidad de Destino de Suelo emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del municipio de Puebla, el predio donde se realizará el proyecto se encuentra ubicado en zona clasificada como Zona de Densidad Alta Uso Mixto Comercios y Servicios
PU Parque Urbano Lo anterior de conformidad con lo que establece el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla de fecha de publicación 2 de mayo de 2016, así como la Modificación Parcial del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla y su Tabla de Compatibilidades de Usos y Destinos de Suelo **(Tabla 4).**

Tabla 4 Uso de Suelo

USO DE SUELO	
Superficie total de terreno de escrituras	2,999.903 m²
Superficie de terreno a ocupar	2,999.903 m²
Zonificación Primaria	(Z-1) Zona de Reutilización
Zonificación Secundaria	Zona de Densida Alta Uso Mixto Comercios y Servicios

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

	PU Parque Urbano
	Modificación Parcial del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla y su Tabla de Compatibilidades de Usos y Destinos de Suelo.
Compatibilidad	Equipamiento, comunicaciones y transportes, Estaciones y/o terminales del sistema de transporte por cable. El uso de suelo es condicionado. Infraestructura Servicios e instalaciones de infraestructura, Infraestructura asociada al sistema de transporte por cable incluyendo torres o pilonas. El uso de suelo es condicionado.
Influencia por Corredor Urbano	CAI-53, CAI-72 y CAI-73
Niveles de edificación	Planta Baja y 2 Niveles
Altura	30 metros

Fuente: Dictamen Técnico de Factibilidad de Destino de Suelo

Derivado de lo cual la Dirección de Desarrollo Urbano resuelve que es procedente la emisión de la Factibilidad de Uso de Suelo condicionado, para el Proyecto de la Construcción de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Cerro de Amalucan, se localiza en Bulevar Xonacatepec número 295 en la colonia Amalucan Cerro del Municipio de Puebla, en el Estado de Puebla, con una superficie de terreno a ocupar 2,999.903 m^2.

Asimismo, las características constructivas del proyecto no implican incrementos significativos en la demanda de infraestructura básica, equipamiento urbano o prestación de servicios públicos, ni se prevén afectaciones relevantes sobre la imagen urbana o la estructura territorial existente.

En consecuencia, desde la perspectiva de la compatibilidad con los instrumentos de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, el proyecto presenta condiciones favorables para su implementación, quedando su ejecución sujeta al cumplimiento de los procedimientos administrativos y a la obtención de las autorizaciones, dictámenes y validaciones que correspondan por parte de la autoridad municipal competente.

Es pertinente señalar que las intervenciones asociadas al proyecto comprenden tanto superficies de ocupación temporal requeridas durante la fase constructiva.

Las áreas de carácter permanente corresponden principalmente a los elementos indispensables para la prestación del servicio, entre los que destacan accesos, instalaciones complementarias y demás componentes. Por otra parte, las superficies de ocupación temporal estarán destinadas a actividades propias del proceso constructivo, tales como la instalación de maquinaria y equipo, maniobras de montaje, habilitación de frentes de trabajo, almacenamiento temporal de materiales y ejecución de obras auxiliares. Dichas áreas tendrán un uso estrictamente transitorio y, una vez concluidas las obras, serán rehabilitadas y

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

restituidas de conformidad con las especificaciones establecidas en el proyecto ejecutivo correspondiente.

Desde la perspectiva ambiental, y sujeto a las medidas de prevención, mitigación, compensación y control que determinen las autoridades competentes, se prevé que los impactos derivados de la etapa constructiva presenten un carácter temporal, localizado y reversible.

Cabe señalar que la delimitación y cuantificación definitiva de las áreas de ocupación temporal y permanente estará sujeta al desarrollo de la ingeniería de detalle y a la elaboración del proyecto ejecutivo. No obstante, durante todas las etapas de planeación y diseño se mantendrá como criterio rector la minimización de la ocupación del suelo, así como la reducción de posibles afectaciones al entorno urbano y ambiental existente.

- **Describir brevemente los usos predominantes en la zona del proyecto y los predios colindantes.**

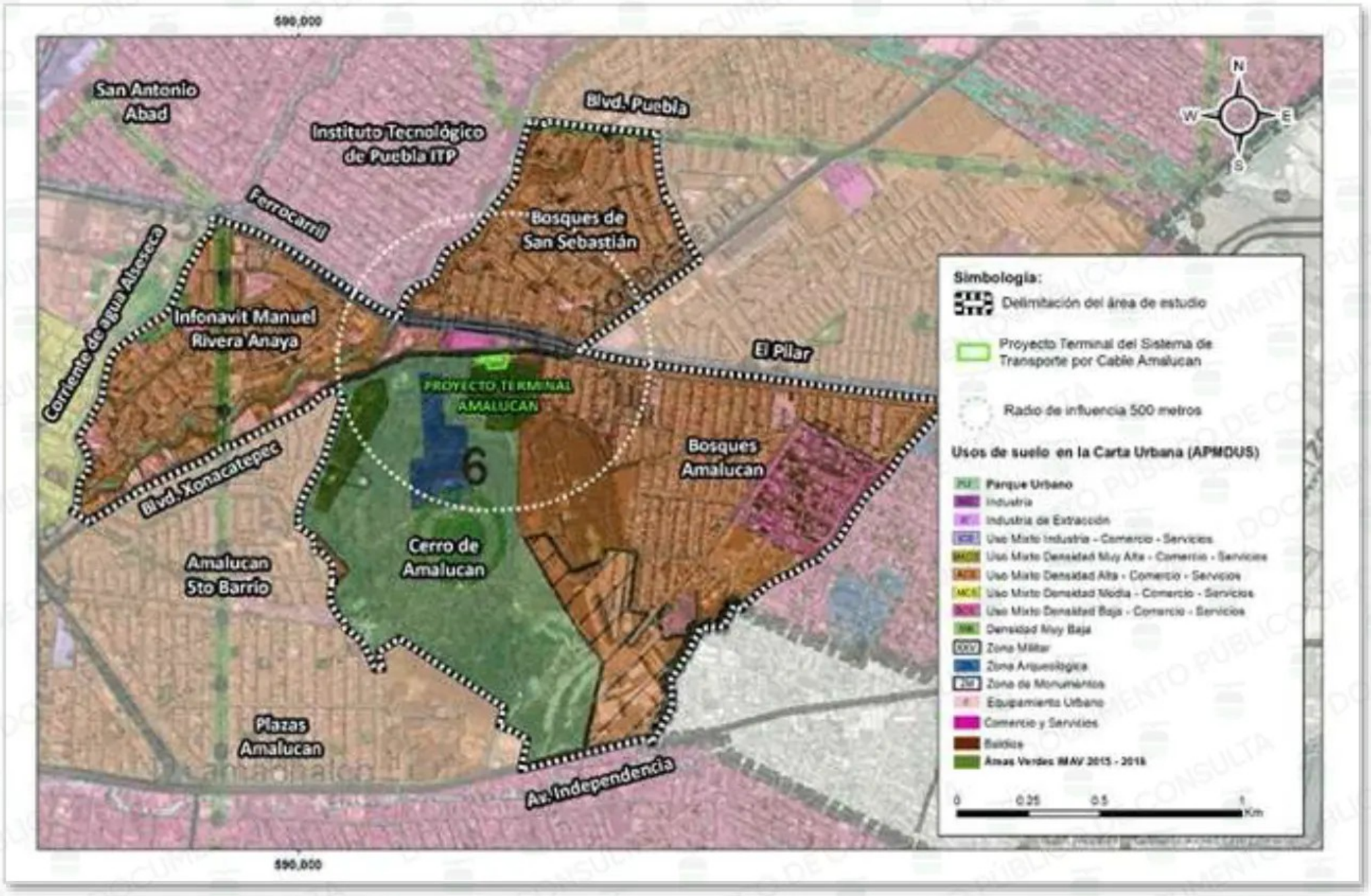
El proyecto se ubica en una zona urbana consolidada donde predomina el **uso mixto de alta densidad, con actividades habitacionales, comerciales y de servicios**. En el entorno también existen equipamientos recreativos, educativos y de transporte, entre los que destacan el Parque Urbano Cerro de Amalucan, la Escuela Luis Donaldo Colosio, Plaza Bosques, Bodega Aurrera Bosques y la estación Bosques de la Línea 1 de RUTA.

El predio corresponde actualmente a una superficie utilizada como **acceso y estacionamiento del Parque Urbano Cerro de Amalucan**. Al norte colinda con el bulevar Atempan y, en su entorno inmediato, con el bulevar Xonacatepec, áreas de estacionamiento, vialidades, espacios públicos y zonas verdes vinculadas con el parque. Los sectores habitacionales próximos presentan comercio de proximidad y servicios básicos destinados principalmente a la población de Amalucan y Bosques de San Sebastián.

Por tanto, la estación se insertará en un entorno predominantemente urbano y previamente intervenido, manteniendo sus obras dentro del polígono autorizado y sin extenderse hacia las áreas naturales del Cerro de Amalucan.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Mapa 2 Usos de suelo y predios colindantes



Fuente: Elaboración propia con datos de la de la APMDUS de Puebla 2016

Asimismo, y de acuerdo con datos de INEGI el uso de suelo en la zona del proyecto corresponde a **Asentamientos humanos y bosques cultivados**. En el siguiente mapa se muestra el uso de suelo predominante en la zona del proyecto.

La construcción del proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** es compatible con los usos de suelo vigentes dentro de la Tabla de Compatibilidades de Usos y Destinos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla, ya que no introduce actividades industriales ni de riesgo, potenciando el carácter de equipamiento y servicio público que ya posee la zona.

- **En caso de encontrarse colindante a un área restrictiva o de atención prioritaria.**

El predio no se encuentra en una zona restrictiva o de atención prioritaria, según lo observado en la información consultada en el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (**Mapa 3**).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Mapa 3 Zona restrictiva o de atención prioritaria



Fuente: Elaboración propia

Así mismo, la **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** no colinda con zona de Monumentos Históricos de la Ciudad de Puebla. Con base en la información disponible y en el análisis territorial realizado, se considera que la compatibilidad del proyecto con los principales elementos arqueológicos e históricos de la zona es favorable, toda vez que no se identifican ocupaciones directas sobre áreas protegidas ni intervenciones dentro de polígonos patrimoniales oficialmente reconocidos.

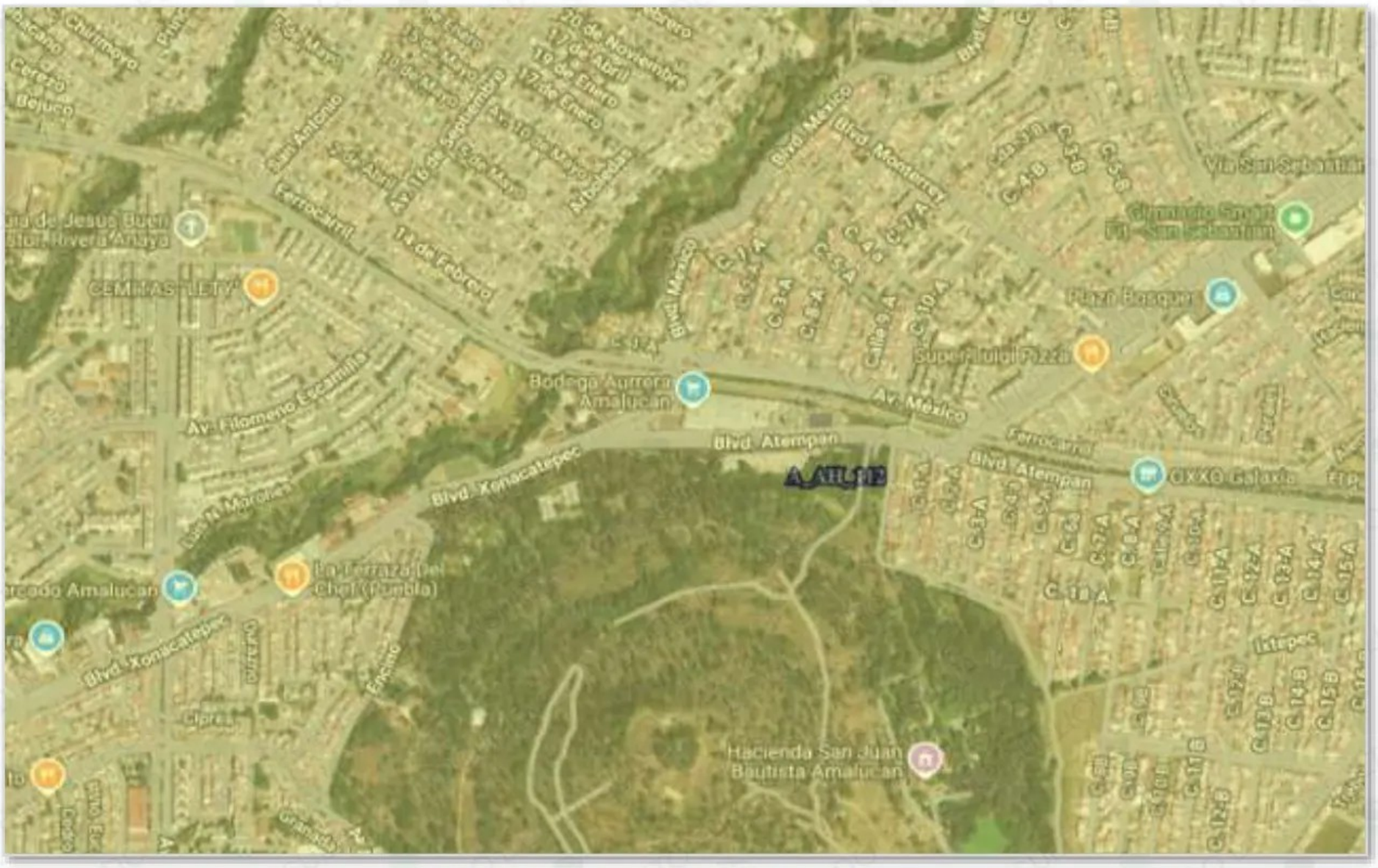
- **En caso de que en el sitio del proyecto se haya decretado un Ordenamiento Territorial Ecológico o Programa de Desarrollo Urbano.**

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto se rige por Programa de Ordenamiento Ecológico y Urbano Territorial del Municipio de Puebla, el cual opera de manera concurrente con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla, ubicando el polígono del proyecto de la **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** y su área de influencia en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con calve A_AH_112 (**Ilustración 12**) que se desglosa de la siguiente manera:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

A: Política de Aprovechamiento sustentable.
AH: Corresponde al uso de suelo para Asentamiento Humano.
112: Es el número de clave específico asignado a esta zona dentro del mapa de zonificación territorial.

Ilustración 15 Uso de suelo del proyecto respecto al POET

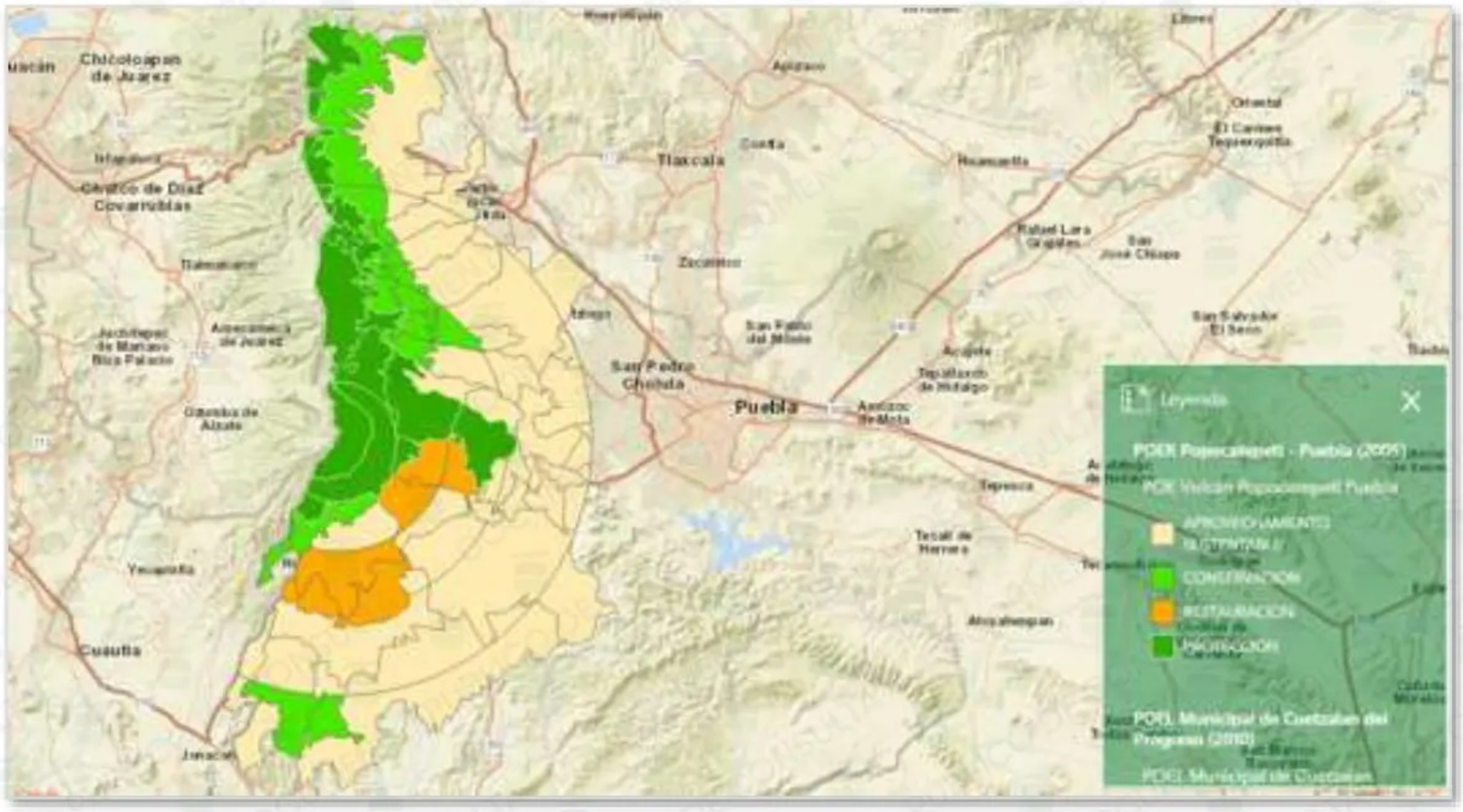


Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE), el polígono donde se desarrollará el proyecto no se ubica dentro de ningún programa de Ordenamiento Territorial Ecológico. El programa de Ordenamiento Territorial Ecológico más cercano es el Programa de Ordenamiento Ecológico Volcán Popocatépetl-Puebla, sin embargo, no tiene incidencia dentro del polígono del predio del proyecto (**Ilustración 16)**.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 16 Ubicación del proyecto respecto al POE Volcán Popocatépetl-Puebla

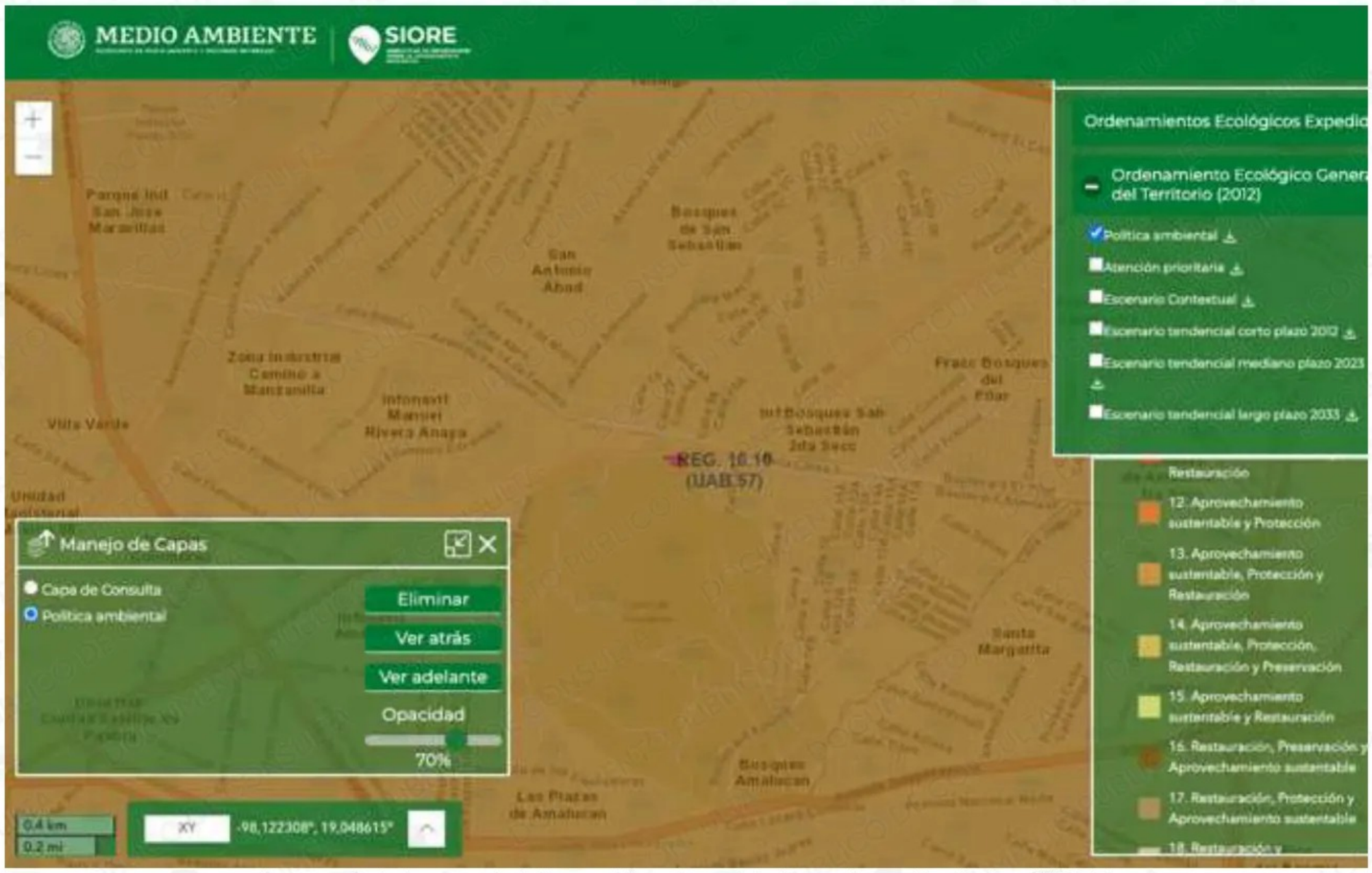


Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Volcán Popocatépetl-Puebla

Ordenamiento regional: 82
Región Ecológica: 16.10
UAB: 57
Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica: DEPRESIÓN ORIENTAL
Clave de la Política Ambiental: 16
POLÍTICA: RESTAURACIÓN, PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
Clave de la Área de Atención Prioritaria: 3
Nombre de la Área de Atención Prioritaria: MEDIA
Clave del Sector determinado como Rector: 10
Nombre del Sector Rector: DESARROLLO SOCIAL - FORESTAL
Sectores Coadyuvantes al desarrollo: AGRICULTURA
Sectores Asociados al desarrollo: GANADERÍA - MINERÍA
Otros sectores interesados al desarrollo: CFE - INDUSTRIA - PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA
Población en la Unidad Ambiental Biofísica en 2010: 4,232,937
Población Indígena: SIERRA NORTE DE PUEBLA
Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.634953
Estado Actual del Medio Ambiente (2008): INESTABLE
Escenario Tendencial a Corto Plazo (2012): INESTABLE
Escenario Tendencial a Mediano Plazo (2023): INESTABLE A CRITICO
Escenario Tendencial a Largo Plazo (2033): INESTABLE A CRITICO
ESTRATEGIA: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 17 Ubicación del proyecto respecto a la UGA (SIORE)



Fuente: Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE)

- **En caso de que el proyecto se realice colindante o aledaño a un cuerpo de agua.**

De acuerdo con la cartografía elaborada para el proyecto, el polígono de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan no colinda ni se encuentra dentro del cauce o zona federal de algún cuerpo de agua. La corriente superficial más cercana corresponde a una barranca sin nombre, localizada aproximadamente a 0.315 km —315 m— del sitio, dentro del radio de influencia de 500 m.

La obra no contempla la ocupación, modificación, canalización, relleno o desvío de dicha corriente, ni la construcción de infraestructura hidráulica dentro de su cauce. Asimismo, no se prevé la descarga de aguas residuales, residuos, materiales de excavación o sustancias contaminantes hacia la barranca.

Durante la construcción se aplicarán medidas para evitar afectaciones indirectas, incluyendo el control de sedimentos y escurrimientos, manejo adecuado de residuos, prevención y atención de derrames y prohibición de almacenar materiales fuera del polígono autorizado. El

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

espejo de agua proyectado dentro de la estación será un elemento arquitectónico artificial y no tendrá conexión directa con la barranca ni será considerado un cuerpo de agua natural.

Por lo anterior, la construcción de la estación no ocasionará una intervención directa sobre cuerpos de agua, siempre que las obras permanezcan dentro del polígono autorizado y se ejecuten las medidas de prevención ambiental establecidas (**Mapa 3**) por lo que no se verá afectado por el proyecto.

Mapa 3 Cuerpo de agua aledaño al proyecto



Fuente: Elaboración propia

- ***<u>En caso de que para la realización del proyecto involucre el cambio de uso del suelo de áreas forestales, selvas o zonas áridas, de conformidad con el artículo 10 del Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado. Debiendo</u>***

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

presentar junto con el estudio de impacto ambiental, la autorización para el cambio de uso del suelo.

Durante el desarrollo del proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"**, no se realizará el cambio de uso del suelo de áreas forestales, selvas o zonas áridas, de conformidad con el artículo 10 del Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental.

II.1.6. Atributos relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente

Indicar si el proyecto presenta alguna de las siguientes características:

a) Realizará actividades riesgosas (mencionar medidas de prevención).

El proyecto no contempla la realización de actividades catalogadas como altamente riesgosas conforme al Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicados por la SEMARNAT, toda vez que, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, mantenimiento no se prevé el manejo, almacenamiento, transporte o procesamiento de sustancias peligrosas en volúmenes iguales o superiores a los umbrales establecidos en la normatividad aplicable.

Durante la etapa de construcción únicamente se utilizarán combustibles para la operación de maquinaria y equipo de construcción, principalmente diésel y gasolina, así como pequeñas cantidades de pinturas, solventes, lubricantes y grasas para actividades de mantenimiento, los cuales serán almacenados temporalmente en recipientes certificados y manejados conforme a procedimientos de seguridad industrial.

No obstante, lo anterior, se implementarán medidas preventivas orientadas a minimizar cualquier riesgo asociado al manejo de materiales y residuos durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, entre las que destacan:

- Capacitación del personal en materia de seguridad industrial y protección civil.
- Almacenamiento temporal de combustibles y lubricantes en áreas delimitadas e impermeabilizadas.
- Disponibilidad de material absorbente para la atención inmediata de derrames accidentales.
- Prohibición de mantenimiento mayor de maquinaria dentro del área del proyecto.
- Implementación de procedimientos de respuesta ante emergencias y contingencias ambientales.
- Disponibilidad de extintores portátiles en áreas estratégicas de la obra y de la estación.
- Señalización de seguridad conforme a la NOM-026-STPS-2008.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Manejo adecuado de residuos peligrosos que pudieran generarse, mediante empresas autorizadas por la autoridad competente.
- Inspección periódica de instalaciones para prevenir cortocircuitos o incendios.
- Integración del Programa Interno de Protección Civil de la estación conforme a la legislación estatal y municipal aplicable.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto no constituye una actividad riesgosa en términos de la legislación ambiental aplicable, y que los riesgos potenciales identificados corresponden únicamente a situaciones operativas normales que pueden ser prevenidas y controladas mediante la aplicación de las medidas de seguridad y protección civil propuestas.

b) Generará, manejará, transportará materiales considerados riesgosos (incluidos materiales residuales durante las diferentes etapas del proyecto).

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto no se generarán, manejaran, transportaran materiales peligrosos, ya que los insumos que se requerirán para la construcción provendrán de casas de materiales, bancos de extracción de materiales autorizados por la autoridad competente, la maquinaria no se le brindará mantenimiento dentro del predio por lo que no se manejará ningún material riesgoso, y dada la naturaleza del proyecto en la operación no se realizará ninguna actividad considerada riesgosa.

Durante la etapa de construcción del proyecto se considera que se generarán materiales como estopas, botes de pintura que se consideran fuera de los residuos sólidos urbanos, por lo que serán almacenados en tambos de 100 tls con tapa y rotulados para ser transportados al lugar autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Además, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán materiales residuales derivados de los baños portátiles que se colocarán para los trabajadores, pero el proveedor será el encargado de la limpieza y descarga de residuos, por lo que estos residuos no se descargarán al sistema de alcantarillado del municipio. Se considera un baño por cada 10 trabajadores.

c) Modificará patrones hidrológicos y/o cauces naturales

No se realizará la modificación de ningún patrón hidrológico, así como de ningún cauce natural en la zona donde se realizará el proyecto. El proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** no alterará la capacidad de conducción, dirección ni dinámica del flujos hidráulicos ni cauces naturales.

d) Creará centros de población

El proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** no creará nuevos centros de población ni promoverá la expansión de la mancha urbana ya que se ubicará sobre un predio que actualmente funge como estacionamiento formando parte de la mancha urbana

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

y consolidada de la Ciudad de Puebla, lo que evita la generación de nuevos asentamientos humanos.

El proyecto se inscribe en una estrategia de los siguientes criterios:

- **Aprovechamiento de infraestructura instalada**: el inmueble cuenta con servicios básicos (agua, drenaje, energía eléctrica, telecomunicaciones), vialidades primarias y equipamiento urbano consolidado.
- **Ubicación estratégica**: el predio se encuentra en una zona de conectividad urbana, con acceso a transporte público, ciclovías, comercio y servicios, lo cual favorece su vocación como equipamiento educativo dada la cercanía con el colegio de bachilleres U15.
- **Reducción de la expansión urbana**: al reutilizar un inmueble existente se evita la ocupación de suelo virgen, lo cual es coherente con los principios de desarrollo urbano compacto y sustentable.
- **Revitalización del entorno urbano**: la construcción de este nuevo proyecto generará nuevos flujos de personas, comercio y servicios que pueden detonar una mejora integral del entorno inmediato.

e) Incrementará la demanda de recursos naturales y/o de servicios.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** se prevé un consumo temporal de servicios y recursos. Sin embargo, debido a su ubicación en una zona urbana consolidada, no provocará una saturación de las redes de servicios públicos ni un desabasto de recursos naturales.

II.1.7. Dimensiones del proyecto

Superficie del predio o área del proyecto

El predio cuenta con una superficie de total de **2,999.903 m²**. A continuación, se presenta el cuadro de distribución de áreas correspondientes al proyecto, véase en la **(Tabla 5)**:

Tabla 5 Cuadro de áreas

Local	Área	Porcentaje
Superficie de polígono a ocupar	**2.999.903 m²**	**100.00 %**
Superficie de área libre	1,923.3291 m²	64.11 %
Superficie de área libre no permeable	169.12 m²	5.64 %
Superficie de desplante	907.4538 m²	30.25%

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

De requerirse la construcción de infraestructura fuera de los límites del predio o del área del proyecto, identificar su ubicación, la distancia al predio o área del proyecto y la situación legal.

No se realizará construcción de infraestructura fuera de los límites del predio únicamente a lo referente a la construcción de la **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"**.

Describir las obras asociadas que ya estén en operación y las que se vayan a construir para cubrir las necesidades del proyecto, incluidas las que se ubiquen fuera del área del mismo.

Toda vez que el proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** corresponde a una obra nueva, se realizaran obras asociadas como casetas provisionales que servirán de resguardo de materiales de construcción y oficinas temporales de los responsables de proyecto; se buscará que sean de madera o material fácil de desinstalar y se ubicaran dentro de área del proyecto.

II.1.8. Situación legal del predio, del sitio del proyecto

En el Anexo 3 se presenta copia simple del documento que acredita la propiedad.

II.1.9. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad

Al tratarse de un sitio totalmente urbanizado se cuentan con vías de comunicación primarias y secundarias en un estado aceptable y con los servicios de alumbrados y señalización correspondientes.

Las principales vialidades son:

- Bulevar Atempan: constituye el principal eje de acceso al proyecto. Es una vialidad de doble sentido que conecta el sitio con las colonias del nororiente de Puebla y permite el ingreso de usuarios, vehículos de servicio, maquinaria y transporte de materiales. Sobre este corredor también circula la Línea 1 del sistema RUTA, por lo que representa un elemento importante para la integración modal de la estación.
- Bulevar Xonacatepec: funciona como el segundo corredor principal de acceso. Conecta el entorno de Amalucan con diferentes zonas habitacionales y comerciales y permite distribuir los desplazamientos hacia el poniente y nororiente de la ciudad. También facilita la conexión con vialidades locales próximas al Cerro de Amalucan.

Vías de acceso secundarias:
Las vías secundarias complementan la accesibilidad de la estación y permiten distribuir los flujos hacia las colonias y equipamientos próximos. Entre las más relevantes se encuentran:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- **Avenida México**, conectada con el entorno del proyecto mediante un puente peatonal.
- **Bulevar Monterrey**, que canaliza desplazamientos provenientes de las zonas habitacionales localizadas al norte.
- **Avenida de las Torres**, que comunica diferentes colonias del sector nororiente.
- **Bulevar Puebla**, corredor complementario para el transporte público y los desplazamientos locales.
- **Avenida del Roble y bulevar del Bosque**, que permiten la conexión con las áreas habitacionales ubicadas al sur y sureste.

Calles locales de Amalucan y Bosques de San Sebastián, que distribuyen el tránsito de baja velocidad hacia viviendas, comercios y servicios próximos.

El acceso inmediato a la estación se efectuará principalmente desde el bulevar Atempan, mientras que el bulevar Xonacatepec y las vialidades secundarias permitirán la distribución de los viajes hacia el resto del entorno urbano. Durante la construcción, los accesos de maquinaria y vehículos de suministro deberán controlarse mediante señalización temporal, barreras de seguridad y personal de apoyo, procurando no bloquear la circulación cotidiana.

Análisis del transporte público y paradas establecidas

El presente análisis tiene como objetivo evaluar, desde una perspectiva espacial, la conectividad potencial para la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan con la red de transporte público existente. La identificación de estas conexiones resulta fundamental para determinar la capacidad de integración del sistema con los distintos modos de transporte que actualmente operan en la ciudad, así como para estimar las oportunidades de transferencia que tendrían los usuarios como parte de sus desplazamientos cotidianos.

Para ello, se definió un área de influencia alrededor de la estación, considerando un radio de cobertura que permite identificar los servicios de transporte accesibles a una distancia razonable de caminata. Dentro de estas áreas se analizaron las rutas convencionales de transporte público y las líneas troncales del sistema RUTA, con el propósito de determinar el nivel de cobertura y las posibilidades de interconexión entre ambos sistemas.

De manera complementaria, se realizó un levantamiento de la infraestructura asociada al ascenso y descenso de pasajeros. Este análisis incluyó la identificación de paradas de transporte público, considerando tanto la existencia de cobertizos o elementos de resguardo para los usuarios como la presencia de señalización horizontal y vertical que permita reconocer de manera adecuada los puntos destinados para estas maniobras.

En este sentido, el análisis de conectividad permite identificar fortalezas y áreas de oportunidad de la estación, proporcionando elementos para evaluar su potencial de integración dentro del sistema de movilidad urbana de Puebla.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

El entorno de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan presenta una oferta relevante de transporte público, integrada por el sistema RUTA y diversas rutas convencionales que circulan por las principales vialidades del nororiente de la ciudad.

La estación se localizará próxima a la estación Bosques de la Línea 1 de RUTA, corredor Chachapa-Tlaxcalancingo, ubicada sobre el bulevar Atempan. Esta cercanía representa una condición favorable para la integración entre ambos sistemas, al permitir la transferencia de pasajeros entre el transporte articulado terrestre y el transporte por cable.

Además, los bulevares Xonacatepec y Puebla, así como la avenida de las Torres, funcionan como corredores de transporte público convencional. Por estas vialidades circulan rutas que brindan servicio a Amalucan, Bosques de San Sebastián y otros conjuntos habitacionales del nororiente de Puebla, por lo que contribuyen a ampliar el área de cobertura de la estación.

No obstante, el levantamiento de campo identificó que la infraestructura formal para el ascenso y descenso de pasajeros es limitada. Dentro del área de influencia analizada únicamente se registró un paradero formal equipado, localizado en las inmediaciones de Bodega Aurrera Amalucan. Esta condición indica que, aunque existe oferta de rutas, parte de las operaciones de ascenso y descenso se realiza en puntos sin infraestructura adecuada para proteger y organizar a las personas usuarias.

La construcción de la Estación Amalucan permitirá concentrar y ordenar parte de estos movimientos, además de crear una oportunidad para mejorar la conexión peatonal con la estación Bosques de RUTA y con las rutas convencionales. Para ello deberán establecerse recorridos peatonales continuos, accesibles y señalizados, así como espacios seguros para la espera, transferencia y ascenso o descenso de pasajeros.

En conclusión, la zona cuenta con condiciones favorables para la integración modal debido a la cercanía de RUTA y a la presencia de corredores de transporte convencional; sin embargo, será necesario fortalecer la infraestructura de paradas, banquetas, cruces y señalización para que la transferencia hacia la nueva estación se realice de manera ordenada, segura y accesible.

Transporte público e infraestructura en la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan

El entorno de la **Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan** cuenta con infraestructura de transporte público masivo y convencional que favorece su integración con la red de movilidad del nororiente de Puebla. El principal elemento corresponde a la estación Bosques de la Línea 1 de RUTA, corredor Chachapa-Tlaxcalancingo, localizada sobre el bulevar Atempan y próxima al área del proyecto.

Los bulevares Atempan, Xonacatepec y Puebla, así como la avenida de las Torres, funcionan como los principales corredores para las rutas de transporte público convencional que atienden

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

a Amalucan, Bosques de San Sebastián y otros desarrollos habitacionales próximos. Estas vialidades permiten distribuir los viajes hacia diferentes sectores de la ciudad y ofrecen condiciones para la transferencia entre autobuses, unidades convencionales, RUTA y el futuro sistema de transporte por cable.

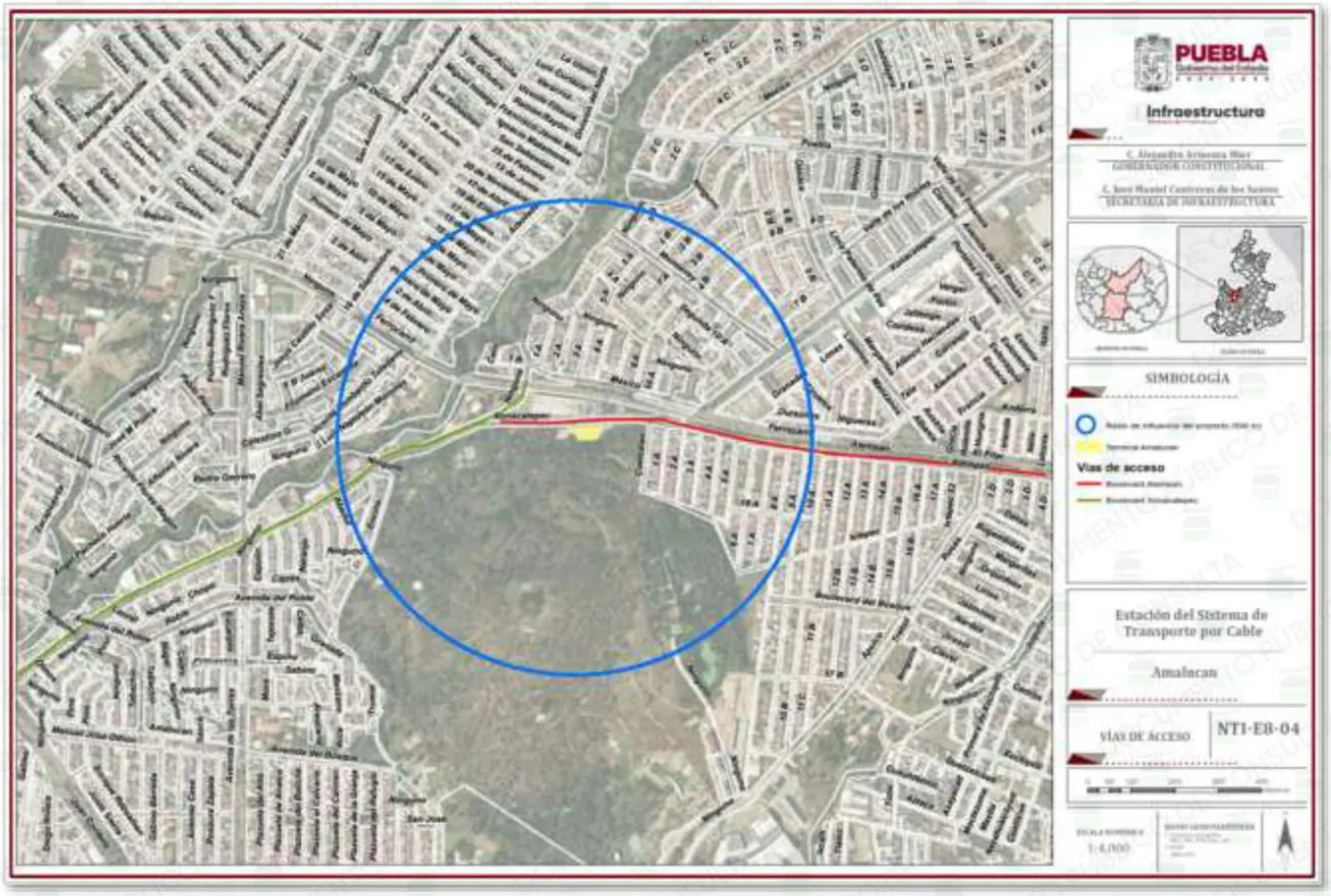
A pesar de la presencia de diversas rutas, la infraestructura formal para el ascenso y descenso de pasajeros resulta limitada. El estudio de movilidad identificó únicamente un paradero formal equipado dentro del área de influencia, ubicado en las inmediaciones de Bodega Aurrera Amalucan. Esta situación provoca que algunas operaciones del transporte convencional se realicen en puntos sin espacios adecuados para la espera, protección y organización de los usuarios.

En materia de infraestructura peatonal, el polígono del proyecto y las vialidades relacionadas directamente con el Cerro de Amalucan disponen de banquetas, lo que proporciona una conexión básica entre el parque y la estación. También se identificaron algunos pasos peatonales y rampas en el entorno inmediato; sin embargo, su disponibilidad disminuye hacia las zonas habitacionales circundantes.

En términos generales, la zona dispone de una oferta importante de transporte público y corredores viales adecuados para la integración modal; no obstante, requiere fortalecer la infraestructura peatonal y de paradas para garantizar traslados seguros, continuos y accesibles hacia la nueva estación **(Mapa 4).**

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Mapa 4 Vías de acceso a predio



Fuente: Elaboración propia

II.1.10. Disponibilidad de servicios y urbanización del área

El predio donde se realizará el proyecto, se sitúa en un entorno plenamente urbanizado y dotado de la totalidad de los servicios básicos e infraestructura pública necesaria para albergar una "Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de Pasajeros de Ruta Fija", cumpliendo holgadamente con las condiciones de operatividad y factibilidad técnica exigidas por el municipio de Puebla como:

- Suministro de agua potable y alcantarillado. La zona cuenta con cobertura total de la red de distribución con redes de drenaje sanitario y pluvial instaladas sobre los ejes del Bulevar Xonacatepec.

- Red eléctrica y alumbrado. Suministro de media y baja tensión por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). La zona cuenta con alumbrado público en funcionamiento regular en vialidades circundantes.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Vías públicas pavimentadas. La zona del proyecto está totalmente urbanizada con pavimento asfáltico en óptimas condiciones, guarniciones y banquetas peatonales continuas.

- Telecomunicaciones y servicios urbanos complementarios. Dado que el proyecto se ubica en un sector educativo y comercial de nivel medio-alto, se dispone de cobertura inmediata de fibra óptica y redes de voz y datos por parte de todos los proveedores principales (Telmex, Totalplay, Izzi, etc.). así mismo, la ruta del servicio de limpia pública municipal cubre la zona de manera diaria.

- Equipamiento urbano y cercanía a servicios esenciales. Alrededor del predio del proyecto, existen clínicas de especialidades médicas, farmacias, plazas comerciales y tiendas de conveniencia a distancias caminables. Al igual, se localiza a pocos minutos de zonas escolares, parques públicos y del centro de la ciudad, facilitando el acceso a servicios sin necesidad de grandes desplazamientos. Proximidad a estaciones de bomberos, patrullaje de seguridad pública y cercanía con centros de salud.

Lo que facilita la ejecución del proyecto sin necesidad de intervención adicional en el entorno inmediato, además de que reduce la carga sobre los sistemas públicos de servicios, acorta los plazos de ejecución y disminuye los impactos asociados a la construcción de redes nuevas, es decir, la zona no presenta problemas para el suministro de los servicios requeridos por el proyecto.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

III. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CADA UNA DE LAS ETAPAS QUE CONFORMARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

En este capítulo se describen cada una de las etapas de desarrollo del **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** con ubicación en Bulevar Xonacatepec No. 295, Col. Amalucan cerro, Puebla; y todas aquellas acciones que puedan tener un efecto negativo sobre los componentes ambientales **(Tabla 6).**

Tabla 6. Descripción de cada una de las etapas de la actividad u obra

ETAPAS DE LA OBRA Y/O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	• Delimitación y limpieza del terreno • Trazo y nivelación • Instalación de obras y servicios provisionales • Demolición (Retiro de piso existente en el predio) • Nivelación del terreno • Excavación • Cortes y movimientos de materiales • Protección o manejo autorizado de la vegetación existente.
CONSTRUCCIÓN	• Cimentación • Losas y muros • Construcción de instalaciones. • Montaje de estructuras metálicas. • Construcción de elementos arquitectónicos. • Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, sanitarios, de comunicación y seguridad. • Montaje de los equipos electromecánicos del sistema de transporte. • Construcción de plazas, accesos, banquetas y obras exteriores. • Ejecución de medidas de integración vial, peatonal y paisajística. • Colocación de acabados, señalización y mobiliario. • Pruebas y puesta a punto de las instalaciones. • Limpieza general y retiro de instalaciones provisionales.
OPERACIÓN	• No se contemplan para este estudio
MANTENIMIENTO	• No se contempla para este estudio
ABANDONO (EN SU CASO)	Al ser un proyecto de obra pública, la etapa de abandono del sitio no se contempla. Sin embargo, una vez concluida la etapa de construcción, se realizarán las siguientes acciones: • Retiro de escombro sobrante al finalizar la construcción. • Limpieza final de todas las áreas para entrega de proyecto. • Retiro de sanitarios portátiles y campers provisionales que se instalen de manera temporal durante la etapa de preparación y construcción del sitio.

Fuente: Elaboración propia

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

III.1. Programa de Trabajo

De acuerdo con el programa de obra presentado por el promovente, el proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** contempla que se desarrollará en un periodo de 12 meses. En caso de que por las condiciones propias del proyecto se requiera más o menos tiempo, se dará aviso a las dependencias correspondientes.

Tabla 7. Programa de trabajo

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Preparación del sitio	■											
Trazo y nivelación	■											
Excavaciones y cimentaciones		■	■									
Estructura de concreto			■	■	■							
Estructura metálica				■	■	■						
Albañilerías						■	■	■				
Instalaciones hidráulicas y sanitarias						■	■	■				
Instalaciones eléctricas							■	■	■			
Instalaciones especiales y telecomunicaciones								■	■	■		
Montaje								■	■	■	■	
Acabados arquitectónicos									■	■	■	
Urbanización exterior										■	■	
Pruebas y puesta en marcha												■
Limpieza y entrega de obra												■

III.2 Preparación del sitio y construcción.

La etapa de preparación del sitio y construcción corresponde al conjunto de actividades iniciales necesarias para acondicionar el terreno donde se desarrollará el proyecto de construcción del Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan.

Esta fase tiene como finalidad garantizar las condiciones óptimas para el inicio de las obras civiles, respetando la normatividad ambiental vigente en el Estado de Puebla y aplicando medidas de prevención y control de impactos.

A continuación, se describe la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como las acciones que puedan tener un efecto negativo sobre los componentes ambientales.

III.2.1. Preparación del sitio

Preparación del sitio y delimitación del área de trabajo: En esta etapa se realizarán tareas de Delimitación y limpieza del terreno, Trazo y nivelación, Instalación de obras y servicios provisionales, Demolición (Retiro de piso existente en el predio), Nivelación del terreno, Excavación, Cortes y movimientos de materiales, Protección o manejo autorizado de la vegetación existente dentro del predio en la cual generará impactos ambientales tales como emisiones a la atmósfera por la utilización de la maquinaria y partículas suspendidas por la remoción del escombro, también se tendrá un aumento de decibeles por la operación de la maquinaria e igual que la generación de residuos de manejo especial por los desechos de construcción, en desmonte y despalme el impacto será la remoción de la materia vegetal existente en el predio, y la emisión de partículas a la atmósfera de manera temporal dentro del predio.

Ilustración 18 Vista general del tipo de suelo en el área.



Fuente:elaboración propia

Delimitación y limpieza del terreno

Antes de iniciar los trabajos se realizará el reconocimiento físico del polígono autorizado, verificando sus vértices, colindancias, accesos, restricciones y correspondencia con los planos del proyecto. Posteriormente, el área de intervención será delimitada mediante tapial, malla, barreras rígidas, cinta preventiva y señalización visible, evitando la ocupación de superficies exteriores, áreas verdes, senderos o zonas naturales del Cerro de Amalucan.

La limpieza consistirá en retirar residuos sólidos, materiales abandonados, elementos sueltos y objetos que interfieran con las obras. Los residuos serán separados según su tipo y trasladados a sitios autorizados. Esta actividad no deberá confundirse con un desmonte generalizado ni implicará intervenir vegetación fuera del polígono. Los árboles y áreas verdes que se conserven serán señalizados y protegidos contra golpes, compactación del suelo, depósito de materiales y tránsito de maquinaria.

Trazo y nivelación

El trazo consistirá en trasladar al terreno los ejes, alineamientos, niveles, límites de excavación y ubicación de los elementos contemplados en los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones. Los trabajos serán realizados por personal de topografía mediante estación total, nivel, equipos, balizas, estacas, hilos, pintura y bancos de nivel previamente establecidos.

Durante esta actividad se marcarán las áreas correspondientes a cimentaciones, estructura principal, plaza de acceso, andén, nivel electromecánico, instalaciones, áreas exteriores y circulaciones. Los puntos de control deberán protegerse para evitar desplazamientos y permitir verificaciones durante toda la obra.

La nivelación topográfica permitirá determinar las cotas actuales del terreno y compararlas con los niveles de proyecto. Esta información servirá para definir con precisión las profundidades de excavación, alturas de relleno y ajustes necesarios, procurando reducir movimientos innecesarios de materiales.

Instalación de obras y servicios provisionales

Se habilitarán temporalmente las instalaciones necesarias para la administración, seguridad y funcionamiento del frente de obra. Éstas podrán incluir camper, almacén de materiales, área para herramientas, sanitarios portátiles, comedor, caseta de vigilancia, botiquín, extintores, contenedores para residuos y zonas señalizadas para el resguardo temporal de insumos.

También se colocarán instalaciones provisionales de agua y energía eléctrica, preferentemente conectadas a servicios autorizados. Los cables, tableros, mangueras y conexiones se instalarán con protección adecuada, evitando riesgos eléctricos, fugas, tropiezos o interferencias con las circulaciones.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Las áreas provisionales se ubicarán dentro del polígono autorizado y fuera de las zonas de vegetación que deban conservarse. No se permitirá instalar campamentos, almacenes, sanitarios, talleres o depósitos de residuos en las áreas naturales, senderos o espacios recreativos del Cerro de Amalucan.

Demolición y retiro del piso existente

Debido a que parte del sitio presenta superficies previamente acondicionadas como acceso y estacionamiento, será necesario retirar los pavimentos, firmes, guarniciones u otros elementos existentes que interfieran con la implantación de la estación.

La demolición se realizará de forma controlada, delimitando previamente las áreas de trabajo. Podrán utilizarse cortadoras de piso, martillos eléctricos o neumáticos, retroexcavadora y herramientas manuales, según el espesor y características del material. Se procurará efectuar cortes definidos para evitar fracturas o daños en superficies que deban conservarse.

Los materiales resultantes serán clasificados y manejados como residuos de construcción y demolición. Cuando sea técnica y ambientalmente viable, los materiales pétreos podrán separarse para su aprovechamiento o reciclaje; el resto será entregado a transportistas y sitios de disposición que cuenten con las autorizaciones vigentes. Quedará prohibida su disposición en el Cerro de Amalucan, barrancas, vialidades, áreas verdes o predios no autorizados.

Durante estas actividades se aplicará riego moderado o métodos equivalentes para controlar el polvo, evitando generar escurrimientos. Los trabajos deberán efectuarse en horario diurno y con maquinaria en condiciones adecuadas para reducir ruido y emisiones.

Nivelación del terreno

Una vez retiradas las superficies existentes y los materiales que interfieran con la obra, se realizará la conformación del terreno hasta alcanzar las cotas establecidas en el proyecto. Esta actividad comprenderá la regularización de la superficie, relleno de depresiones, extendido de materiales, humectación y compactación por capas.

Los materiales utilizados como relleno deberán ser adecuados para fines constructivos y estar libres de residuos, materia orgánica, sustancias contaminantes o elementos que afecten su estabilidad. Su colocación se efectuará en capas de espesor controlado y se verificará el grado de compactación mediante las pruebas correspondientes.

La nivelación deberá respetar el drenaje natural y urbano del sitio, evitando formar depresiones que acumulen agua o pendientes que dirijan escurrimientos con sedimentos hacia las vialidades, áreas verdes o zonas del Cerro de Amalucan. Cuando sea necesario se habilitarán cunetas, bordos o dispositivos temporales para controlar el agua pluvial.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Excavación

Las excavaciones se realizarán para alojar cimentaciones, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, registros, canalizaciones, elementos estructurales y demás componentes indicados en el proyecto ejecutivo. Antes de iniciar se verificará la ubicación de posibles instalaciones existentes y se señalarán claramente los límites y profundidades de trabajo.

La excavación podrá efectuarse mediante retroexcavadora y equipo mecánico, complementándose con trabajo manual en zonas próximas a instalaciones, colindancias, raíces o elementos que deban conservarse. Los bordes deberán mantenerse señalizados y protegidos con barreras para prevenir caídas o el ingreso de personas no autorizadas.

Cuando la profundidad o las condiciones del suelo lo requieran se emplearán taludes, apuntalamientos o sistemas de contención. El material excavado será caracterizado visualmente y separado según su posibilidad de reutilización. El material limpio y técnicamente apto podrá emplearse en rellenos; el excedente será retirado mediante transportistas autorizados.

Las excavaciones abiertas deberán permanecer el menor tiempo posible y contar con medidas para evitar el ingreso de agua pluvial, el arrastre de sedimentos y la inestabilidad de sus paredes. No se permitirá depositar material excavado sobre banquetas, vialidades, áreas verdes o fuera del polígono.

Cortes y movimientos de materiales

Los cortes comprenderán la remoción controlada de material en las zonas donde la elevación existente sea superior a la cota de proyecto. Se ejecutarán conforme a los niveles topográficos y a las especificaciones geotécnicas, evitando excavaciones mayores a las necesarias.

El movimiento de materiales incluirá su excavación, carga, traslado interno, descarga, extendido, conformación y, cuando corresponda, compactación. Se establecerán rutas internas para maquinaria y camiones, procurando reducir recorridos, interferencias con peatones y compactación innecesaria de áreas que permanecerán libres.

Los materiales susceptibles de reutilización se almacenarán temporalmente en zonas delimitadas y protegidas contra la dispersión por viento o lluvia. Los acopios no deberán obstruir drenajes, rutas de evacuación, accesos ni zonas de maniobra. Cuando sean materiales finos, se cubrirán o humectarán de manera controlada.

Los camiones que transporten materiales fuera del sitio deberán utilizar lonas y evitar sobrecargas. Antes de salir se revisará que sus cajas estén cerradas y sus llantas libres de lodo o residuos. Los excedentes se trasladarán exclusivamente a sitios autorizados y cada retiro deberá acreditarse mediante tickets, bitácoras o comprobantes de recepción.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Protección o manejo autorizado de la vegetación existente

Antes del inicio de los trabajos deberá contarse con el inventario de la vegetación existente dentro del polígono, identificando cada ejemplar mediante número, especie, dimensiones, estado físico y fitosanitario, ubicación y tratamiento propuesto. Con base en esta información se determinarán los ejemplares que serán conservados, protegidos, trasplantados o, únicamente cuando resulte indispensable, sujetos a sustitución autorizada.

Los árboles y áreas verdes a conservar serán delimitados mediante cercos de protección ubicados, cuando sea posible, fuera de la proyección de la copa. Dentro de estas zonas quedará prohibido almacenar materiales, circular o estacionar maquinaria, verter agua de lavado, combustibles o concreto, encender fuego o compactar el suelo.

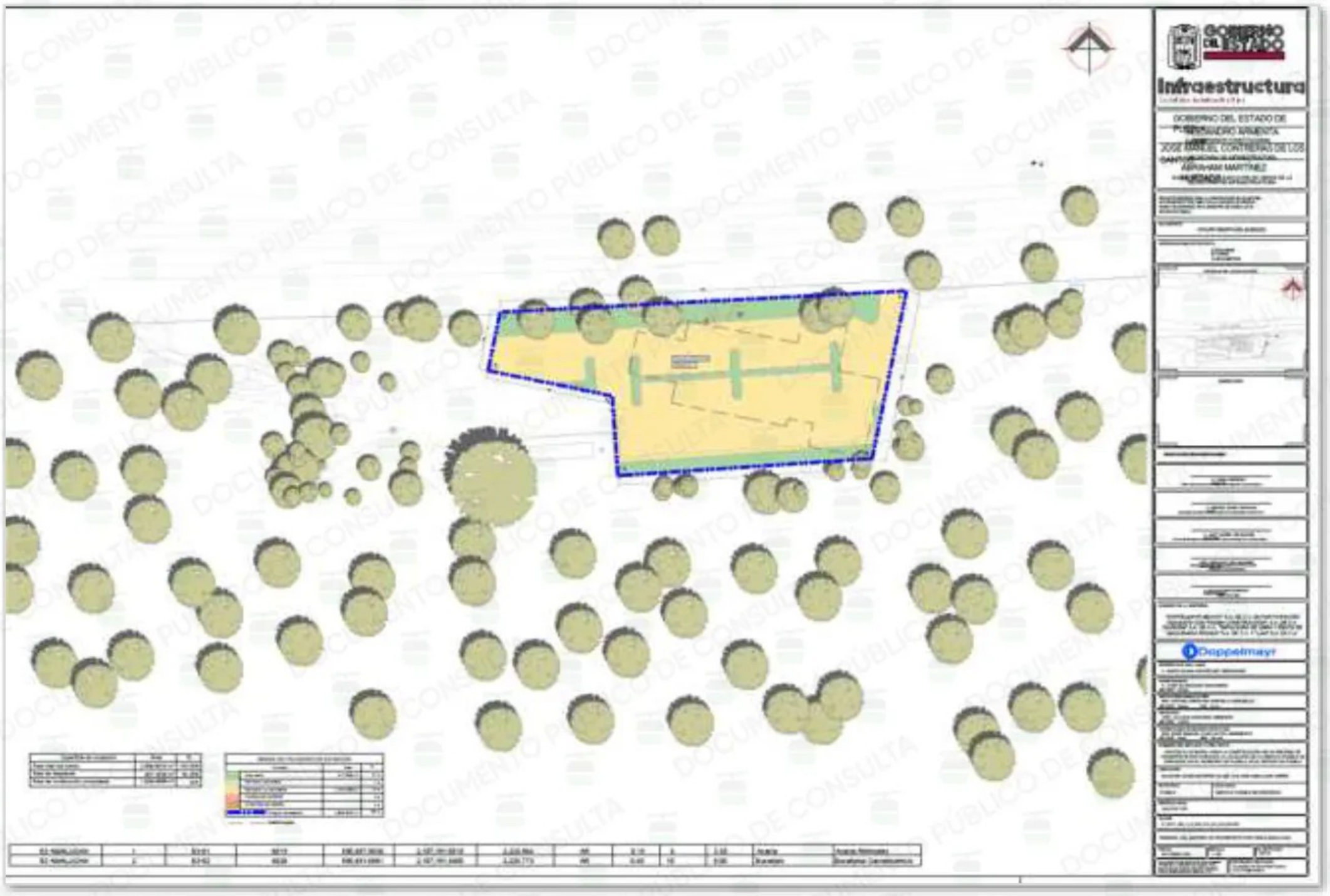
Cuando existan trabajos próximos a las raíces, se privilegiará la excavación manual y se evitarán cortes innecesarios. Las raíces expuestas deberán protegerse contra deshidratación y daño mecánico, aplicando las recomendaciones del especialista responsable. Las ramas que puedan interferir con las maniobras sólo podrán recibir poda técnica y no deberán mutilarse.

Los trasplantes o sustituciones se realizarán después de obtener la autorización municipal correspondiente y conforme a una metodología elaborada para cada especie y ejemplar. Las acciones deberán incluir preparación previa, herramientas y equipo apropiados, protección del cepellón, acondicionamiento del sitio receptor, riego, tutorado y seguimiento posterior.

Posteriormente se efectuará la limpieza del terreno, que consiste en el retiro de residuos sólidos, escombros, retiro de piso existente, se realizará el retiro de 2 ejemplares arbóreos, previa autorización emitida por el municipio de Puebla (**Ilustración 19**).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 19 Ubicación de árboles que serán retirados, señalados en un círculo de color rojo.



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Áreas afectadas temporal y permanentemente

Las afectaciones se limitarán al polígono autorizado de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan, con una superficie total de 2,999.903 m². No se contempla ocupar áreas naturales, senderos ni superficies exteriores pertenecientes al Cerro de Amalucan.

Afectación permanente

La afectación permanente corresponderá a las superficies que serán ocupadas durante toda la vida útil de la estación:

Área	Superficie	Tipo de afectación
Superficie de desplante de la estación	907.4538 m²	Permanente

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Área	Superficie	Tipo de afectación
Área libre	1,923.3291 m²	Permanente como parte del conjunto, pero no totalmente impermeabilizada con función paisajística y ambiental
Área libre no permeable	169.12 m²	Permanente
Polígono total	2,999.903 m²	Superficie total destinada al proyecto

La superficie de desplante, será ocupada por la estructura de la estación, cimentaciones, andén, espacios técnicos y nivel electromecánico.

Dentro del área libre se encontrarán la plaza de acceso, circulaciones, banquetas, obras exteriores, áreas de amortiguamiento, espacios de maniobra, espejo de agua y áreas verdes. Estas superficies formarán parte permanente del conjunto, aunque conservarán diferentes grados de permeabilidad según sus acabados.

Afectación temporal

Las afectaciones temporales se presentarán durante la preparación del sitio y construcción, principalmente en:

- Áreas destinadas al almacenamiento provisional de materiales.
- Zonas para el acopio temporal de residuos de construcción.
- Rutas internas para maquinaria y camiones.
- Espacios de carga y descarga.
- Área para camper u oficina provisional.
- Sanitarios portátiles.
- Almacén de herramientas y equipos.
- Áreas para maniobras de grúas y montaje electromecánico.
- Instalaciones provisionales de agua y energía.
- Zonas de seguridad y circulación de trabajadores.
- Superficies ocupadas temporalmente por material excavado reutilizable.

Estas instalaciones deberán ubicarse dentro del área libre del polígono y ocupar únicamente la superficie indispensable. Su localización podrá cambiar conforme avance la obra, por lo que no se considera que toda el área libre sea afectada simultáneamente.

Una vez concluida la construcción, las áreas temporales serán desocupadas, limpiadas y acondicionadas conforme al proyecto final. Se retirarán campers, sanitarios, residuos, materiales sobrantes, señalización provisional y demás instalaciones auxiliares. Las superficies compactadas que no formen parte de las obras permanentes deberán ser rehabilitadas e integradas a las áreas libres o verdes.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La afectación permanente directa se concentrará principalmente en los 907.4538 m² de desplante y en las obras exteriores que conformarán el conjunto. Las afectaciones temporales ocurrirán dentro de los 1,923.3291 m² de área libre, sin rebasar el polígono autorizado. **No se permitirá utilizar las áreas fuera del polígono autorizado para acopios, maniobras, estacionamiento de maquinaria, campamentos o disposición de residuos.**

La información que se presenta en la **Tabla 8**, corresponde a la Descripción de actividades de la construcción de la **Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan**.

Tabla 8. Actividades durante la preparación del sitio

Etapa	Actividades
Desmontes, despalmes, entre otras.	Como parte de la preparación del sitio se efectuarán las demoliciones necesarias para liberar el área de construcción, consistentes en la demolición de 377.09 m² de firme de concreto que compone el estacionamiento. Los residuos generados serán separados para su aprovechamiento cuando sea técnicamente viable y, en caso contrario, transportados mediante empresas autorizadas a sitios de disposición final autorizados. El proyecto no contempla actividades de desmonte generalizado, únicamente se realizará la remoción selectiva de dos (2) individuos arbóreos, conforme al inventario arbóreo y a la metodología de rescate vegetal desarrollada para el proyecto. El despalme se efectuará únicamente en las áreas donde se construirán cimentaciones y elementos estructurales permanentes, retirando la cobertura herbácea y la capa superficial de suelo orgánico en un espesor promedio de 10 a 15 cm, generando un volumen estimado de 377.09 m³ de material vegetal y suelo orgánico. Para estas actividades se utilizarán motosierras, cuñas de derribo, cuerdas certificadas, arneses, herramientas manuales, retroexcavadora, cargador frontal y camiones de volteo.
Excavaciones, compactaciones, entre otras	Se requerirá realizar excavaciones para las cimentaciones, con un volumen aproximado de 1,763.21 m³. El material a retirar será tierra y se utilizarán de 2-3 camiones de 14m³, suficiente para retirar todo el material. El material restante se retirará a los sitios autorizados. Una vez que se realicen las excavaciones si el suelo es apto solo será compactado para iniciar con las actividades de construcción.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Cortes, dragados, rellenos, entre otras	Para la construcción de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan será necesario ejecutar diversas actividades de adecuación del terreno, las cuales permitirán garantizar la estabilidad estructural y funcional de la infraestructura proyectada. **Cortes** Debido a que el proyecto contempla la construcción de una planta baja ubicada aproximadamente a una cota inferior respecto al nivel de desplante del andén, será necesario realizar cortes localizados y movimientos de tierra para alcanzar los niveles de proyecto establecidos en la ingeniería ejecutiva. Los cortes se efectuarán exclusivamente dentro del polígono autorizado para la estación, procurando minimizar la afectación de las áreas circundantes y manteniendo la estabilidad de los taludes temporales mediante las medidas de protección que resulten necesarias. **Excavaciones** Se realizarán excavaciones para: • Cimentaciones de la estructura principal. • Cimentaciones de elevadores y escaleras. • Cimentaciones de la subestación eléctrica. • Cuarto de bombas. • Canalizaciones eléctricas e hidráulicas. • Obras de drenaje pluvial y sanitario. • Elementos estructurales. El material producto de las excavaciones será reutilizado en la medida de lo posible como material de relleno, y los excedentes serán transportados a sitios autorizados por la autoridad competente. **Rellenos** Se prevé la ejecución de rellenos compactados para: • Conformación de plataformas de trabajo. • Nivelación de áreas exteriores. • Restitución de excavaciones para instalaciones subterráneas. • Integración de plazas de acceso y andadores. • Ajustes de niveles para accesibilidad universal. Los rellenos se realizarán con materiales seleccionados y compactados conforme a las especificaciones geotécnicas del proyecto. **Dragados** El proyecto no contempla actividades de dragado, debido a que no se localiza sobre cuerpos de agua superficiales, cauces, vasos reguladores, lagunas, presas o zonas inundables. **Despalme** Previo al inicio de las obras se efectuará el retiro de pavimento, infraestructura existente y, en su caso, de la capa superficial del suelo dentro de las áreas que serán ocupadas por la construcción.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Equipo o maquinaria a utilizar

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Equipo o maquinaria a utilizar	Cantidad de tiempo empleado (horas, días, semanas o meses)	Verificación de la maquinaria a emplear
Estación total y nivel topográfico	3 semanas, de forma intermitente durante el trazo, nivelación y control de obra	Calibración vigente y revisión funcional antes de cada jornada
Cortadora de piso	5 días	Revisión de disco, guardas, conexiones, sistema de enfriamiento y mantenimiento preventivo
Martillo demoledor eléctrico o neumático	1 semana	Inspección diaria de mangueras, conexiones, puntas, protecciones y niveles de ruido
Retroexcavadora	6 semanas, de forma intermitente	Mantenimiento preventivo, inspección diaria, ausencia de fugas y verificación de emisiones cuando resulte aplicable
Excavadora hidráulica	4 semanas, de forma intermitente	Revisión mecánica, hidráulica y de emisiones; control de fugas de combustible, aceite y anticongelante
Minicargador	6 semanas, de forma intermitente	Mantenimiento preventivo, revisión de sistema hidráulico, neumáticos y ausencia de fugas
Camión de volteo	8 semanas, de forma intermitente, conforme al retiro y suministro de materiales	Tarjeta de circulación, verificación vehicular vigente, revisión mecánica y caja cubierta con lona
Camión cisterna o pipa de agua	4 semanas, de forma intermitente, para humectación y control de polvo	Verificación vehicular vigente, revisión del tanque, válvulas, mangueras y ausencia de fugas
Motoconformadora	1 semana	Revisión mecánica, hidráulica, neumáticos, dispositivos de seguridad y verificación de emisiones aplicable
Rodillo compactador	3 semanas, de forma intermitente	Mantenimiento preventivo, revisión de vibración, sistema hidráulico y ausencia de fugas
Placa vibratoria	4 semanas, de forma intermitente	Inspección del motor, base vibratoria, combustible, guardas y mantenimiento preventivo
Apisonador mecánico	3 semanas, de forma intermitente	Revisión del sistema de compactación, motor, controles y ausencia de fugas
Grúa móvil	8 semanas, de forma intermitente, durante el montaje estructural y electromecánico	Dictamen o inspección vigente, revisión de cables, ganchos, estabilizadores, frenos, tabla de cargas y operador acreditado
Plataforma elevadora	3 meses, de forma intermitente	Inspección de brazos, sistema hidráulico, estabilizadores, controles de emergencia y dispositivos anticaída
Camión plataforma	6 semanas, de forma intermitente	Verificación vehicular vigente, revisión de frenos, neumáticos, amarres y capacidad de carga
Bomba para concreto	4 semanas, de forma intermitente	Revisión de tuberías, conexiones, válvulas, estabilizadores y programa de mantenimiento
Camión revolvedor de concreto	Durante las jornadas de colado, aproximadamente 6 semanas de uso intermitente	Verificación vehicular vigente, mantenimiento mecánico y revisión del tambor y sistema hidráulico
Vibrador para concreto	6 semanas, de forma intermitente	Inspección de cableado, conexiones, mangueras y funcionamiento antes de cada colado
Cortadora y dobladora de acero	2 meses, de forma intermitente	Revisión de guardas, conexiones eléctricas, cuchillas, pedales y dispositivos de paro

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Equipo de soldadura	4 meses, de forma intermitente	Inspección de cables, pinzas, conexiones, puesta a tierra, reguladores y extintor disponible
Generador eléctrico portátil	4 meses, únicamente cuando no exista suministro eléctrico provisional	Mantenimiento preventivo, revisión de cables, conexión a tierra, control de emisiones y ausencia de fugas
Compresor de aire	1 mes, de forma intermitente	Revisión de tanque, válvulas, mangueras, conexiones y mantenimiento preventivo
Equipo de perforación	2 semanas, únicamente si lo requiere el sistema de cimentación definitivo	Revisión mecánica e hidráulica, estabilidad, guardas, mangueras y ausencia de fugas
Elevador o malacate provisional de obra	3 meses, de forma intermitente	Inspección de cables, anclajes, frenos, límite de carga y dispositivos de emergencia
Herramienta eléctrica menor	Durante toda la construcción, de forma intermitente	Revisión de cables, clavijas, guardas, conexiones y funcionamiento antes de su utilización
Herramienta manual	Durante toda la preparación del sitio y construcción	Inspección visual diaria; retiro inmediato de herramientas deformadas, rotas o inseguras

Fuente: Elaboración propia

En seguida se presenta un inventario de los combustibles a utilizar:

Tabla 10 Inventario de combustibles

Nombre del combustible a utilizar	Cantidad necesaria (litros)	Maquinaria o equipo que requiere combustible	Cantidad almacenada de combustible	Forma de almacenaje y fuente de abastecimiento
Diésel	210 l	Excavadora	El producto no se almacenará	El producto no se almacenará
Diésel	350 l	Camiones de Volteo	El producto no se almacenará	El producto no se almacenará
Diésel	200 l	Revolvedora para concreto	El producto no se almacenará	El producto no se almacenará
Gasolina	190 l	Vibro compactador	El producto no se almacenará	El producto no se almacenará
Diésel	140 l	Revolvedoras Y Vibradores	El producto no se almacenará	El producto no se almacenará
Diésel	110 l	Camión de Volteo	El producto no se almacenará	El producto no se almacenará

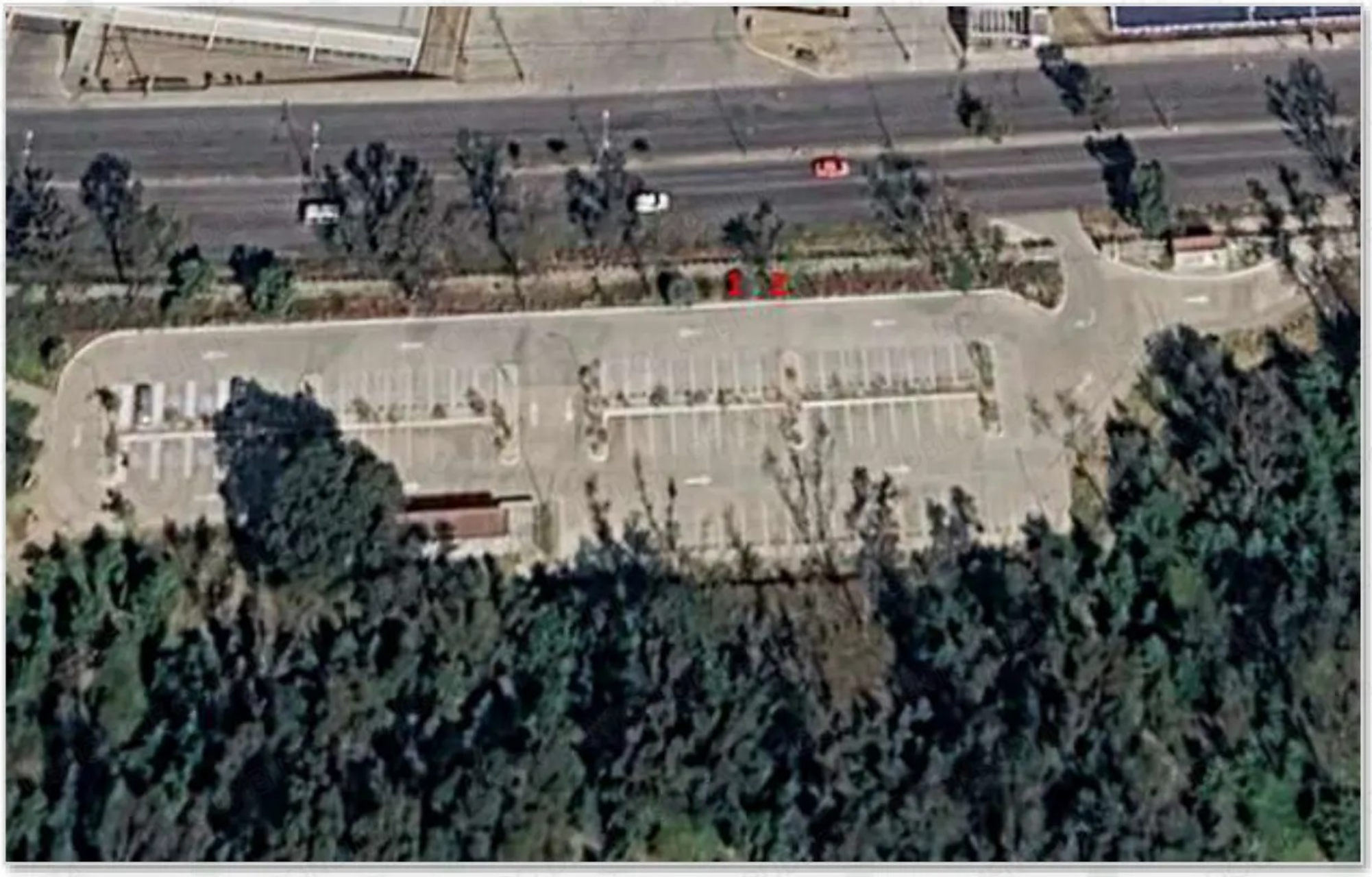
Fuente: Elaboración propia

- **Anexar un inventario de especies arbóreas, indicando las características de los tipos de árboles presentes en el predio (especie, altura, estado fitosanitario), que por las condiciones propias del proyecto podrían verse afectados; indicar si requerirán ser derribados o pretende efectuar el rescate y reubicación de los ejemplares, en caso de reubicación señalar el sitio a donde serán trasplantados y técnica propuesta. (Incluir plano de sembrado de árboles con georreferenciación).**

Para la construcción del proyecto se verán afectadas 2 especies arbóreas que serán derribadas, que se señalan en la siguiente imagen.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 20 Vista aérea de las 2 especies arbóreas



Fuente: Elaboración propia con herramienta de Google earth.

En la siguiente tabla se presenta el inventario de especies arbóreas ubicadas en el polígono del proyecto.

Tabla 11. Especies arbóreas presentes en el predio

No. Árbol	Especie	Coordenada UTM		Estado Fitosanitario	Altura Total (m)	Diámetro del tronco
		Coordenada X	**Coordenada Y**			
1	*Acacia retinodes*	590687.16	2107190.82	Sano	6	46
2	*Eucalyptus globulus*	590690.9391	2107192.587	Sano	10	69

Fuente: Elaboración propia

Estudio técnico justificativo para la propuesta de derribo de arbolado

El presente estudio tiene como objetivo justificar técnicamente la propuesta de derribo de dos ejemplares arbóreos ubicados dentro de la huella de intervención de la Estación del Sistema

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

de Transporte por Cable Amalucan, así como establecer las medidas de prevención, manejo, restitución y seguimiento ambiental que deberán aplicarse.

La propuesta no se fundamenta en un supuesto deterioro fitosanitario, debido a que todavía deberá integrarse el dictamen individual correspondiente, sino en la interferencia física directa de los árboles con las obras permanentes de la estación, particularmente con el desplante, las cimentaciones, la estructura, las circulaciones y las instalaciones proyectadas.

El derribo sólo se ejecutará después de obtener la autorización emitida por la autoridad municipal competente y de cumplir las medidas de restitución que ésta determine.

Los ejemplares se encuentran dentro del polígono destinado a la construcción de la Estación Amalucan, en una superficie urbana previamente intervenida y utilizada como acceso y estacionamiento del Cerro de Amalucan.

La obra tendrá una superficie de desplante e incluirá plaza de acceso, cimentaciones, estructura metálica, andenes, áreas operativas, instalaciones y componentes electromecánicos. Los árboles se encuentran dentro de la zona de interferencia constructiva reportada para el proyecto.

La intervención quedará limitada al polígono autorizado y no implica desmontar las áreas naturales del Cerro de Amalucan ni intervenir ejemplares ubicados fuera de la huella de la estación.

No.	Coordenada X UTM	Coordenada Y UTM	Nombre común	Nombre científico	Altura total	Tratamiento propuesto
1	590,687.1600	2,107,190.8200	Acacia	*Acacia retinodes*	6 m	Derribo autorizado y restitución
2	590,690.9391	2,107,192.5870	Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	10 m	Derribo autorizado y restitución

Ambas especies son introducidas en México y se encuentran asociadas frecuentemente con áreas verdes y espacios urbanos. Con la información disponible no se identifican como especies sujetas a protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; no obstante, esta condición no exime de obtener el permiso municipal ni de cumplir la restitución que determine la autoridad.

Evaluación individual

Árbol 1. Acacia

El ejemplar corresponde a una acacia (*Acacia retinodes*) con altura aproximada de 6 m, localizada en las coordenadas X 590,687.1600 y Y 2,107,190.8200.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Su posición coincide con la zona de intervención directa de la estación. La permanencia del ejemplar resultaría incompatible con las excavaciones, cimentaciones, nivelaciones, estructura y circulación de maquinaria previstas para la construcción.

Aunque se evaluó conceptualmente la posibilidad de conservarlo o trasplantarlo, la proximidad con las obras implica un riesgo considerable de afectación al sistema radical. Las excavaciones podrían eliminar raíces estructurales, comprometer el anclaje y provocar inestabilidad posterior. La poda de raíces para adaptar el árbol al proyecto no garantiza su supervivencia ni su estabilidad.

Por lo anterior, se propone su derribo controlado, condicionado a la autorización municipal y a la restitución correspondiente.

Árbol 2. Eucalipto

El ejemplar corresponde a un eucalipto (*Eucalyptus globulus*) con una altura aproximada de 10 m, localizado en las coordenadas X 590,690.9391 y Y 2,107,192.5870.

El árbol se encuentra dentro de la huella de intervención y su altura y dimensiones implican un sistema radical de mayor desarrollo. La excavación y construcción de cimentaciones ocasionarían una afectación significativa de sus raíces, incrementando el riesgo de pérdida de estabilidad.

El trasplante de un eucalipto de estas dimensiones presenta una viabilidad reducida debido al volumen de cepellón requerido, el riesgo de ruptura de raíces estructurales, la dificultad de extracción sin afectar las obras y la elevada probabilidad de estrés hídrico o mortalidad posterior. Además, su permanencia podría interferir con la estructura, instalaciones y operación segura de la estación.

Por estas razones, se considera técnicamente procedente su derribo controlado, sujeto a autorización y restitución.

Justificación de la intervención

La propuesta se sustenta en los siguientes criterios:

- Los dos árboles se encuentran dentro de la huella de intervención directa del proyecto.
- Su ubicación interfiere con obras permanentes de cimentación, estructura e instalaciones.
- No es técnicamente viable modificar el emplazamiento de la estación únicamente para conservarlos, debido a los requerimientos geométricos y electromecánicos del sistema.
- La excavación afectaría los sistemas radicales y podría comprometer la estabilidad de los ejemplares.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Mantenerlos después de cortar raíces estructurales podría representar un riesgo para trabajadores, usuarios, infraestructura y vialidades.
- El trasplante del eucalipto presenta baja viabilidad técnica por su altura y probable desarrollo radical.
- Los ejemplares pertenecen a especies introducidas y no constituyen vegetación forestal natural del Cerro de Amalucan.
- La intervención se limita a dos árboles puntuales y no implica la remoción generalizada de vegetación.
- El proyecto considera áreas verdes, en las que podrá efectuarse la restitución mediante especies autorizadas y preferentemente nativas.

Conservación en el sitio

La conservación fue descartada debido a que los ejemplares se encuentran dentro de la superficie requerida para las obras permanentes. Su permanencia obligaría a modificar cimentaciones, circulaciones e instalaciones y no garantizaría la protección de las raíces durante la excavación.

Poda de copa o raíces

La poda no resolvería la interferencia de los troncos y raíces con el desplante. Una poda severa de raíces podría provocar inestabilidad, pérdida de vigor, susceptibilidad a plagas y riesgo de caída, por lo que no constituye una alternativa adecuada.

Trasplante

El trasplante deberá valorarse nuevamente durante la inspección municipal. Sin embargo, preliminarmente no se considera la alternativa preferente porque:

- El eucalipto tiene una altura aproximada de 10 m.
- La extracción requeriría un cepellón de dimensiones considerables.
- Las condiciones de acceso y maniobra están restringidas por vialidades e infraestructura.
- Existe riesgo de fractura de raíces y pérdida de estabilidad.
- La supervivencia posterior no puede garantizarse.
- El costo y riesgo operativo pueden resultar desproporcionados frente a la restitución con especies nativas jóvenes.

Derribo controlado y restitución

Se considera la alternativa técnicamente más viable, siempre que se ejecute de manera controlada, por personal capacitado, después de obtener la autorización correspondiente y acompañada de restitución vegetal y seguimiento.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Metodología propuesta para el derribo

Antes de iniciar los trabajos se deberá:

1. Obtener el permiso municipal.
2. Confirmar la identificación y condición fitosanitaria de cada árbol.
3. Colocar etiquetas visibles con su número de inventario.
4. Verificar la ausencia de nidos activos, refugios o fauna.
5. Delimitar el área de seguridad.
6. Suspender temporalmente el tránsito peatonal y vehicular cuando resulte necesario.
7. Retirar mobiliario u objetos susceptibles de daño.
8. Definir la dirección de caída o el sistema de descenso seccionado.

Debido a la cercanía con infraestructura y áreas de circulación, se recomienda aplicar el derribo direccional por secciones, evitando la caída libre del ejemplar completo.

La secuencia será la siguiente:

- Poda y descenso controlado de ramas secundarias.
- Retiro de ramas principales en secciones manejables.
- Utilización de cuerdas, poleas y dispositivos de descenso.
- Seccionamiento progresivo del fuste desde la parte superior.
- Retiro de cada sección mediante descenso controlado.
- Corte final del tocón a la altura autorizada.
- Extracción o tratamiento del tocón únicamente cuando interfiera con la cimentación.
- Limpieza y retiro inmediato de los residuos vegetales.

Equipo y medidas de seguridad

Se utilizarán, según las condiciones del sitio:

- Motosierra con espada adecuada.
- Serruchos y pértigas de poda.
- Cuerdas, poleas y eslingas certificadas.
- Plataforma elevadora o grúa.
- Cuñas y palancas.
- Equipo para triturado de ramas.
- Casco con protección facial y auditiva.
- Guantes anticorte.
- Botas con protección.
- Arnés y sistema contra caídas.
- Chaleco reflejante.
- Botiquín y extintor.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La actividad deberá ser dirigida por personal con experiencia comprobable en manejo de arbolado urbano. No se realizarán trabajos durante lluvia intensa, vientos fuertes o condiciones que comprometan el control de las secciones.

Manejo del material vegetal

Las ramas delgadas podrán triturarse para producir acolchado, siempre que el material se encuentre libre de plagas y enfermedades. La madera aprovechable se seccionará y trasladará conforme determine la autoridad.

Los residuos vegetales no se quemarán, abandonarán ni depositarán en las áreas naturales del Cerro de Amalucan, barrancas, vialidades o predios no autorizados. El retiro quedará respaldado mediante evidencia fotográfica y bitácora.

Restitución y compensación

El derribo estará condicionado a la restitución establecida por el Ayuntamiento de Puebla. El número, dimensiones y especies de los árboles de reposición deberán corresponder con el dictamen municipal y con el Catálogo de Especies Permitidas para la Restitución de la Masa Vegetal de la Cobertura Perdida.

La restitución se realizará preferentemente dentro de las áreas verdes de la estación, siempre que existan espacios técnicamente adecuados. Las nuevas plantaciones deberán:

- Emplear especies nativas o compatibles con el entorno.
- Mantener distancia suficiente respecto de cimentaciones e instalaciones.
- Evitar interferencias con cableado, luminarias, señalización y circulación.
- Disponer de volumen de suelo suficiente.
- Contar con riego, cajete, tutorado y acolchado.
- Recibir mantenimiento y seguimiento conforme determine la autoridad.
- Ser sustituidas en caso de muerte durante el periodo de garantía.

No se propone plantar ejemplares de gran porte inmediatamente junto a la infraestructura electromecánica o a las cimentaciones.

Plano georreferenciado

El estudio deberá acompañarse de un plano elaborado sobre la planta arquitectónica que contenga:

- Polígono del proyecto.
- Huella de desplante.
- Ubicación de los árboles 1 y 2.
- Coordenadas UTM.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Especie y altura.
- Áreas de seguridad para el derribo.
- Sentido o procedimiento de retiro.
- Sitios de restitución.
- Cuadro de construcción.
- Escala, norte y simbología.
- Sistema WGS 1984 UTM Zona 14N.

Con base en la información disponible, se determina que la propuesta de derribo de la acacia y el eucalipto resulta técnicamente justificable por su interferencia directa con la huella constructiva de la Estación Amalucan y por el riesgo que implicaría conservarlos después de afectar sus sistemas radicales mediante excavaciones y cimentaciones.

La intervención será puntual y se limitará a dos ejemplares, sin extenderse hacia la vegetación natural del Cerro de Amalucan. El derribo deberá quedar condicionado a la inspección y autorización municipal, a la ejecución por personal capacitado y al cumplimiento integral de las medidas de restitución, mantenimiento y seguimiento que establezca la autoridad.

Antes de presentar este estudio deberán anexarse las fotografías, el dictamen fitosanitario individual, los diámetros de tronco y copa y el plano georreferenciado. Estos datos son indispensables para convertir el documento en un estudio técnico definitivo y listo para autorización.

III.2.2. Construcción

A continuación, se describe el proceso de construcción del proyecto:

INGENIERÍAS

CIMENTACIÓN Y LOSAS Y MUROS

La cimentación se diseñó para pilas y muros de contención con un esfuerzo en el terreno de 50 Ton/M2. De acuerdo a estudio de mecánica de suelos.

MATERIALES

CONCRETO. - Todo el concreto que se especifica deberá tener un f'c=250 Kg./cm2. Tolerancia: + 4 %.
La resistencia a compresión de las piezas será: f*p= 60 Kg./cm2.
Las piezas deberán estar limpias y sin rajaduras.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

MORTEROS

El mortero será tipo I con resistencia mínima a compresión de f*j= 125 Kg./cm2. Los morteros a base de cemento Pórtland ordinario deberán usarse dentro del lapso de 2.5 h, a partir del mezclado inicial.

ACERO DE REFUERZO

Se emplearán varillas corrugadas, mallas de acero, alambres corrugados laminados en frío ó armaduras soldadas de alambre de acero para castillos y dalas, con fy= 4200 Kg. /cm2 y/o fy= 5000 Kg. /cm2. El alambrón sólo se empleará para estribos, fy= 2530 Kg. /cm2. Los castillos ó cadenas prefabricadas serán con fy= 5000 Kg. /cm2. La colocación del acero de refuerzo se ajustará a las tablas y detalles indicados a las normas técnicas de concreto del RDF.

ARMADO Y ANCLAJE

El recubrimiento libre al refuerzo principal de los elementos será igual al diámetro de la varilla, pero no menor de 2.00 cm. Con el fin de garantizar un buen colado, se deberá dejar espacio suficiente entre las varillas para el paso del concreto y del vibrador, permitiéndose colocar las varillas en paquetes de dos, al agotar la capacidad del primer lecho se formará el segundo y así sucesivamente dejando entre lecho y lecho un separador del mismo diámetro que el refuerzo longitudinal y paso suficiente para el refuerzo perpendicular. Las varillas terminadas en sus extremos en escuadra se anclarán la longitud "1a" dada en la tabla de equivalencias excepto en donde se indique expresamente otra longitud. Las varillas terminadas en sus extremos con punto se anclarán horizontalmente la longitud "la" dada en la tabla de equivalencias.

Todo refuerzo corrido que no muestre anclaje como el de las caras laterales de trabes, deberá anclarse en su extremo la longitud "la" en sentido vertical u horizontal. Sobre todo, los muros y en claros de puertas en donde no se especifique trabe, se construirá un cerramiento CR.

LOSAS

Sistema de losacero permite una versatilidad que se puede aplicar para muchas tipologías siendo una excelente opción para soportar grandes claros, y hacer losas con un espesor mínimo, además que su que su instalación es rápida.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

PREFABRICADOS

Se diseñaron de acuerdo a las especificaciones indicadas por sus fabricantes. En todos los muros cuya altura sea mayor a 3 m, deberá colocarse una cadena de cerramiento a nivel de puertas y ventanas.

HIDROSANITARIO

- Ser comprende en general los siguientes tipos de sistemas:
- Distribución de agua fría
- Distribución de agua caliente
- Distribución de agua contra incendios
- Distribución de agua para recreación
- Redes de desagüe y ventilación
- Colección y eliminación para agua de lluvia
- Instalaciones sanitarias negras
- Instalaciones PCL

ELÉCTRICO

El proyecto busca Contar con una fuente de energía renovable como la instalación de paneles solares para la iluminación de estacionamientos y amenidades reduciendo los costos eléctricos.

Construcción de instalaciones

Esta actividad comprenderá la ejecución de la infraestructura necesaria para alojar y distribuir los servicios requeridos por la estación. Se construirán registros, canalizaciones, ductos, cárcamos, bases para equipos, cuartos técnicos, pasos de instalaciones, redes internas y elementos de soporte, conforme a los planos arquitectónicos y de ingeniería.

Los trabajos iniciarán con el trazo de las rutas de las instalaciones y la verificación de que no existan interferencias con cimentaciones, estructura, circulaciones o equipos electromecánicos. Posteriormente se realizarán excavaciones menores, colocación de tuberías y ductos, construcción de registros, relleno, compactación y sellado de pasos.

También se acondicionarán los espacios destinados a la subestación eléctrica, cuarto de bombas, site de comunicaciones, cuarto de variadores, tableros eléctricos, control, monitoreo y manejo temporal de residuos. Estos espacios deberán contar con ventilación, accesos restringidos, señalización, iluminación y condiciones compatibles con los equipos que alojarán.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Durante los trabajos se evitará dejar tuberías, registros o excavaciones abiertas sin protección. Los residuos de tubería, cable, empaques, concreto y materiales de instalación serán separados y almacenados temporalmente en recipientes o áreas identificadas.

Montaje de estructuras metálicas

El montaje comprenderá el traslado, izaje, posicionamiento y unión de columnas, trabes, armaduras, contraventeos, largueros, escaleras y demás componentes de acero estructural que conformarán la estación.

Los elementos serán fabricados previamente conforme a los planos estructurales y trasladados al sitio en camiones plataforma. Antes del montaje se verificará su identificación, dimensiones, estado físico, calidad de soldaduras, perforaciones, placas y elementos de conexión.

El izaje se realizará mediante grúa móvil, plataforma elevadora, eslingas, cables y accesorios certificados. Previamente se elaborará un plan de maniobras que considere el peso de las piezas, radios de operación, capacidad de la grúa, ubicación de estabilizadores, rutas de acceso, condiciones del terreno y zonas de exclusión.

Las piezas se colocarán progresivamente sobre las cimentaciones y placas de anclaje. Las uniones se ejecutarán mediante tornillería de alta resistencia y soldadura especializada, según el diseño estructural. Durante el proceso se verificará la verticalidad, alineación, nivel y estabilidad temporal de cada elemento.

La estructura recibirá protección anticorrosiva y pintura ignífuga, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. La aplicación de recubrimientos se efectuará en superficies protegidas, evitando derrames y dispersión de residuos hacia el suelo o las áreas verdes.

Construcción de elementos arquitectónicos

Esta actividad comprenderá la conformación de los espacios públicos, operativos, administrativos y técnicos de la estación, incluyendo vestíbulos, andenes, sanitarios, áreas de atención al público, comedor para personal, cuartos de control, áreas técnicas, escaleras, circulaciones y cerramientos.

Se construirán muros divisorios y fachadas mediante sistemas compatibles con la estructura metálica. Los volúmenes inferiores y áreas técnicas podrán integrar muros sólidos con recubrimientos pétreos, mientras que el nivel de andén contará con cancelería de aluminio, superficies acristaladas y celosías con acabado tipo madera.

También se instalarán cubiertas, impermeabilización, aislamiento, plafones, puertas, ventanas, barandales, pasamanos y protecciones en cambios de nivel. Todos los elementos deberán cumplir los criterios estructurales, de seguridad, accesibilidad universal, resistencia al fuego y facilidad de mantenimiento.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La construcción deberá respetar las dimensiones mínimas de pasillos, puertas, rampas, escaleras, elevadores y espacios de maniobra. Se evitarán salientes, desniveles u obstáculos que representen riesgos para las personas usuarias.

Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, sanitarios, de comunicación y seguridad
Sistema eléctrico

Se instalarán canalizaciones, cableado, tableros, centros de carga, transformadores, sistemas de distribución, alumbrado interior y exterior, contactos, tierras físicas, pararrayos y equipos de respaldo. La subestación eléctrica y los tableros se ubicarán en espacios restringidos y señalizados.

Las instalaciones deberán contar con protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos, contactos accidentales y descargas atmosféricas. Antes de energizarse se realizarán pruebas de continuidad, aislamiento, resistencia de tierra y funcionamiento de protecciones.

Sistema hidráulico

Comprenderá la instalación de cisternas, tuberías, válvulas, bombas, equipos hidroneumáticos y redes de alimentación para sanitarios, limpieza y servicios. Las tuberías serán sometidas a pruebas de presión y hermeticidad antes de quedar ocultas.

El consumo de agua deberá controlarse mediante equipos y accesorios ahorradores. Las fugas detectadas durante las pruebas deberán corregirse antes de iniciar el funcionamiento de las instalaciones.

Sistema sanitario

Se colocarán tuberías de descarga, ventilaciones, registros y conexiones de los sanitarios públicos, sanitario familiar y servicios para el personal. La red deberá conducir las aguas residuales hacia la infraestructura autorizada, evitando cualquier descarga al suelo, áreas verdes, escurrimientos o barrancas.

Antes del cierre de registros y pisos se efectuarán pruebas de hermeticidad y flujo. Los residuos de tuberías, adhesivos y empaques serán separados y manejados adecuadamente.

Comunicaciones y control

Se instalarán redes de voz y datos, fibra óptica, intercomunicación, sistemas de audio, información al usuario, relojes, controles de acceso, torniquetes y equipos de monitoreo. El site concentrará los dispositivos y conexiones necesarias para la transmisión de información y comunicación operativa.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Seguridad

El proyecto incorporará detección de humo, alarmas, videovigilancia, iluminación de emergencia, señalización, extintores, equipos contra incendio, sistemas de evacuación y dispositivos de comunicación. Los equipos deberán ser compatibles con el Programa Interno o Especial de Protección Civil que corresponda.

Montaje de los equipos electromecánicos del sistema de transporte

El montaje electromecánico comprenderá la instalación de los componentes necesarios para el desplazamiento, control, frenado y retorno de las cabinas dentro de la estación. Los equipos serán suministrados por el fabricante especializado y se colocarán conforme a los planos, manuales y tolerancias técnicas del sistema.

Entre los componentes podrán encontrarse poleas, mecanismos de guiado, rieles, bandas, sistemas de aceleración y desaceleración, pinzas, motores, frenos, variadores, sensores, tableros, dispositivos de emergencia y equipos de control.

Las piezas de mayor tamaño serán transportadas en plataformas y descargadas mediante grúa. Las maniobras se realizarán dentro de zonas delimitadas, con suspensión temporal del acceso de personal ajeno y bajo supervisión especializada.

Antes del montaje se revisarán las bases, anclajes, niveles y alineamientos. Posteriormente se instalarán los equipos, se verificarán pares de apriete, conexiones, lubricación, alineación y libertad de movimiento. Los aceites, grasas y sustancias utilizadas se conservarán en recipientes cerrados y sobre superficies protegidas.

La actividad no comprenderá la operación comercial del sistema. Únicamente se efectuarán las pruebas técnicas indispensables para verificar la correcta instalación y seguridad de los equipos.

Construcción de plazas, accesos, banquetas y obras exteriores

Se construirá la plaza de acceso y los elementos que conectarán la estación con las vialidades, el estacionamiento y los recorridos peatonales. Los trabajos incluirán conformación de terreno, construcción de bases y firmes, colocación de pavimentos, guarniciones, banquetas, rampas, escaleras exteriores, drenaje pluvial y áreas de estancia.

La plaza de acceso funcionará como espacio de aproximación, distribución y espera. Sus superficies deberán ser firmes, continuas, antiderrapantes y libres de obstáculos.

Las banquetas y rutas accesibles tendrán pendientes, anchos y acabados adecuados para el desplazamiento de personas con discapacidad o movilidad reducida. Se colocarán guías

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

táctiles, pavimentos de advertencia, pasamanos, barandales y protecciones en cambios de nivel.

Las obras exteriores incluirán la construcción del espejo de agua, con un volumen proyectado de 66.17 m³, así como las redes necesarias para su llenado, recirculación, filtración, mantenimiento y control de fugas. No deberá existir conexión o descarga directa hacia la barranca cercana.

Durante la colocación de pavimentos se controlará el polvo y se evitará descargar lechadas, mezclas o agua de lavado hacia las áreas verdes o vialidades.

Ejecución de medidas de integración vial, peatonal y paisajística

Las medidas de integración vial y peatonal tendrán como finalidad conectar la estación de manera segura con el bulevar Atempan, el bulevar Xonacatepec, la estación Bosques de RUTA y las vialidades locales.

Las acciones podrán comprender rehabilitación y ampliación de banquetas, mejoramiento de cruces, colocación de rampas, bolardos, refugios peatonales, señalización horizontal y vertical, delimitación de zonas de espera y ajustes en dispositivos de control del tránsito.

Las medidas deberán mantener la continuidad de las rutas peatonales, evitar cruces informales y facilitar el desplazamiento de personas con discapacidad. Durante la obra se habilitarán rutas provisionales debidamente delimitadas y señalizadas.

La integración paisajística comprenderá preparación del suelo, establecimiento de áreas verdes, plantación de árboles y arbustos, colocación de cubresuelos, acolchado, tutores y sistemas de riego cuando resulten necesarios. El proyecto contempla aproximadamente 635.3791 m² de áreas verdes.

Se privilegiarán especies nativas o compatibles con el entorno urbano de Puebla, con requerimientos moderados de agua y sin características invasoras. La plantación deberá respetar distancias respecto de cimentaciones, instalaciones, señalización, luminarias y componentes electromecánicos.

Colocación de acabados, señalización y mobiliario

Los acabados comprenderán pisos de concreto pulido o diamantado en circulaciones y áreas públicas, porcelanato en sanitarios, pisos registrables en cuartos de control y equipos, pintura, recubrimientos pétreos, cancelería, cristal, plafones y celosías.

Antes de colocar los acabados se verificará que las instalaciones ocultas hayan sido probadas y aceptadas. Los materiales se almacenarán en áreas cubiertas y se mantendrán protegidos de humedad, golpes y contaminación.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La señalización incluirá información de orientación, identificación de espacios, rutas accesibles, salidas, equipos de emergencia, restricciones y advertencias. Se incorporarán elementos visuales, táctiles y, cuando corresponda, audibles.

El mobiliario podrá incluir módulos de atención, equipos de recarga, bancas, recipientes para separación de residuos, barandales, pasamanos y elementos de apoyo. Su colocación no deberá reducir los anchos de circulación ni interferir con las rutas de evacuación.

Los envases de pintura, adhesivos, selladores y otros productos se manejarán según sus características. Los recipientes con residuos de sustancias peligrosas deberán mantenerse cerrados, identificados y entregarse a prestadores autorizados.

Pruebas y puesta a punto de las instalaciones

Una vez concluidos los trabajos se realizarán pruebas para verificar la seguridad, hermeticidad, continuidad, capacidad y correcto funcionamiento de las instalaciones.

Las pruebas comprenderán:

- Redes hidráulicas y sanitarias.
- Sistemas eléctricos y tierras físicas.
- Alumbrado normal y de emergencia.
- Elevadores y circulaciones accesibles.
- Sistemas de comunicación y videovigilancia.
- Torniquetes y controles de acceso.
- Detección, alarma y combate de incendios.
- Equipos de bombeo.
- Componentes electromecánicos.
- Frenos, sensores y dispositivos de emergencia.
- Señalización y rutas de evacuación.
- Drenaje pluvial y recirculación del espejo de agua.

Las pruebas se desarrollarán inicialmente sin usuarios y bajo protocolos controlados. Cualquier falla deberá registrarse, corregirse y probarse nuevamente.

La puesta a punto tendrá exclusivamente el propósito de verificar la correcta instalación de los equipos y no representará el inicio de la operación comercial, debido a que la operación y mantenimiento no forman parte del alcance de esta MIA-P.

Limpieza general y retiro de instalaciones provisionales

Al concluir la construcción se realizará la limpieza integral del inmueble, plaza, banquetas, áreas técnicas, circulaciones y espacios exteriores. Se retirarán restos de concreto, empaques, recortes, madera, metales, plásticos, residuos vegetales y materiales sobrantes.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Los residuos serán separados en residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. Cada tipo será entregado a prestadores o sitios autorizados, conservando tickets, manifiestos, bitácoras y comprobantes de recepción.

Se desmontarán y retirarán campers, oficinas, almacenes, sanitarios portátiles, cercos provisionales, conexiones temporales, contenedores y señalización de obra. Las superficies utilizadas temporalmente serán reparadas, descompactadas o acondicionadas conforme al uso final previsto.

Finalmente, se inspeccionará el polígono para comprobar que no existan residuos, derrames, excavaciones abiertas, materiales abandonados o daños en las áreas colindantes. La entrega de la obra deberá acompañarse de un registro fotográfico y de la documentación que acredite el manejo adecuado de los residuos generados.

A continuación, se presenta la tabla representativa de insumos necesarios durante las diferentes etapas de construcción:

Tabla 12 Insumos

Material	Peso o cantidad	Lugar de obtención y modo de empleo	Forma de obtención
Clavo	300kg	Proveedor	Local comercial
Varilla 3/8”	3,100 kg	Proveedor	Local comercial
Varilla 1/4	3400 kg	Proveedor	Local comercial
Varilla ½”	3200 kg	Proveedor	Local comercial
Varilla ¾”	4800 kg	Proveedor	Local comercial
Redondo liso 1/4"	3500 kg	Proveedor	Local comercial
Redondo liso 3/4"	3200kg	Proveedor	Local comercial
Redondo liso 1"	6000kg	Proveedor	Local comercial
Placa 1/4"	5000kg	Proveedor	Local comercial
Placa 1/2"	3800kg	Proveedor	Local comercial
Placa 3/4"	4,900 kg	Proveedor	Local comercial
Viga IR 18” x 74.40 kg/m	135,000 kg	Proveedor	Local comercial
Viga IR 10” x 32.80 kg/m	23,000 kg	Proveedor	Local comercial
Tubo de Acero 12” x 3/8”	32,000 kg	Proveedor	Local comercial
Perfil OR 4”	34,000 kg	Proveedor	Local comercial
Perfil OR 3”	30,000 kg	Proveedor	Local comercial
Angulo 2”x2”x3/16	9,000 kg	Proveedor	Local comercial
Perfil Polín Monten 10”	54,900 kg	Proveedor	Local comercial
Malla electro soldada 6/6-10/10	2100.00 m^2	Proveedor	Local comercial

Fuente: Elaboración propia

Del material sólido su dimensión es medida en peso o cantidad, no en volumen, ya que el volumen es utilizado o considerado para efectos de obra en materiales o sustancias líquidas Durante cada etapa del proyecto se contempla utilizar las siguientes cantidades de combustible:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 13. Combustibles

Tipos a utilizar	Cantidad necesaria (litros)	Equipo y/o maquinaria que lo requiere	Cantidad almacenada	Forma de almacenamiento	Lugar de obtención
Gasolina Magna	8,500.00	Retroexcavadora	El producto no se almacenará	El producto no se almacenará	Gasolinera
Diésel	40,940.00	Vibro compactador Tracto compactador Camión de Volteo	El producto no se almacenará	El producto no se almacenará	Gasolinera
Aceite lubricante	2,110.00	Para toda la maquinaria que lo requiera	El producto no se almacenará	El producto no se almacenará	Proveedor

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Agua

Etapa de Construcción	Consumo de agua	Volumen	Forma de obtención
1ª etapa Construcción. Mes 1 a Mes 12, levantamiento de muros y preparación de mezclas.	2 Pipas por semana de 10 m^3 por 15 semanas	300m^3	Proveedor externo

Fuente: Elaboración propia

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se contará con una fuerza laboral de 200 personas como aforo máximo.

Derivado del proceso constructivo, serán afectadas 2 especies arbóreas, las cuales ya fueron indicadas con anterioridad en la **Tabla 11.**

La inspección de campo efectuada previo a la intervención del arbolado incluyó la búsqueda intencionada de indicios de fauna silvestre, tales como nidos activos, madrigueras, refugios, excretas, huellas y otros rastros de actividad biológica. Como resultado de esta evaluación no se detectó la presencia de mamíferos silvestres ni de nidos activos de aves en los ejemplares arbóreos sujetos a intervención, por lo que se considera que las actividades de derribo no ocasionarán afectaciones directas a sitios de anidación o reproducción de fauna.

En lo que respecta a las especies que serán removidas, se tendrá por objetivo reducir, mitigar y compensar los impactos ambientales derivados de la remoción de los individuos arbóreos adultos, lo cual implica una disminución temporal en la provisión de servicios ecosistémicos, incluyendo la producción de oxígeno, la captura de carbono, la regulación del microclima, la retención de partículas atmosféricas, la infiltración de agua pluvial y la generación de hábitat para la avifauna urbana; estas medidas se llevarán a cabo mediante acciones orientadas a conservar la funcionalidad ecológica del sitio, recuperar progresivamente los servicios ecosistémicos afectados y fortalecer la participación social en la conservación del arbolado urbano, por lo cual se contemplará la siguiente metodología:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Protección del arbolado que permanecerá en el sitio

Antes del inicio de las obras se delimitarán físicamente las áreas de protección de los árboles que permanecerán en el predio, mediante cercado temporal.

Se prohibirá:

- Almacenar materiales
- Estacionar maquinaria
- Realizar excavaciones
- Depositar residuos
- Compactar el suelo dentro de la zona de protección radicular

Con esta medida se evita la afectación indirecta al arbolado conservado.

Derribo controlado

El derribo será ejecutado mediante desmantelamiento progresivo, no se permitirá caída libre y cada sección del árbol será descendida mediante cuerdas.

Esto evitará daños a infraestructura, peatones, árboles conservados y mobiliario urbano.

Rescate de flora asociada

Previo al derribo se realizará una inspección para identificar:

- Epífitas
- Herbáceas
- Plántula
- Organismos asociados

Cuando sea posible serán reubicadas.

III.2.3. Obras y servicio de apoyo

Los servicios de apoyo que solo estarán presentes por un periodo de tiempo durante la construcción del proyecto será 1 bodega provisional para resguardo de materiales, así como campers.

Se instalarán baños portátiles, los cuales estarán a cargo de un proveedor, mismo que se encargará del correcto funcionamiento y recolección de las aguas residuales generadas, así como el retiro de los mismos al concluir el proyecto.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

III.2.4. Obras asociadas

Describir las obras asociadas que se ejecutarán para cubrir las necesidades del proyecto, incluidas las que se ubiquen fuera del área del mismo. Desarrollar la información solicitada en el apéndice correspondiente de acuerdo a la obra y/o actividad correspondiente al proyecto.

Las únicas obras asociadas que se pudiesen considerar para cubrir las necesidades, es la instalación temporal de almacenes y oficinas tipo camper, así mismo se instalará señalética indicando el desarrollo del proyecto sin que eso afecte la imagen visual urbana o el tránsito vehicular.

Es importante mencionar que el proyecto se encuentra inmerso en una zona que ha sido intervenida por actividades antrópicas y que actualmente funciona como estacionamiento.

Ilustración 21 Vista del estacionamiento.



Fuente: elaboración propia

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 22 Vista aérea del estacionamiento existente y sobreposición en color crema del polígono de la estación.



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

III.2.5. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo

Indicar el destino final de las obras y servicios de apoyo empleados en esta etapa.

Como se menciona en el apartado III.2.3 de este documento, no se pretende realizar obras de apoyo, la construcción existente permanecerá hasta que el promovente decida modificar el proyecto en alguna de las etapas restantes del mismo. El almacén donde se resguarde material que se retirará una vez concluido el proyecto y el material será guardado para próximos proyectos y en cuanto a los sanitarios portátiles, será el proveedor quien recoja los mismos y haga lo pertinente.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

III.2.6. Medidas de seguridad y planes de emergencia

Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto, se realizará los siguientes procedimientos para evitar daños al ambiente, al ecosistema y a la población que se encuentre o circule en el sitio del proyecto.

Todos los vehículos y toda la maquinaria de movimiento de tierras y de manipulación de materiales deberán:

- Mantenerse en buen estado
- Ser correctamente utilizados, conforme a las exigencias de la seguridad y la salud
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada (capacitación).

Los conductores y operadores de vehículos y de maquinaria de movimiento de tierras y de manipulación de materiales deberán haber alcanzado la edad mínima prescrita, gozar de buena salud, haber recibido la capacitación apropiada y haber aprobado las pruebas que requieran las leyes y reglamentos.

En todas las obras en las que se utilicen vehículos y maquinaria de movimiento de tierras o de manipulación de materiales deberá:

- Facilitarse vías de acceso seguras y apropiadas para ellos;
- Organizarse y controlarse el tráfico de modo que se garantice su utilización en condiciones de seguridad.

Deberá haber medios o sistemas de señalización u otros medios de control apropiados para prevenir los riesgos inherentes a la circulación de vehículos y de maquinaria de movimiento de tierras y de manipulación de materiales.

Deberán adoptarse precauciones especiales de seguridad cuando los vehículos y máquinas hagan maniobras marcha atrás.

Todos los vehículos y toda la maquinaria de movimiento de tierras y de manipulación de materiales deberán estar provistos de:

- Un sistema eléctrico de señalización sonora
- Faros para los desplazamientos hacia adelante y hacia atrás
- Frenos asistidos y de mano
- Luces traseras
- Silenciadores
- Una alarma de retroceso

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Se deberá de verificar que la maquinaria no riegue o tire aceite en suelo natural; así mismo verificar que no esté emitiendo humo negro, en caso de suscitarse está acción se deberá de realizar el paro inmediato de la maquinaria y hablar al proveedor para que se lleve su maquinaria a mantenimiento.

Se deberá de realizar el riego del predio para evitar se emitan partículas de polvo.

Se deberá de colocar contenedores debidamente rotulados para los residuos sólidos urbanos.

PROCEDIMIENTOS PARA EVITAR DAÑOS AL AMBIENTE EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Es importante que en esta etapa también se deberá de:

- Supervisar que los vehículos estén con el mantenimiento adecuado para unidades que utilizan diésel como combustible.
- Instalar un sanitario portátil.
- Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al Relleno Sanitario.
- Evitar las fogatas.
- Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores, colocando tambos para depósito de la basura.
- Los vehículos que transporten materiales pétreos deberán ser vehículos cubiertos con lona.

Procedimientos de Emergencia

a) En caso de incendio

- Activar el sistema de alarma y dar aviso inmediato a la brigada contra incendios.
- Desconectar equipos eléctricos y cerrar válvulas de suministro de gas o combustibles.
- Utilizar extintores portátiles tipo ABC y equipo de mangueras contra incendio.
- Evacuar el área afectada siguiendo las rutas de salida señaladas y dirigirse al punto de reunión.
- Notificar al Cuerpo de Bomberos y Protección Civil municipal.

b) En caso de derrames o fugas de combustibles y aceites

- Suspender la fuente de emisión del derrame.
- Contener el material utilizando arena o material absorbente.
- Evitar que el material llegue a drenajes o al subsuelo.
- Almacenar el residuo contaminado en contenedores etiquetados y enviarlo a disposición final autorizada conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

c) En caso de accidente personal

- Detener las actividades en la zona del incidente.
- Brindar primeros auxilios inmediatos por personal capacitado.
- Trasladar al lesionado a la unidad médica más cercana si es necesario.
- Registrar el evento y realizar análisis de causas para prevenir su repetición.

d) En caso de fenómenos naturales (sismo, lluvia intensa, deslaves)

- Suspender todas las actividades y evacuar ordenadamente hacia las zonas seguras.
- Verificar la estabilidad estructural de excavaciones, taludes y elementos de soporte antes de reanudar labores.
- Reportar cualquier daño o riesgo potencial a la autoridad competente.

Brigadas de Emergencia

El proyecto contará con brigadas de:

- Evacuación y rescate
- Prevención y combate de incendios
- Primeros auxilios
- Control ambiental y derrames

Cada brigada tendrá un coordinador designado y realizará simulacros semestrales para evaluar tiempos de respuesta y eficiencia de los procedimientos.

Comunicación y Coordinación

- Se mantendrá un directorio actualizado con teléfonos de emergencias: Protección Civil, Bomberos, Cruz Roja, Policía y autoridades ambientales.
- Se establecerá un punto de mando en el sitio de obra para coordinar acciones durante cualquier contingencia.
- Los incidentes ambientales deberán reportarse al Área de Medio Ambiente del proyecto y a la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Puebla, según corresponda.

Disposición Final y Seguimiento

- Todo incidente será documentado en bitácora, indicando fecha, tipo de evento, causas, medidas aplicadas y seguimiento.
- Las lecciones aprendidas serán incorporadas al Plan de Seguridad y Contingencias Ambientales del proyecto, asegurando una mejora continua en la gestión ambiental y de seguridad.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

III.3. Operación y mantenimiento

Es importante señalar que la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) se presenta para evaluación exclusivamente de las actividades relacionadas con la preparación del sitio y construcción de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan, las cuales constituyen el alcance de la obra pública objeto del presente proyecto.

En este sentido, la promovente es responsable únicamente para este estudio de la ejecución de las obras civiles, arquitectónicas, estructurales e instalaciones necesarias para la construcción de la infraestructura física de la estación.

Las actividades relacionadas con la operación, administración, explotación comercial, mantenimiento y gestión integral que prosiga no forman parte del alcance administrativo del presente Estudio, por lo que serán desarrolladas de manera posterior por la instancia, organismo o entidad que para tal efecto determine el Gobierno del Estado de Puebla una vez concluida la construcción y entrega de la infraestructura.

Por lo anterior, la presente evaluación ambiental tiene como objetivo identificar, evaluar y establecer las medidas de prevención, mitigación y control aplicables a los impactos ambientales derivados de las actividades de preparación del sitio y construcción, sin perjuicio de que la entidad responsable de la futura operación del sistema implemente los procedimientos, programas, autorizaciones, permisos y medidas ambientales que resulten procedentes conforme al marco jurídico aplicable.

Asimismo, se precisa que la infraestructura proyectada se entrega en condiciones aptas para su puesta en funcionamiento, sin que las actividades operativas formen parte de los trabajos materia de la presente evaluación ambiental.

III.3.1. Programa de operación

Una vez concluida la construcción y entrega de la infraestructura, las actividades de operación y mantenimiento del sistema serán desarrolladas por la entidad, organismo operador o figura administrativa que determine el Gobierno del Estado de Puebla, quien deberá atender las disposiciones ambientales, de movilidad, seguridad operativa y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables para la puesta en funcionamiento del sistema.

Por lo anterior, cualquier evaluación, autorización, permiso, programa o instrumento ambiental adicional que eventualmente resulte procedente para la etapa de operación y mantenimiento será gestionado por la instancia responsable de dicha etapa, conforme a las disposiciones legales y administrativas vigentes al momento de su implementación y a los requerimientos que determine la autoridad ambiental competente.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

En ese sentido, la presente Manifestación de Impacto Ambiental no exime ni sustituye las obligaciones ambientales que pudieran resultar aplicables a la futura operación de la Estación.

III.4. Programa de mantenimiento

Una vez concluidas las obras y realizada la entrega-recepción de la infraestructura, las actividades de conservación, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, reposición de componentes, conservación de instalaciones, sistemas eléctricos, sistemas de seguridad, acabados arquitectónicos y demás elementos que integran la Estación serán responsabilidad de la entidad, organismo operador o instancia que determine el Gobierno del Estado de Puebla para la administración y operación del sistema.

En consecuencia, las actividades de mantenimiento no forman parte de las acciones objeto de ejecución por parte de la promovente dentro del presente proyecto de construcción, por lo que no se consideran como una etapa operativa asociada a la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, la futura entidad responsable de la operación y mantenimiento deberá implementar las acciones de conservación necesarias para garantizar la seguridad estructural, funcional y operativa de las instalaciones, así como dar cumplimiento a las disposiciones ambientales, de seguridad industrial, protección civil y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables durante la vida útil del sistema.

Por lo anterior, cualquier instrumento ambiental, autorización, programa de manejo, procedimiento de mantenimiento o medida de control ambiental que resulte necesaria para las actividades de mantenimiento será responsabilidad de la instancia encargada de la operación de la Estación, conforme a la normatividad vigente y a los requerimientos que establezcan las autoridades competentes.

III.4.1. Análisis de las sustancias o productos a emplear y que puedan impactar el ambiente

Si bien es cierto que el presente no Estudio no contempla la etapa de operación y mantenimiento, y solo aplica a las etapas de preparación del sitio y construcción, a continuación, se describen las sustancias o productos que se emplearán y que puedan llegar a impactar al ambiente se indican sus características físicas y químicas (tipos, volúmenes, formas de almacenamiento en el interior del predio, etc.).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 15. Sustancias que pueden impactar el ambiente

Sustancias o Productos	Características físicas y químicas	Volumen (litros)	Formas de almacenamiento	Origen	Destino
Pintura vinílica	Olor: característico Estado físico: Líquido viscoso Soluble en agua	60	Embalaje de proveniencia	Proveedor	Disponer como residuo peligroso.
Sellador acrílico	Olor: característico Estado físico: Líquido Soluble en agua	20	Embalaje de proveniencia	Proveedor	Disponer como residuo peligroso.
Aceite lubricante	Estado físico: Líquido Color: ámbar brillante Olor: similar al petróleo	8	Embalaje de proveniencia	Proveedor	Disponer como residuo peligroso.
Thinner	Olor: a solvente Estado físico: liquido Solubilidad en agua 50%	2.5	Embalaje de proveniencia	Proveedor	Disponer como residuo peligroso.
Pintura en aerosol	Olor: a solvente Estado físico: pintura en aerosol Solubilidad inmiscible	9	Embalaje de proveniencia	Proveedor	Disponer como residuo peligroso.

Fuente: Elaboración propia

III.4.2. Análisis de la identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación contemple el proyecto

El presente apartado identifica las emisiones a la atmósfera, emisiones de ruido y vibraciones, descargas de aguas residuales y residuos que podrán generarse durante la preparación del sitio, construcción y cierre de obra de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan.

La operación y el mantenimiento de la estación no forman parte del alcance de esta Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que no se incluyen como etapas generadoras. Las pruebas y puesta a punto se consideran parte final de la construcción y no representan el inicio de la operación comercial.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Las emisiones y residuos previstos serán principalmente temporales, estarán asociados con el uso de maquinaria, demolición del piso existente, excavaciones, movimiento de materiales, construcción de cimentaciones, montaje de estructuras y acabados, y se mantendrán dentro del polígono autorizado de 2,999.903 m².

Criterios utilizados para la estimación

Debido a que aún no se cuenta con los números generadores definitivos, volumen de excavación, plantilla máxima de trabajadores y consumo real de combustibles, la estimación se expresa inicialmente en términos cualitativos y mediante fórmulas de cálculo que deberán actualizarse con las bitácoras de obra.

Concepto	Método de estimación
Emisiones por combustión	Consumo de combustible por equipo × factor de emisión aplicable
Material particulado	Volumen de demolición, excavación y materiales finos × factor de emisión
Aguas residuales sanitarias	Número de trabajadores × días laborados × dotación diaria × factor de retorno
Residuos sólidos urbanos	Número de trabajadores × días laborados × generación por trabajador
Residuos de construcción	Volumen demolido + material excavado no reutilizable + desperdicios de construcción
Residuos peligrosos	Cantidades registradas en recipientes, bitácoras y manifiestos
Ruido	Características del equipo, tiempo de operación, distancia y mediciones en campo

A. Preparación del sitio

Actividad o fuente	Emisión, descarga o residuo	Estimación inicial	Medidas de control
Delimitación y limpieza	Residuos sólidos urbanos, basura preexistente, vegetación herbácea y materiales sueltos	Generación baja y temporal; se cuantificará por peso o volumen al retirarse	Separación desde el origen, colocación de contenedores identificados y entrega al servicio autorizado
Trazo y nivelación	Residuos menores de estacas, hilo, pintura, envases y empaques	Generación baja	Uso eficiente de materiales; recolección de sobrantes y separación de envases
Instalaciones provisionales	Residuos sólidos urbanos y aguas residuales sanitarias	Dependerá del número de trabajadores y duración de la obra	Contenedores con tapa; sanitarios portátiles; limpieza periódica y comprobantes de retiro
Demolición del piso existente	Polvo, ruido, vibraciones y residuos de concreto, pavimento, guarniciones y materiales pétreos	Generación temporal de magnitud media; volumen pendiente de cuantificar mediante números generadores	Demolición seccionada, humectación moderada, equipos con mantenimiento, trabajo diurno y envío de residuos a sitios autorizados
Nivelación, excavaciones y cortes	Polvo, gases de combustión, ruido, material excavado y posibles sedimentos	Magnitud media, temporal y localizada; volumen pendiente del proyecto geotécnico y catálogo de conceptos	Humectación, cubrir camiones, limitar velocidad, reutilizar material apto, estabilizar acopios y retirar excedentes
Carga y transporte de materiales	Polvo, gases de combustión, ruido y posible caída de materiales	Variable según número de viajes	Camiones con lona, cajas sin sobrecarga, limpieza de llantas, rutas autorizadas y verificación vehicular vigente

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Actividad o fuente	Emisión, descarga o residuo	Estimación inicial	Medidas de control
Maquinaria pesada	Emisiones de CO, NOx, partículas, hidrocarburos y ruido	Temporal e intermitente, en función de las horas efectivas de trabajo y consumo de combustible	Mantenimiento preventivo, apagado durante periodos inactivos, prohibición de aceleraciones innecesarias y atención inmediata de humo visible o fugas
Manejo de vegetación	Ramas, hojas, troncos y material vegetal	Limitado a los dos ejemplares autorizados y a podas necesarias	Autorización municipal previa, trituración o aprovechamiento del material sano y restitución arbórea
Lluvias sobre superficies expuestas	Escurrimientos con sólidos suspendidos y sedimentos	Eventual y dependiente de la precipitación	Barreras de sedimentos, cunetas provisionales, protección de acopios y cierre oportuno de excavaciones

Emisiones atmosféricas durante la preparación del sitio

Las emisiones provendrán principalmente de:

- Operación de retroexcavadora, excavadora, minicargador, camiones y compactadores.
- Demolición y retiro del piso existente.
- Excavación y manipulación de materiales.
- Circulación de vehículos sobre superficies con polvo.
- Carga, transporte y descarga de material.

Los contaminantes previsibles son partículas suspendidas, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y gases de combustión. Su generación será temporal e intermitente. Los vehículos a diésel deberán mantenerse en condiciones adecuadas de operación y atender los límites aplicables de la NOM-045-SEMARNAT-2017.

No se prevén fuentes atmosféricas permanentes durante esta etapa.

Ruido y vibraciones

Las principales fuentes serán martillos demoledores, cortadoras de piso, retroexcavadoras, excavadoras, compactadores y camiones. El ruido será discontinuo y estará restringido al horario de trabajo.

Se aplicarán las siguientes medidas:

- Trabajar preferentemente en horario diurno.
- Mantener silenciadores y carcasas de los equipos.
- Evitar el funcionamiento simultáneo de maquinaria cuando no sea indispensable.
- Apagar motores durante periodos de espera.
- Mantener distancia respecto de receptores sensibles.
- Atender quejas e implementar mediciones cuando se detecten molestias.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Cumplir los límites y métodos de evaluación aplicables de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

Aguas residuales

No se prevé la generación de aguas residuales de proceso durante la preparación del sitio. Las descargas corresponderán a servicios sanitarios para los trabajadores.

Se utilizarán sanitarios portátiles, cuyo contenido será retirado por una empresa especializada. Quedará prohibida cualquier descarga al suelo, alcantarillado pluvial, áreas verdes o barranca.

La generación podrá calcularse mediante:

$$Q_{AR}=N\times D\times q\times F_r$$

Donde:

- Q_{AR}: volumen estimado de aguas residuales.
- N: número de trabajadores.
- D: número de días laborados.
- q: dotación diaria de agua por trabajador.
- F_r: factor de retorno como agua residual.

La cuantificación definitiva se realizará mediante los comprobantes de mantenimiento y retiro de los sanitarios.

B. Construcción

Actividad o fuente	Emisión, descarga o residuo	Estimación inicial	Medidas de control
Cimentaciones y colados	Residuos de concreto, acero, alambre, cimbra y agua de lavado	Magnitud media; dependiente de los volúmenes de concreto y acero	Optimización de pedidos, reutilización de cimbra, recuperación de acero y área controlada para lavado
Losas y muros	Recortes de acero, tabique, panel, madera, mortero y concreto	Magnitud media	Separación por tipo, aprovechamiento de materiales y retiro mediante transportista autorizado
Montaje de estructura metálica	Recortes metálicos, electrodos, escoria, envases y ruido	Generación baja a media e intermitente	Acopio separado de metales, extracción de humos cuando sea necesaria, pantallas de soldadura y control de trabajos en caliente
Instalaciones eléctricas	Recortes de cable, tubería, canalización, empaques y carretes	Generación baja	Segregación de metales, plásticos y cartón; devolución o reciclaje de carretes y cable
Instalaciones hidráulicas y sanitarias	Recortes de tubería, empaques, adhesivos y agua de pruebas	Generación baja; descargas puntuales durante pruebas	Uso eficiente de materiales, contención de adhesivos y descarga controlada del agua de pruebas

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Actividad o fuente	Emisión, descarga o residuo	Estimación inicial	Medidas de control
Comunicación y seguridad	Cable, canalización, empaques, dispositivos dañados	Generación baja	Almacenamiento ordenado, recuperación de cable y manejo diferenciado de componentes electrónicos
Montaje electromecánico	Empaques, tarimas, recortes metálicos, grasas, aceites y trapos contaminados	Generación baja a media; algunos residuos podrán ser peligrosos	Área impermeable, charolas de contención, recipientes cerrados y entrega a gestor autorizado
Plazas, accesos y banquetas	Concreto, adoquín, piedra, mortero, recortes y polvo	Magnitud media	Humectación, cortes controlados, reutilización de piezas y retiro de sobrantes
Integración paisajística	Envases, bolsas, material vegetal y suelo sobrante	Generación baja	Reutilización de suelo, separación de envases y aprovechamiento de residuos vegetales
Pintura y acabados	Envases, estopas, brochas, solventes, adhesivos y emisiones de compuestos volátiles	Generación baja e intermitente; algunos residuos podrán ser peligrosos	Productos de bajo contenido de compuestos volátiles, ventilación, recipientes cerrados y almacenamiento temporal controlado
Personal de obra	Residuos de alimentos, papel, cartón, plástico, vidrio y residuos sanitarios	Variable según trabajadores y duración	Separación, contenedores con tapa, limpieza diaria y recolección periódica
Operación de maquinaria y vehículos	Gases de combustión, polvo, ruido y posibles fugas	Temporal e intermitente	Mantenimiento, verificación aplicable, prohibición de reparaciones mayores en el sitio y uso de charolas de contención

Residuos de construcción y demolición

Los principales residuos de manejo especial serán:

- Concreto y mortero endurecido.
- Fragmentos del piso retirado.
- Material producto de excavación no reutilizable.
- Acero y otros metales.
- Madera de cimbra y tarimas.
- Tabique, block, paneles y recubrimientos.
- Vidrio y cancelería.
- Tuberías, ductos y plásticos.
- Cartón, empaques y embalajes.
- Residuos vegetales.

Su volumen definitivo se calculará con base en los números generadores, el catálogo de conceptos y los comprobantes de salida:

$$RCD=V_d+V_e+V_c-V_r$$

Donde:

- *RCD*: residuos de construcción y demolición.
- V_d: volumen de materiales demolidos.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- V_e: volumen de excavación excedente.
- V_c: desperdicios de construcción.
- V_r: materiales reutilizados dentro de la obra.

Los residuos serán separados y almacenados temporalmente en áreas señalizadas. Su transporte se realizará mediante prestadores autorizados y se conservarán tickets, bitácoras y comprobantes de disposición o aprovechamiento.

Residuos sólidos urbanos

Serán generados por los trabajadores y consistirán principalmente en:

- Restos de alimentos.
- Botellas y envases.
- Papel y cartón.
- Plásticos.
- Residuos sanitarios.
- Material no reciclable.

La estimación se realizará mediante:

$$RSU = N \times D \times g$$

Donde:

- RSU: cantidad estimada de residuos.
- N: número promedio de trabajadores.
- D: días efectivos de obra.
- g: generación diaria adoptada por trabajador.

La cantidad real se verificará mediante pesaje, capacidad de contenedores y frecuencia de recolección.

Residuos peligrosos

Podrán generarse en cantidades reducidas:

- Aceites y lubricantes usados.
- Envases contaminados.
- Estopas, absorbentes y trapos impregnados.
- Filtros usados.
- Residuos de pintura, solventes, adhesivos y selladores.
- Suelo o material absorbente utilizado para atender derrames.
- Lámparas, baterías o componentes eléctricos con características peligrosas.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Estos residuos serán identificados conforme a sus características y almacenados temporalmente en un área techada, señalizada, ventilada, con piso impermeable y contención secundaria. Los recipientes permanecerán cerrados y etiquetados.

No se permitirá mezclar residuos peligrosos con residuos sólidos urbanos o de construcción. Su retiro se realizará mediante una empresa autorizada y se conservarán los manifiestos correspondientes.

El mantenimiento mayor y cambio de aceite de maquinaria deberán realizarse fuera del predio, en talleres autorizados. Sólo se permitirán reparaciones menores indispensables, utilizando charolas y materiales absorbentes.

Emisiones por pinturas, selladores y adhesivos

Durante la colocación de acabados podrán emitirse olores y compuestos orgánicos volátiles. Su generación será temporal y de baja magnitud.

Las medidas serán:

- Preferir productos base agua o de bajo contenido de compuestos volátiles.
- Mantener recipientes cerrados.
- Preparar únicamente la cantidad necesaria.
- Garantizar ventilación natural o mecánica.
- Prohibir el vertido de sobrantes al drenaje o suelo.
- Manejar los envases y residuos conforme a sus características.

Agua de construcción y lavado

El agua se utilizará para preparación de mezclas, curado, control de polvo, limpieza y pruebas hidráulicas. No se permitirá el lavado de ollas de concreto, herramientas o equipos directamente sobre el suelo.

Se habilitará un área controlada para captar el agua con cemento y sólidos. Una vez sedimentados, los sólidos serán manejados como residuos de construcción y el agua podrá reutilizarse cuando sus condiciones lo permitan.

C. Pruebas, limpieza y cierre de obra

Actividad o fuente	Emisión, descarga o residuo	Estimación inicial	Medidas de control
Pruebas eléctricas y electromecánicas	Ruido puntual, consumo de energía, grasas y residuos de ajustes	Bajo, temporal e intermitente	Pruebas controladas, supervisión especializada y recolección inmediata de residuos
Pruebas hidráulicas y sanitarias	Agua empleada en pruebas y posibles fugas	Volumen bajo a medio, según capacidad de las redes	Reutilización cuando sea posible, conducción controlada y reparación inmediata de fugas

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Actividad o fuente	Emisión, descarga o residuo	Estimación inicial	Medidas de control
Limpieza de instalaciones	Agua residual con polvo, detergentes y sólidos	Generación baja	Productos biodegradables, uso moderado de agua y prohibición de descargar sólidos al drenaje
Retiro de instalaciones provisionales	Madera, plástico, cable, tubería, sanitarios y residuos diversos	Generación baja	Reutilización, devolución a proveedores, separación y retiro autorizado
Limpieza final	Residuos sólidos urbanos, empaques y sobrantes	Generación baja	Barrido, recolección diferenciada y evidencia fotográfica
Retiro de maquinaria	Emisiones de vehículos y ruido	Temporal y de corta duración	Programación de salidas, motores apagados durante espera y limpieza de llantas
Rehabilitación de áreas temporales	Suelo compactado, residuos menores y material vegetal	Localizada	Descompactación, nivelación, limpieza y restitución paisajística

La puesta a punto se efectuará sin usuarios y tendrá únicamente la finalidad de comprobar la seguridad y funcionamiento de los equipos instalados. Cualquier aceite, grasa, pieza defectuosa, envase o material generado durante los ajustes será recolectado y clasificado.

Al finalizar se retirarán sanitarios portátiles, campers, almacenes, contenedores, conexiones temporales, cercos y señalización provisional. Las áreas utilizadas temporalmente serán limpiadas y rehabilitadas conforme al proyecto definitivo.

Medidas generales de control
Emisiones atmosféricas

- Humectar superficies y materiales finos sin generar escurrimientos.
- Cubrir con lona los camiones.
- Respetar límites de velocidad dentro del predio.
- Mantener maquinaria y vehículos en condiciones adecuadas.
- Apagar motores durante periodos de espera.
- Suspender actividades que generen polvo excesivo durante vientos intensos.
- Limpiar las llantas antes de salir a la vía pública.
- Prohibir la quema de residuos.

Ruido y vibraciones

- Ejecutar trabajos ruidosos en horario diurno.
- Utilizar silenciadores y guardas.
- Evitar el uso simultáneo innecesario de maquinaria.
- Mantener equipos con piezas ajustadas y lubricadas.
- Implementar barreras temporales cuando exista cercanía con receptores sensibles.
- Realizar mediciones cuando se presenten quejas o cuando lo solicite la autoridad.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Aguas residuales

- Utilizar sanitarios portátiles durante la construcción.
- Contratar limpieza y retiro con empresa especializada.
- Prohibir descargas al suelo, áreas verdes, alcantarillado pluvial o barranca.
- Controlar el agua de lavado de concreto y herramientas.
- Atender inmediatamente fugas en instalaciones provisionales.

Residuos

- Aplicar separación desde el punto de generación.
- Identificar los contenedores y áreas de almacenamiento.
- Evitar mezclar residuos peligrosos con otros residuos.
- Reutilizar suelo, materiales pétreos, madera y metales cuando resulte viable.
- Contratar transportistas y sitios autorizados.
- Mantener bitácoras, tickets, manifiestos y evidencia fotográfica.
- Prohibir la disposición de residuos en el Cerro de Amalucan o en la barranca sin nombre localizada aproximadamente a 315 m.

La preparación y construcción generarán principalmente emisiones temporales de polvo, gases de combustión, ruido y vibraciones; aguas residuales sanitarias; residuos sólidos urbanos; residuos de construcción y demolición, y cantidades reducidas de residuos peligrosos.

Los efectos serán temporales, localizados y controlables, siempre que las actividades permanezcan dentro del polígono autorizado y se apliquen las medidas establecidas. La cuantificación definitiva deberá actualizarse durante la obra mediante consumos de combustible, plantilla laboral, volúmenes de excavación, estimaciones de obra, tickets de disposición, manifiestos y bitácoras ambientales.

Adicional a lo anterior se muestra en seguida una descripción cuantitativa de la identificación y estimación, de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretenden llevar a cabo, por etapa.

Tabla 16 Emisiones, descargas y residuos

Etapa del proyecto	Identificación	Estimación	Medidas de control
Preparación del sitio	Retiro de concreto, banquetas y guarniciones	216 m^3	Colocar una lona encima del camión de volteo para evitar la propagación del polvos.
Preparación del Sitio y construcción	Emisiones de gases	CO_2: 2.68 kg/l Nox: ~ 9.9 g/l PM 2.5: ~ 0.2 g/l	Los transportistas deberán contar con la verificación vehicular correspondiente de cada unidad.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

	contaminantes y material particulado en el aire.	Todo esto es un aproximado, contemplando un camión de volteo con capacidad de 14 m^3, con uso de diésel, con una distancia de recorrido de ida de 10 km	
Preparación del Sitio y construcción	Residuos sólidos urbanos	120 Kg/día	Disponer los residuos adecuadamente.
Preparación del Sitio y construcción	Residuos de manejo especial	0.5 ton/día	Disponer los residuos de manejo especial según la NOM-161-SEMARNAT-2011.

Fuente: Elaboración propia

III.5. Abandono del sitio

Una vez terminada la etapa de construcción, y comience a operar el proyecto, no se tiene contemplado a corto tiempo, mediano o largo plazo abandonar el sitio.

Sin embrago se retirarán los sanitarios portátiles y campers provisionales que se instalen de manera temporal durante la etapa de preparación y construcción del sitio.

Se deberá de realizar una limpieza de toda la obra ya construida para dejar lista y comience la etapa de operación.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

IV. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

Con base en la descripción detallada de las actividades del proyecto que se presenta en el capítulo II de este estudio, se identifican y analizan los diferentes instrumentos jurídicos que vinculan las actividades del proyecto con la planeación de manera que las actividades no se contrapongan y se adecuen con lo establecido en dichos instrumentos.

Requisitos Legales Aplicables

La revisión de los instrumentos legales y de planeación relacionados con el Proyecto se abordan en el presente Capítulo. El identificar y analizar los distintos instrumentos de planeación que ordenan a la zona en que se ubicará el Proyecto, tiene la finalidad de sujetarse a los instrumentos con validez y establecer la relación pertinente con los mismos. Dada la importancia del Proyecto, resulta indispensable adecuar su desarrollo ante los instrumentos legales que rigen en el territorio nacional. El promovente tiene especial interés en cumplir con cada una de las disposiciones y con ello realizar el Proyecto atendiendo a las diversas disposiciones que regulan su adecuado desarrollo.

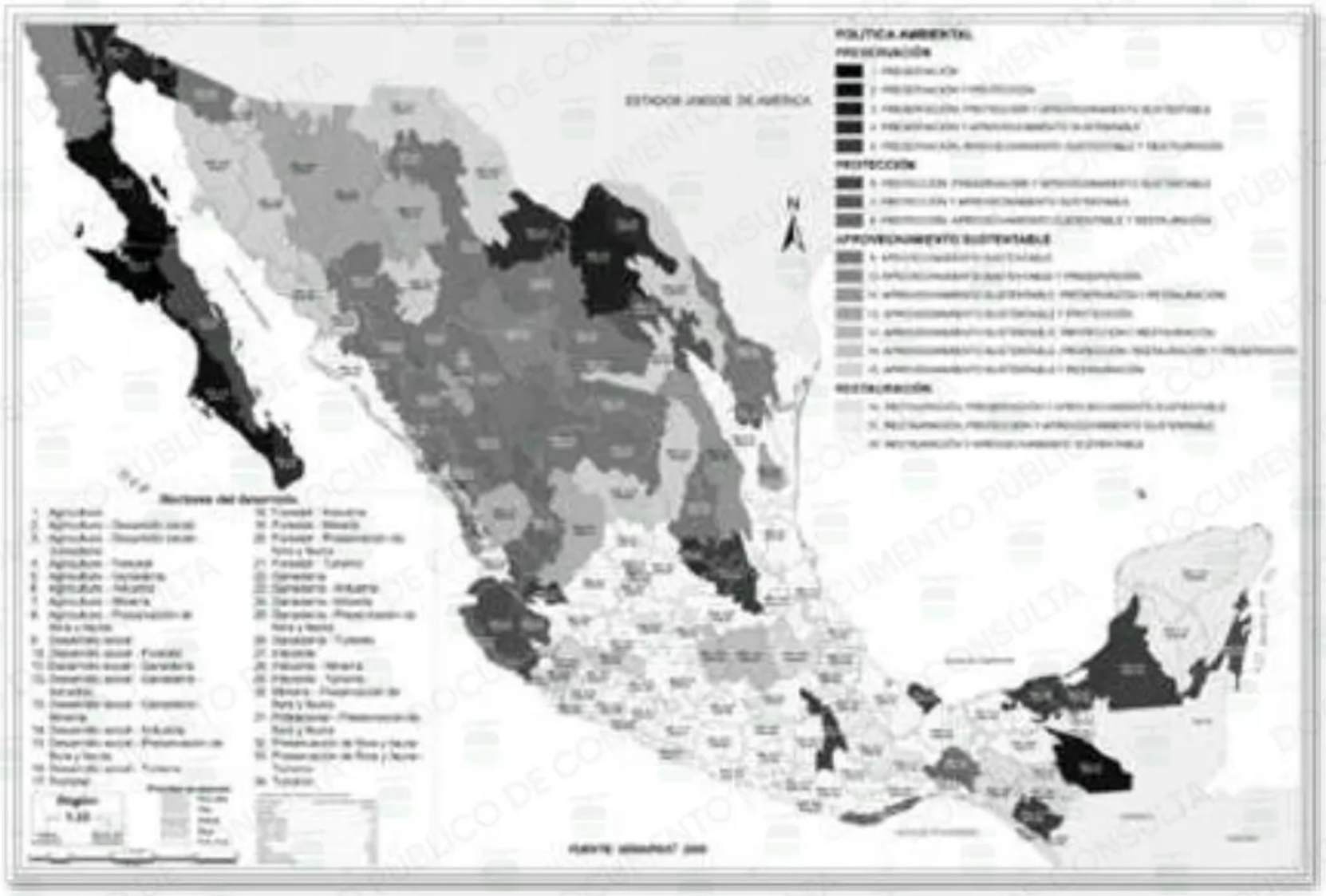
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Este instrumento de política pública fue publicado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el día 07 de septiembre del 2012, en el Diario Oficial de la Federación (DOF), es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal (APF) y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales y se encuentra sustentado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.

El POEGT está conformado por 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB's) y comprende a todo el territorio nacional. La extensión y las UAB's del POEGT se muestra en la siguiente figura:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 23 Localización del área que comprende el POEGT



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012)

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, su propósito es facilitar la toma de decisiones a la Administración Pública Federal al orientar la planeación y ejecución de las políticas públicas estableciendo una relación entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad buscando un desarrollo sustentable.

El Área de Influencia del Proyecto, se ubica en la UAB 57, que tiene por nombre Depresión Oriental de Tlaxcala y Puebla.

Unidad Ambiental Biofísica 57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)
Prioridad de Atención: Media.
Política Ambiental: Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable.
Estado del Medio Ambiente: Inestable. Conflicto sectorial bajo. Se encuentra caracterizado por los siguientes elementos:

- No presenta superficie de ANP's.
- Alta degradación de los Suelos.
- Muy alta degradación de la Vegetación.
- Sin degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es muy alta.
- Longitud de Carreteras (km): Muy Alta.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Porcentaje de Zonas Urbanas: Media.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km2): Alta.
- El uso de suelo es Agrícola y Forestal.
- Déficit de agua superficial.
- Con disponibilidad de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6.
- Alta marginación social.
- Bajo índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Medio indicador de consolidación de la vivienda.
- Medio indicador de capitalización industrial.
- Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola: Sin información.
- Media importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Vinculación

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) constituye el instrumento rector de política ambiental del Gobierno Federal cuyo objetivo es orientar la ocupación y el aprovechamiento sustentable del territorio nacional mediante criterios ecológicos que permitan prevenir el deterioro ambiental y promover un desarrollo equilibrado.

En este sentido, el proyecto resulta congruente con los objetivos y criterios generales del POEGT por las siguientes razones:

Criterio del POEGT	*Vinculación con el proyecto*
Aprovechamiento sustentable del territorio	***El proyecto se desarrolla dentro de un entorno urbano previamente consolidado, evitando la ocupación de nuevas áreas naturales o de conservación.***
Prevención del deterioro ambiental	***Durante la preparación del sitio y construcción se implementarán medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental que reducen los impactos identificados.***
Conservación de recursos naturales	***El proyecto no afecta ecosistemas naturales, ANP, humedales ni cuerpos de agua superficiales; la remoción de dos árboles será compensada mediante reposición forestal autorizada y restauración paisajística.***
Uso eficiente del suelo	***La estación aprovecha infraestructura urbana existente y fortalece el equipamiento público sin inducir expansión de la mancha urbana.***
Gestión integral de residuos	***Los residuos de construcción y manejo especial serán separados, almacenados temporalmente y enviados a sitios autorizados conforme a la legislación aplicable.***

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Calidad ambiental	***Se implementarán medidas de control de emisiones, polvo, ruido, escurrimientos y residuos durante toda la etapa constructiva.***
Desarrollo sustentable	***El proyecto fortalece la movilidad urbana mediante infraestructura pública de transporte colectivo, favoreciendo la eficiencia en el desplazamiento de personas y reduciendo presiones sobre la infraestructura vial existente.***

Derivado del análisis anterior, se concluye que el proyecto es compatible con los objetivos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, al desarrollarse dentro de un área urbana consolidada, incorporar medidas de prevención y mitigación ambiental, favorecer el aprovechamiento eficiente del suelo y contribuir al desarrollo sustentable del territorio sin afectar ecosistemas naturales de relevancia ecológica.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla

De acuerdo a. la publicación del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla, publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 13 de enero de 2025, se tiene que el programa busca:

- Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas.
- Lograr la protección ambiental y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Fomentar la planeación del desarrollo urbano con enfoque ecológico.

Unidades de Gestión Ambiental (UGA)

El Estado se divide en 413 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas bajo cuatro políticas:

Tabla 17 Clasificación de Unidades de Gestión Ambiental

Política	Descripción	Actividades principales permitidas
Protección (Po)	Áreas naturales protegidas, conservación estricta.	Ecoturismo, investigación, reforestación.
Preservación (Pr)	Zonas de manejo forestal y bajo impacto.	Cafeticultura, apicultura, conservación.
Restauración (R)	Áreas degradadas con recuperación prioritaria.	Reforestación, prácticas agroecológicas.
Aprovechamiento Sustentable (A)	Áreas urbanas y productivas consolidadas.	Agricultura, ganadería, industria, asentamientos humanos.

Fuente: Elaboración propia

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

El proyecto al ubicarse en Puebla, zona urbana consolidada del área metropolitana pertenece a una UGA de Aprovechamiento Sustentable, la cual permite el uso habitacional, comercial y de servicios bajo criterios de sostenibilidad y mitigación de impactos

Criterios de Regulación Ecológica (CRE) aplicables

El CRE para Asentamientos Humanos (Ah) establece que:

- Los desarrollos deben ubicarse en zonas ya urbanizadas o con infraestructura existente.
- Se debe respetar la proporción de áreas verdes y zonas permeables.
- Es obligatorio implementar manejo de residuos, control de emisiones y tratamiento de aguas residuales.
- Los nuevos asentamientos deben alinearse a los programas de desarrollo urbano y a la planeación ecológica estatal.

Estas disposiciones son plenamente congruentes con el proyecto de edificación vertical, que optimiza el uso del suelo y reduce la expansión urbana hacia zonas ecológicamente sensibles.

Política y estrategia de ordenamiento aplicable al proyecto

Tabla 18 Políticas y estrategias de ordenamiento aplicables

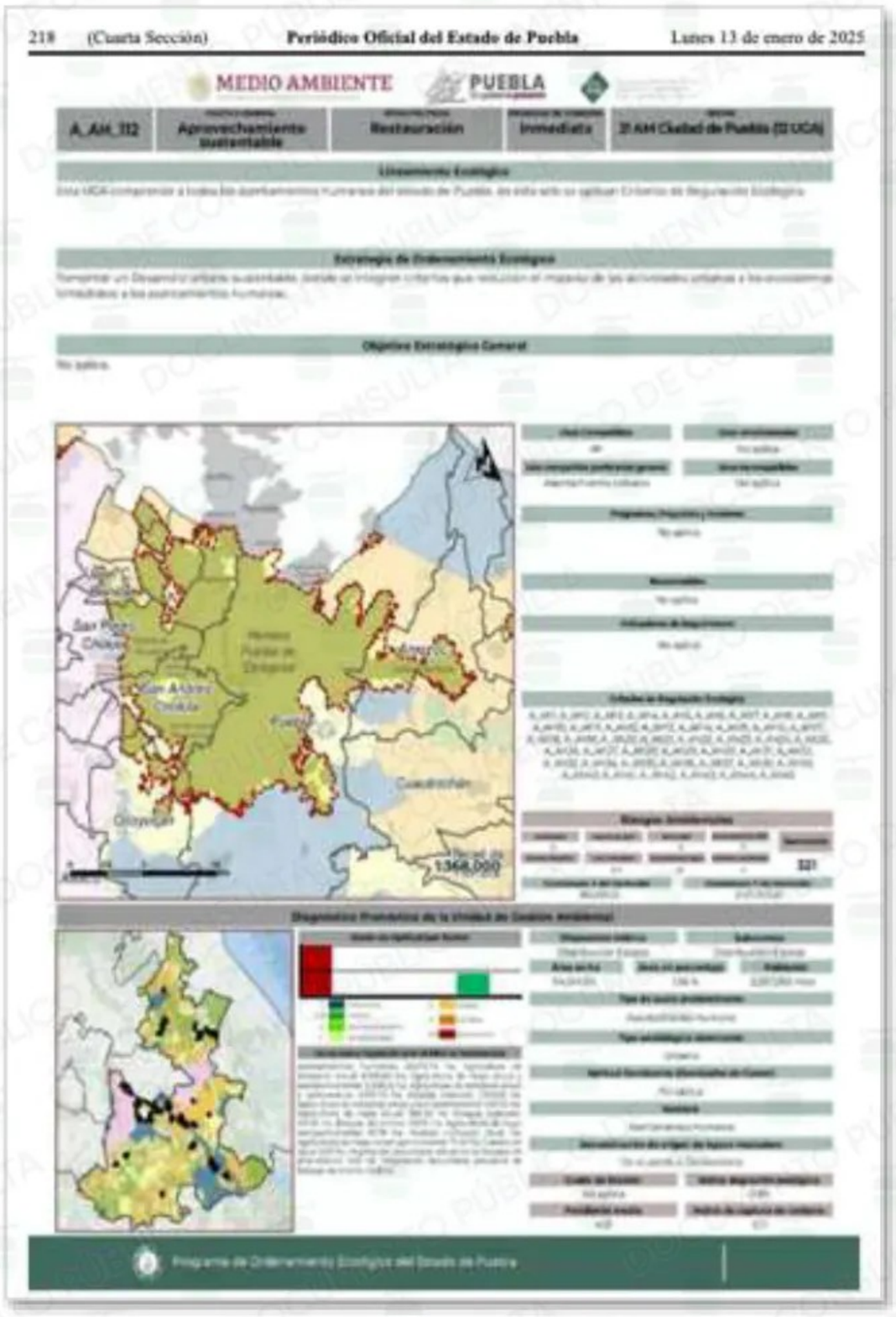
Elemento del PEOEP	Vinculación con el proyecto
Política de Aprovechamiento Sustentable (A)	Promueve usos urbanos, industriales y de servicios en áreas consolidadas con infraestructura.
Estrategia de Conectividad Ecológica	Se fomenta la incorporación de áreas verdes y permeables dentro de la infraestructura urbana.
Criterios de Regulación Ecológica para Asentamientos Humanos (Ah)	Condicionan los nuevos desarrollos a medidas de mitigación ambiental y eficiencia en recursos.
Agenda Ambiental Estatal	Identifica la calidad del aire, el agua y el manejo de residuos como prioridades ambientales a atender en la Zona Metropolitana.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la fichas de las Unidades de Gestión Ambiental, el Municipio de Puebla donde se ubicará el proyecto, se observa que se encuentra inmerso en la región 21 AM Ciudad de Puebla (12 UGA) de Política General de Aprovechamiento Sustentable con otra políticas de restauración, y UGA prioritaria A_AH_112 con un motivo de que La Ciudad de Puebla y su área conurbada, como principal zona urbana del estado, enfrenta retos en gestión del agua, manejo de residuos, movilidad, áreas verdes y crecimiento urbano, los cuales requieren un enfoque integral para garantizar un desarrollo sostenible.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 24 Ficha de Unidad de Gestión Ambiental (Puebla)



Fuente: Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla

Vinculación

El proyecto de construcción es congruente y compatible con los objetivos del* Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla 2025*, ya que:

- ***Se ubica en una UGA de Aprovechamiento Sustentable, designada para usos urbanos de alta densidad.***
- ***No se encuentra en zonas de protección, restauración ni de alto valor ecológico.***
- ***Contribuye a la consolidación urbana y al uso eficiente del suelo, en cumplimiento de los lineamientos estatales de ordenamiento.***
- ***Y para garantizar el desarrollo sostenible el proyecto realizará medidas de mitigación.***

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Declaratoria de Reservas, Destinos y Usos de Predios y Áreas Territoriales del Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Zona Centro-Poniente del Estado de Puebla.

Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se emite la “Declaratoria de Reservas, Destinos y Usos de Predios y Áreas Territoriales del Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Zona Centro-Poniente del Estado de Puebla”, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Puebla el 8 de abril de 1994.
De acuerdo con el artículo Octavo de dicha declaratoria, el Cerro de Amalucan fue reconocido como Reserva Ecológica.

El Cerro de Amalucan cuenta con un régimen de protección territorial como Reserva Ecológica, establecido mediante el Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se emitió la “Declaratoria de Reservas, Destinos y Usos de Predios y Áreas Territoriales del Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Zona Centro-Poniente del Estado de Puebla”, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Puebla el 8 de abril de 1994.

De acuerdo con el artículo Octavo de dicha Declaratoria, el Cerro de Amalucan fue reconocido como Reserva Ecológica, con el propósito de conservar su función ambiental y regular los usos y destinos del suelo en su ámbito territorial.

Debe precisarse que la categoría de Reserva Ecológica otorgada en 1994 deriva de un instrumento de ordenamiento territorial y es jurídicamente distinta de una declaratoria de Área Natural Protegida expedida conforme a la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla. En consecuencia, no resulta técnicamente correcto denominar al Cerro de Amalucan como Área Natural Protegida estatal en sentido estricto; sin embargo, la declaratoria constituye una determinante territorial y ambiental que debe considerarse obligatoriamente en el diseño, autorización y ejecución del proyecto.

Vinculación:

La Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan se proyecta en el extremo norte del entorno urbano asociado al Cerro de Amalucan, dentro del polígono específicamente delimitado en el contrato de comodato y en el Dictamen Técnico de Factibilidad de Destino de Suelo. Las obras se restringirán a dicha superficie y no contemplan ocupación de superficies adicionales, depósito de materiales ni realización de obras fuera del polígono autorizado.

El proyecto no tiene como finalidad modificar el destino ambiental del Cerro de Amalucan ni promover su urbanización. Su objeto consiste en establecer infraestructura pública de movilidad dentro de una superficie previamente delimitada y vinculada con el tejido urbano existente. La Estacicón funcionará como punto de acceso al Sistema de Transporte por Cable, sin extender su huella hacia las áreas con vegetación del cerro.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La compatibilidad urbanística del proyecto fue analizada por la autoridad municipal mediante el Dictamen Técnico de Factibilidad de Destino de Suelo número SGyDU-DDU-008256/2026. Dicho dictamen reconoce como uso condicionado la construcción de estaciones, terminales e infraestructura asociada al Sistema de Transporte por Cable, por lo que su procedencia se encuentra sujeta al cumplimiento de las condicionantes urbanas, ambientales, hidráulicas, de movilidad, accesibilidad, protección civil y manejo de vegetación establecidas por las autoridades competentes.

En atención a la condición de Reserva Ecológica del entorno, el proyecto aplicará un criterio de intervención mínima, que comprende la delimitación física de la superficie autorizada, la prohibición de ocupaciones fuera del polígono, el control de residuos y materiales, la protección del suelo y de las escorrentías, la inspección preventiva de fauna, el manejo autorizado de los dos ejemplares arbóreos identificados y la integración paisajística de las obras.

Asimismo, se mantendrá la conectividad física y ambiental del Cerro de Amalucan, evitando la colocación de barreras, instalaciones provisionales, descargas, depósitos o elementos que afecten las superficies naturales colindantes. La construcción no implicará el aprovechamiento extractivo de recursos naturales, la modificación de cauces, la afectación de cuerpos de agua ni la ampliación de la mancha urbana sobre el cerro.

Por lo anterior, el proyecto resulta vinculable con la Declaratoria de 1994, siempre que su ejecución permanezca estrictamente dentro del polígono autorizado y se cumplan las medidas preventivas, de mitigación y vigilancia previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como las condicionantes que establezca la resolución correspondiente.

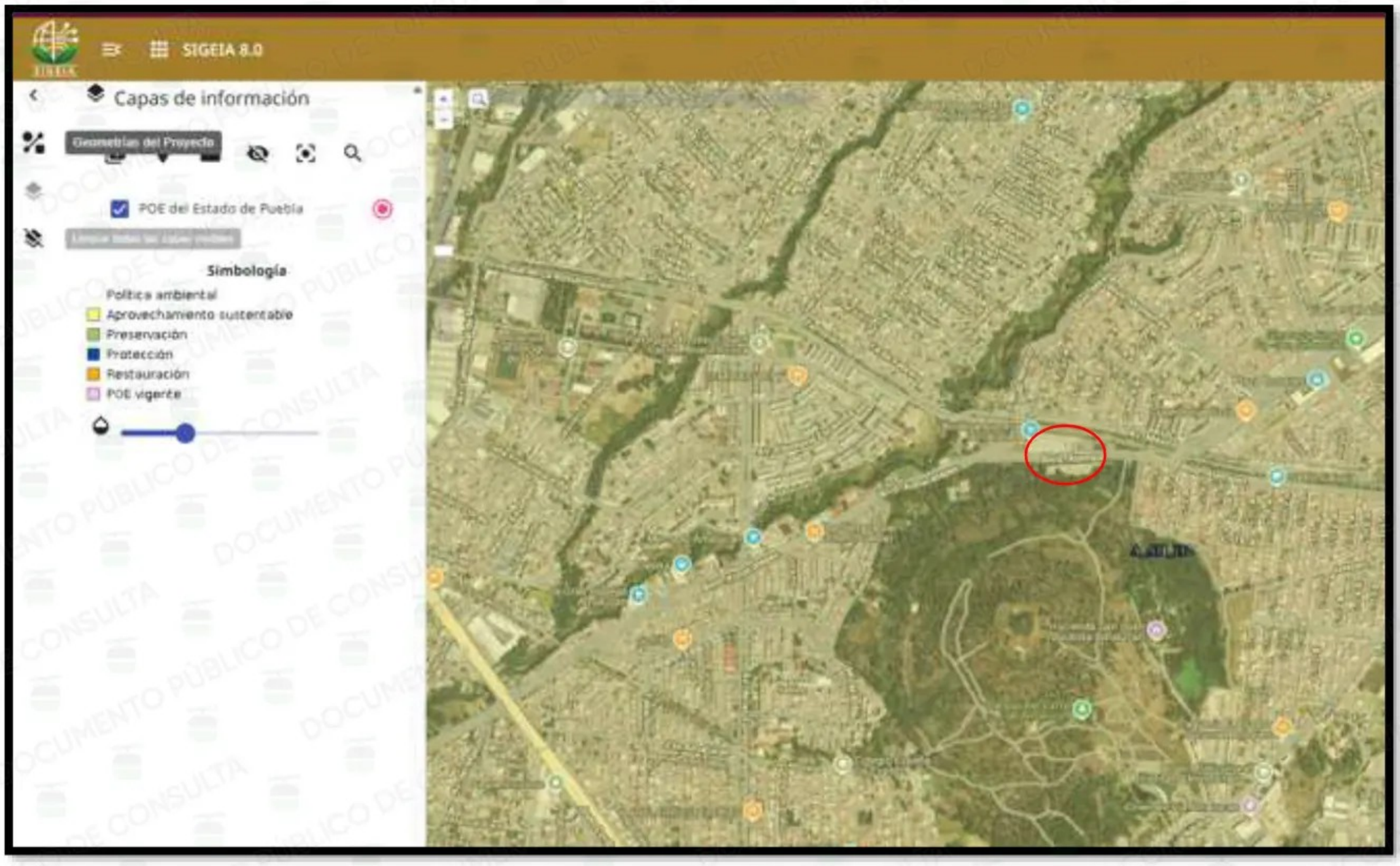
Los Programas de Ordenamiento Ecológico que sean aplicables

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto se rige por Programa de Ordenamiento Ecológico y Urbano Territorial del Municipio de Puebla, el cual opera de manera concurrente con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla, ubicando el polígono del proyecto de la **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** y su área de influencia en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con calve A_AH_112 que se desglosa de la siguiente manera:

A: Política de Aprovechamiento sustentable.
AH: Corresponde al uso de suelo para Asentamiento Humano.
112: Es el número de clave específico asignado a esta zona dentro del mapa de zonificación territorial.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 25 Estación Amalucan (círculo rojo)



Fuente: Elaboración propia Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)

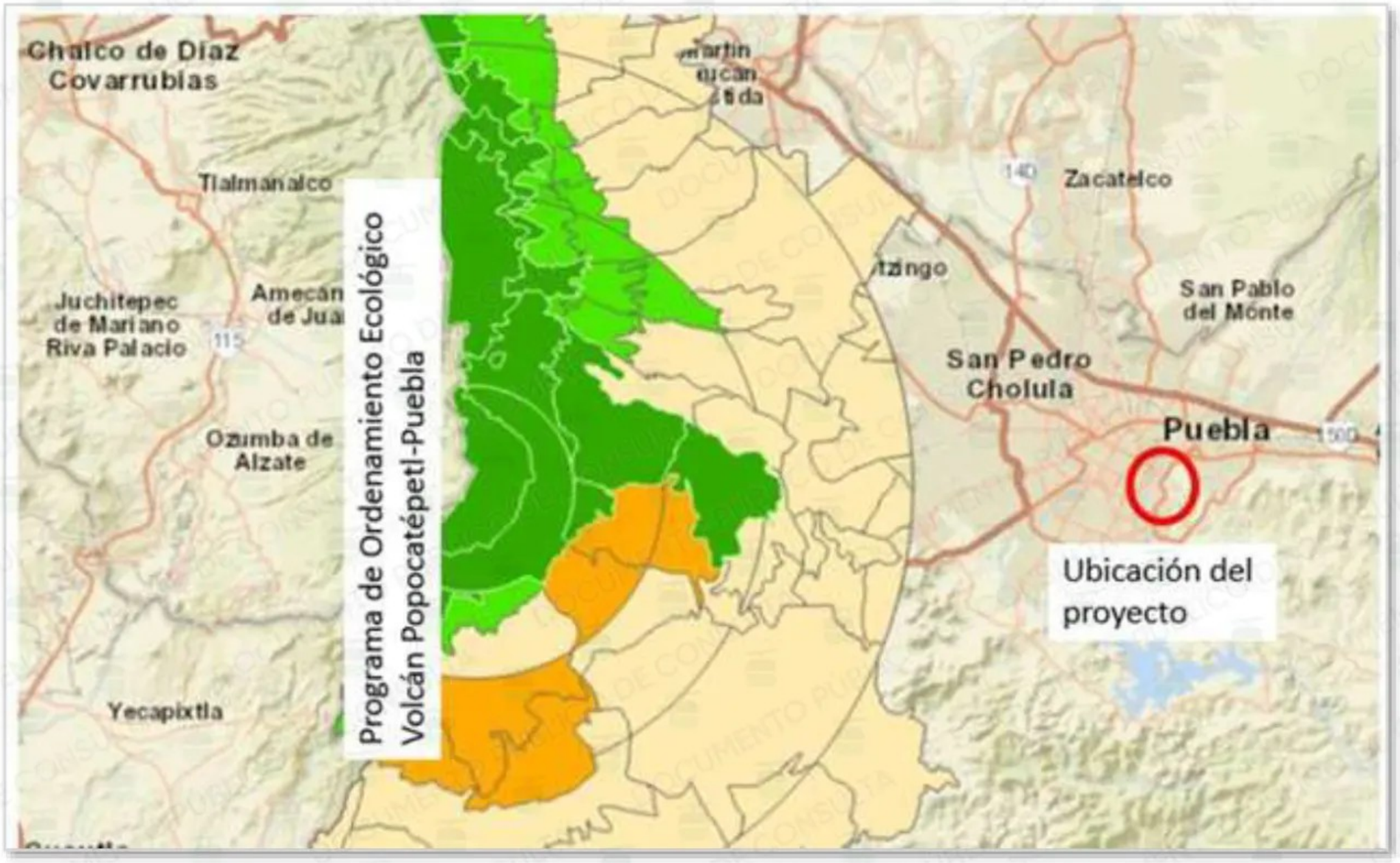
Vinculación:

Su vinculación con la Estación Amalucan es indirecta pero jerárquica: exige que cualquier infraestructura de transporte público de ruta fija respete el entorno urbano consolidado, prevenga riesgos por inundaciones mediante drenajes pluviales adecuados y garantice el derecho constitucional a un medio ambiente sano y a la movilidad. Lo cual el proyecto respeta ya que se ubica en un entorno consolidado urbanísticamente.

De acuerdo con el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE), el polígono donde se desarrollará el proyecto no se ubica dentro de ningún programa de Ordenamiento Territorial Ecológico. El programa de Ordenamiento Territorial Ecológico más cercano es el Programa de Ordenamiento Ecológico Volcán Popocatépetl-Puebla, sin embargo, no tiene incidencia dentro del polígono del predio del proyecto **(Ilustración 26 Influencia.)**

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 26 Influencia de Áreas SIORE



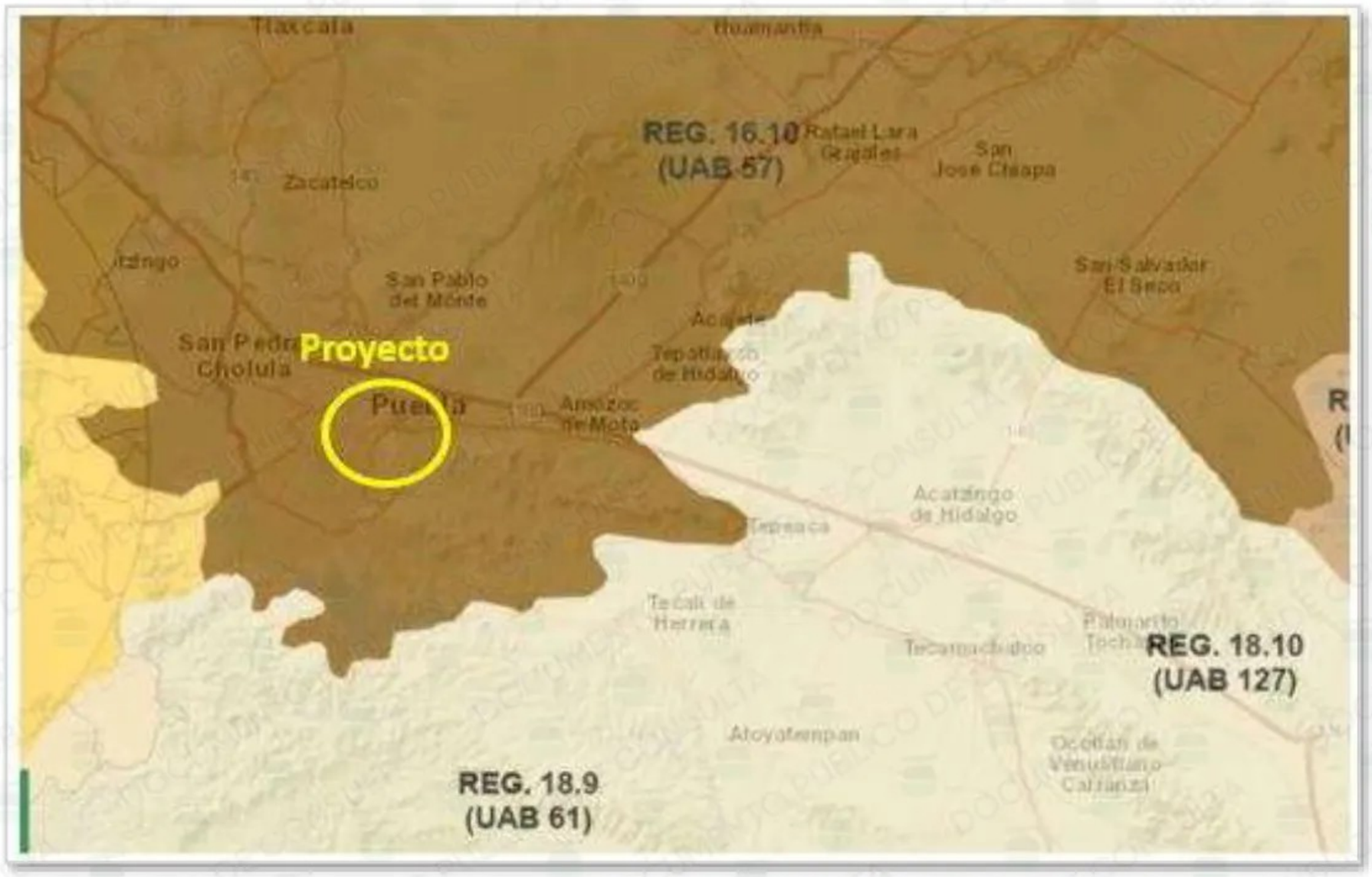
Fuente: Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE)

Ordenamiento regional: 82
Región Ecológica: 16.10
UAB: 57
Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica: DEPRESIÓN ORIENTAL
Clave de la Política Ambiental: 16
POLÍTICA: RESTAURACIÓN, PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
Clave de la Área de Atención Prioritaria: 3
Nombre de la Área de Atención Prioritaria: MEDIA
Clave del Sector determinado como Rector: 10
Nombre del Sector Rector: DESARROLLO SOCIAL - FORESTAL
Sectores Coadyuvantes al desarrollo: AGRICULTURA
Sectores Asociados al desarrollo: GANADERÍA - MINERÍA
Otros sectores interesados al desarrollo: CFE - INDUSTRIA - PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA
Población en la Unidad Ambiental Biofísica en 2010: 4,232,937
Población Indígena: SIERRA NORTE DE PUEBLA
Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.634953

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Estado Actual del Medio Ambiente (2008): INESTABLE
Escenario Tendencial a Corto Plazo (2012): INESTABLE
Escenario Tendencial a Mediano Plazo (2023): INESTABLE A CRITICO
Escenario Tendencial a Largo Plazo (2033): INESTABLE A CRITICO
ESTRATEGIA: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Ilustración 27 Sector



Fuente: Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE)

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla

Los criterios generales de ordenamiento territorial para el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PEOTDUEP) de Puebla están diseñados para guiar la planificación y la toma de decisiones en el estado, asegurando un desarrollo coherente y sostenible.

Vinculación:

El proyecto se alinea al Programa bajo la política rectora de crecimiento y equipamiento intraurbano validando la congruencia urbanística estatal de la obra pública aprovechando y optimizando zonas urbanas ya consolidadas. Este punto de es compatible con los criterios establecidos como:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Sostenibilidad Ambiental. Priorizar la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, incluyendo la protección de áreas de valor ambiental, la gestión adecuada del agua y la promoción de energías limpias y renovables. Es importante también la promoción de estilos de vida saludables en armonía con la naturaleza, alentando modalidades de consumo y producción sostenibles.

Movilidad y Transporte Sostenible. Fomentar sistemas de transporte público eficientes, la promoción de modos de transporte sostenibles como caminar y andar en bicicleta, y la reducción de la congestión del tráfico en áreas urbanas.

Conservación del Patrimonio Cultural. Proteger y promover la preservación del rico patrimonio cultural e histórico de Puebla, integrándolo de manera armoniosa en el desarrollo territorial.

Eficiencia en el Uso del Suelo. Promover la utilización eficiente del suelo, fomentando la compacidad urbana, la densificación, el policentrismo y la reconfiguración de áreas urbanas, a fin de controlar el crecimiento urbano, evitando la expansión territorial desordenada, reduciendo los problemas y las necesidades de movilidad, haciendo más eficiente la dotación de bienes y servicios, promoviendo la socialización y la vida comunitaria, favoreciendo las economías locales y aprovechando las economías de escala.

Programa(s) Municipal(es) de Desarrollo Urbano Sustentable

El polígono de la **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** y su área se rige por la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (PMDUS) que cataloga la factibilidad del proyecto por situarse en un área de Equipamiento Urbano e Infraestructura Vial de acuerdo con la Carta Urbana del municipio de Puebla.

La estructura territorial del área de estudio se fundamenta en la cartografía de usos de suelo contenida en la Carta Urbana de la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla vigente, a partir de dicha información se observa una marcada presencia de Uso Mixto Densidad Alta Habitacional - Comercio – Servicios, respecto a esta clasificación el instrumento en comento determina lo siguiente:

Z-1 Zona de Reutilización. - Se caracteriza por ubicarse en los alrededores de la Zona de Monumentos, en donde la traza urbana presenta mayor continuidad con la zona histórica de la ciudad, en ella se ubican la zona de fraccionamientos de la época moderna correspondiente a las décadas de los 30´s, 40´s, 50´s y 60´s, por lo que presentan mayor regularidad y consolidación. Es en esta zona del Municipio, en donde la dinámica de la ciudad ha comenzado a generar las principales transformaciones urbanas configurando un proceso de reconversión funcional el cual ha pasado del sector habitacional hacia el sector del comercio y servicios.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Uso Mixto Densidad Alta – Comercio - Servicios
En esta zona se aplicarán los siguientes criterios:
Uso: Mixto
Densidad: Alta – Comercio - Servicios
Valor de literal para vivienda Horizontal: 70 m2
Valor de literal para vivienda Vertical: 33 m2
% de Área libre: .35
CUS: 3.9
Niveles: 6

Vinculación

El proyecto se alinea al Programa ya que la Estación Amalucan formará parte de una conexión que permitirá descongestionar las vialidades terrestres permitiendo a su vez, mayor integración de servicios públicos como andadores peatonales con guías podotáctiles, rampas de acceso universal y cruces seguros. Esta estación se despliega en una franja urbana catalogada como corredores de servicio e infraestructura pública, resultando un proyecto 100% Compatible.

Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

El proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** se trata de una obra de movilidad y trasporte sostenible proyectada en un espacio urbano ya compactado, donde no se alteran áreas silvestres desérticas o boscosas protegidas. Por lo que, en la zona no existen Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica; no obstante, se vincula de manera estricta mediante mecanismos de mitigación hídrica, aportaciones financieras de compensación y reforestación urbana controlada con los siguientes programas:

Programa Nacional de Restauración Ambiental (PNRA) 2025-2030. El Programa es el instrumento rector que durante los próximos cinco años guiará la recuperación de ecosistemas degradados en todo el país con la participación de autoridades ambientales, organizaciones de la sociedad civil, pueblos indígenas, comunidades afromexicanas, instituciones académicas y representantes del sector privado.

El Programa plantea cinco líneas estratégicas:

- Restauración bajo un enfoque ambiental y humanista
- Coordinación institucional y gobernanza multinivel
- Restauración con enfoques integrales y atención a las causas
- Fortalecimiento de capacidades técnicas y conocimiento local
- Financiamiento y monitoreo participativo
- El proyecto es compatible con el programa

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

En sus metas se contempla:

- Restaurar el 5% de la superficie degradada de ecosistemas costeros y marinos al 2025, y alcanzar el 30 % para 2030, con prioridad en manglares.
- Contribuir a la meta nacional de deforestación neta cero al año 2030.
- Restaurar 800 hectáreas de parques y bosques urbanos en 2025 y 1,500 hectáreas para 2030.
- Contribuir a la restauración de cuatro cuencas prioritarias al 2030: Tula, Lerma-Santiago, Atoyac y Río Sonora, así como de dos presas con decreto de restauración: Endhó y El Zapotillo.
- Restaurar 26,000 hectáreas de ecosistemas forestales en 2025 y 100,000 hectáreas al 2030.
- Implementar en el 100 % de las acciones de restauración sistemas comunitarios de vigilancia y monitoreo ambiental, fortaleciendo la gobernanza de los territorios.
- Restaurar y decretar como Áreas de Prosperidad Marina 10 sitios deteriorados del Golfo de California al 2030.
- Contribuir a la reducción del 35 % de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) al 2030.

Vinculación:

El proyecto al formar parte de la infraestructura para una Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de Pasajeros de Ruta Fija, se vincula de manera indirecta a través del cumplimiento de la meta de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI), ya que reduce la presión contaminante y el depósito de micropartículas ácidas que degradan los suelos y la vegetación de las cuencas regionales colindantes.

Programas de Restauración Forestal e Hídrica del Estado de Puebla

En el marco de la nueva visión del servicio público impulsada en Puebla, se reconoce que la conducción del gobierno debe responder con responsabilidad, eficacia y sentido social a los desafíos de un entorno dinámico y en constante transformación.

Vinculación:

El proyecto se ubica en la macro-cuenca del Alto Atoyac. Por lo que, el proyecto considera evitar descargas contaminantes urbanas mediante el despliegue de trampas de grasas y aceites fijas en Estación. Esto asegura que las aguas pluviales recolectadas se infiltren limpias o se dirijan al drenaje pluvial segregado, coadyuvando con los esfuerzos estatales de Restauración y Saneamiento Hídrico de los acuíferos locales. Por otro lado, de acuerdo con los lineamientos de la SMADSOT, las grandes obras de infraestructura deben destinar un porcentaje de sus medidas o presupuestos a mitigar su huella ecológica general. El proyecto se vincula aportando recursos condicionados

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

o participando en las metas de los programas de entrega de planta y restauración en los núcleos activos forestales vulnerables del estado.

Programas Locales de Recuperación de Áreas Verdes ("Raíces del Futuro").

El programa local "Raíces del Futuro" es una estrategia impulsada por el Gobierno de la Ciudad de Puebla y su Secretaría de Medio Ambiente. Enfocado en revertir el daño ambiental, el programa contempla la reforestación estratégica y la conservación de los espacios verdes urbanos de la capital poblana.

Vinculación:

El proyecto contempla el retiro de 2 ejemplares arbóreos por lo que se vincula obligatoriamente al programa mediante la restitución física compensatoria. Por cada ejemplar arbóreo intervenido en las obras, se plantarán ejemplares exclusivamente con especies nativas que favorezcan la resiliencia climática del polígono del Cerro de Amalucan.

Riesgo eruptivo del Volcán Popocatépetl

El PEOEP identifica el vulcanismo como uno de los principales riesgos geológicos del estado, afectando a municipios cercanos a los volcanes Popocatépetl, Iztaccíhuatl y La Malinche

Para Puebla, la principal amenaza es la caída de ceniza volcánica, la cual se presenta de manera recurrente, pero no representa riesgo alto por flujo piroclástico o lahar debido a la distancia (>30 km del cráter) y la altitud del relieve local.

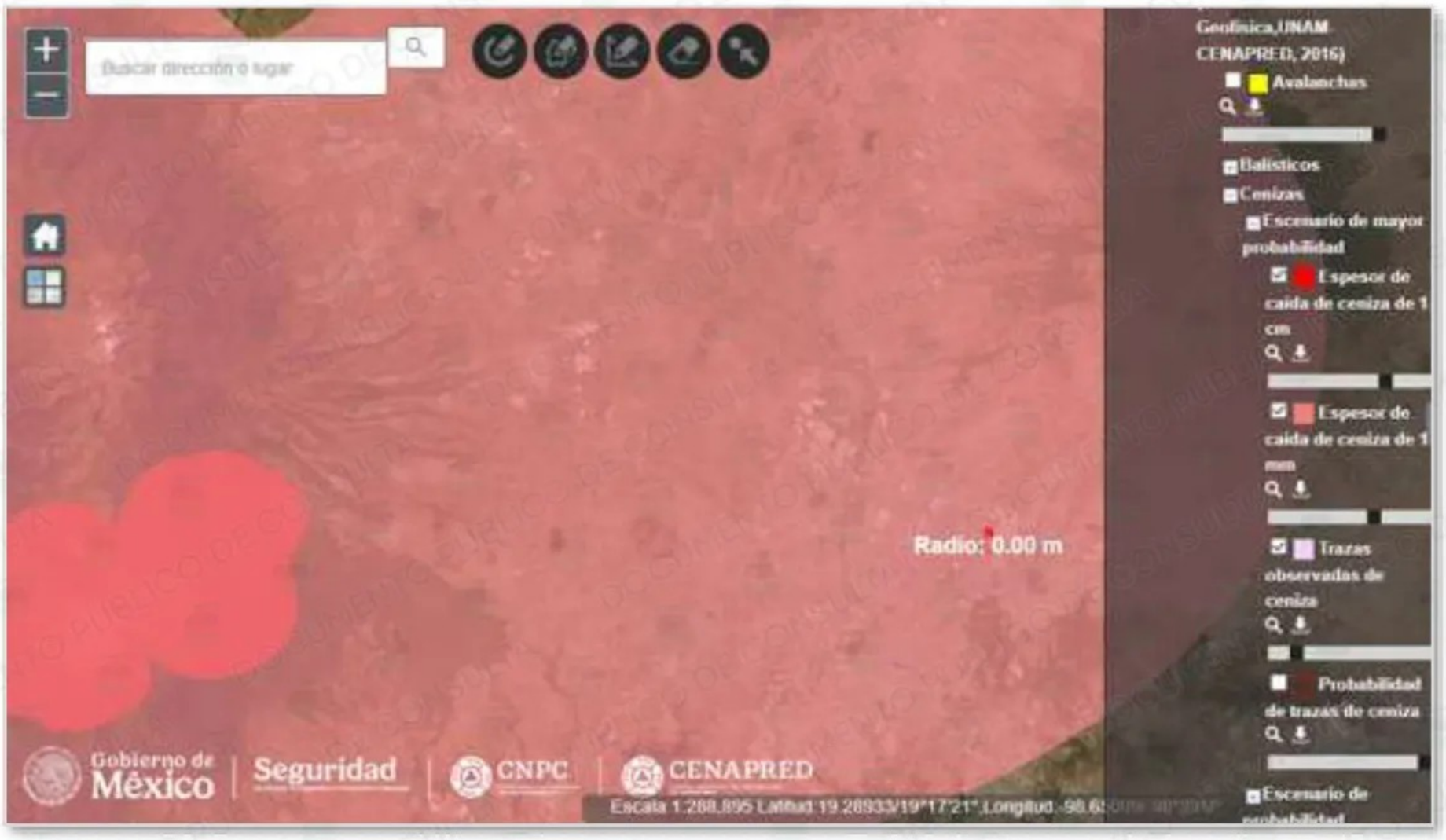
Mapa 5 Peligro por caída de ceniza



Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

Mapa 6 Caída de Ceniza



Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

En la imagen tomada del Atlas Nacional de Riesgos, identificamos la distancia de la zona de peligros del Volcán Popocatépetl con respecto a la ubicación del proyecto.

Tabla 19 Lineamientos ecológicos y de gestión del riesgo aplicables

Criterio del PEOEP	Aplicación al proyecto
Prevención del riesgo volcánico	El diseño estructural deberá considerar resistencia a sismos y acumulación de ceniza, incluyendo mantenimiento de cubiertas, filtros de aire y drenaje pluvial reforzado.
Ubicación fuera de zonas de peligro alto	El predio se encuentra fuera de la franja de alto riesgo por flujos piroclásticos o lahares, según la cartografía del CENAPRED y el POERR del Popocatépetl.
Gestión del suelo urbano	El proyecto contribuye a la consolidación urbana en zona ya desarrollada, reduciendo presión sobre áreas rurales o ecológicamente vulnerables.
Planes de contingencia ambiental y de protección civil	El proyecto debe integrarse al *Plan Operativo Volcánico Estatal* (coordinado por Protección Civil de Puebla), garantizando comunicación y protocolos ante emisiones de ceniza.

Fuente: Elaboración propia

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Vinculación:

El proyecto cumple con la política de "Aprovechamiento Sustentable" del PEOEP al ubicarse en un entorno urbano con infraestructura básica, sin ocupar zonas naturales o de conservación.

- ***Contribuye a la estrategia de mitigación del riesgo volcánico al establecer infraestructura moderna con protocolos de contingencia y manejo de residuos ante caída de ceniza.***
- ***Se alinea con los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico por Riesgo Eruptivo del Volcán Popocatépetl, al promover el desarrollo en zonas de baja vulnerabilidad, conforme a los mapas de riesgo del CENAPRED.***

El proyecto de construcción es compatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla (2025) y con el Programa de Ordenamiento Ecológico y por Riesgo Eruptivo del Volcán Popocatépetl, ya que:

- ***Se localiza en una UGA urbana de aprovechamiento sustentable.***
- ***No se encuentra en zona de alto riesgo eruptivo.***
- ***Integra medidas preventivas y de contingencia ante caída de ceniza y sismos.***
- ***Favorece el uso eficiente del suelo urbano, evitando expansión hacia zonas vulnerables del entorno volcánico.***

Programas Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (PEDUS) es el instrumento rector de planeación territorial y urbana del Estado. Su finalidad es regular las funciones públicas y privadas relacionadas con la ocupación del territorio, buscando ordenar el crecimiento urbano, promover la sustentabilidad y disminuir las desigualdades regionales.

El programa establece como ejes:

- El ordenamiento territorial y la consolidación de los centros urbanos estratégicos.
- La optimización de la infraestructura urbana existente.
- La integración funcional de las zonas rurales y urbanas bajo criterios de desarrollo sustentable.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla (PEOTDUEP)

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla (PEOTDUEP), fue publicado el 05 de septiembre del 2024 en el Periódico Oficial del Estado de Puebla; entrando en vigor tras su publicación en el ejemplar el 19 de noviembre del 2024. Este documento es un instrumento esencial de la planeación del territorio de acuerdo con la legislación nacional y estatal relativa a los asentamientos humanos; además de que este se desprende de los objetivos de las políticas públicas territoriales, regionales y urbanas preestablecidas en el Plan Estatal del Desarrollo 2019-2024 con la intención de seguir un manejo eficiente del territorio, y del devenir sustentable de las regiones y ciudades de Puebla, entendidas como territorios difusores de inclusión y bienestar.

Esta actualización del PEOTDUEP se justificada con base en dos aspectos cruciales que han surgido de la historia urbana reciente y la necesidad de ajustar los instrumentos de planificación y gestión territorial; combinando dichos factores para crear las condiciones adecuadas para aprovechar las oportunidades ofrecidas por la coyuntura institucional actual. Mediante un diagnóstico realizado en el estado, la síntesis de la dinámica territorial, y la actual regionalización establecida en el Plan Estatal de Desarrollo vigente; se generó una Sectorización Territorial del estado con la intención de prefigurar los distintos escenarios y explicar de forma sencilla las principales dinámicas territoriales que se desarrollan en los diferentes sectores de la entidad, debido a que a pesar de que sus 22 regiones son heterogéneas aún resulta posible identificar pautas y tendencias que permiten agrupar regiones y explicar escenarios diferenciados a nivel de grandes sectores territoriales; además de dividirlo en sus respectivas Unidades de Gestión Ambiental (UGA) que presentan sus criterios de regularización ecológica de acuerdo con su política de uso.

La política correspondiente a eta UGA es de Aprovechamiento Sustentable, además de contar con el uso compatible de Asentamientos Humanos; por lo que los Criterios de Regulación Ecológica que le corresponden son aquellos referentes a los Asentamientos Humanos. Dentro de aquellos vinculantes al Proyecto se encuentran:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 20 Vinculación del Proyecto con los Criterios aplicables del PEOTDUEP.

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
A_Ah2	Se desarrollarán y aplicarán estudios que abarquen el diseño, construcción y obras complementarias para la selección de sitios adecuados para la disposición final de residuos sólidos urbanos, con el objetivo de reducir el riesgo de contaminación y fomentar un manejo sustentable.	El Proyecto se compromete a presentar un control estricto sobre los residuos sólidos urbanos generados durante la preparación, construcción; además de realizar contratos para la recolección de los residuos con el Municipio para la disposición periódica de los mismos. De igual forma se capacitará al personal en las acciones de control, manejo, clasificación y disposición final de todo residuo; esto con la finalidad de prevenir la contaminación por estos residuos. La limpieza del sitio se llevará a cabo de manera continua durante cada etapa y en los diferentes frentes de trabajo.
A_Ah_7	Se deben implementar programas de reforestación con especies nativas y manejo integrado del paisaje en banquetas, camellones y parques de bolsillo, priorizando zonas con déficit de áreas verdes, como áreas densamente pobladas e industriales. Estos programas deben incluir viveros, mantenimiento y expansión continua de áreas reforestadas para aumentar la cobertura verde, mejorar la calidad del aire, proporcionar sombra, reducir el efecto isla de calor y promover la biodiversidad urbana.	El Proyecto plantea la medida de mitigación y compensación de plantar especies nativas dentro del área de intervención, remplazando inclusive a aquellas especies exóticas que sean retiradas de la zona. De igual forma se realizarán trasplantes, que serán localizados preferentemente en los mismos sitios o en áreas cercanas que mantengan condiciones adecuadas para su establecimiento, a fin de favorecer su conservación y reducir al mínimo la alteración de la cobertura vegetal original
A_Ah10	Se deberá implementar un sistema de transporte integral que fomente la accesibilidad urbana y reduzca las barreras físicas y operativas entre los distintos modos de transporte. La conformación de este sistema requerirá una combinación de elementos clave, como calidad del servicio, eficiencia económica, fortalecimiento institucional, organización adecuada, infraestructura física de calidad, planificación estratégica, financiamiento sostenible y una gobernanza eficaz.	El Proyecto consiste en la construcción de una estación de pasajeros en el Municipio de Puebla, el cual tiene como finalidad mejorar la movilidad urbana

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
A_Ah11	Deberá restringirse la circulación de vehículos altamente contaminantes, e implementar zonas de bajas emisiones y el fomento del uso de transporte público ecológico, bicicletas y caminatas para reducir la contaminación del aire, mejorar la salud pública y disminuir la dependencia de combustibles fósiles	El Proyecto busca representar un transporte público ecológico a alternativa del tradicional; además de disminuir considerablemente las emisiones presentes en la ciudad. Si bien el Proyecto no se encarga de restringir la circulación de estos vehículos, existirá la presencia de vehículos y maquinaria durante su construcción. El Proyecto se compromete a llevar un control estricto bajo el uso de la verificación vehicular, además de mantener el constante mantenimiento de los vehículos y maquinaria de manera periódica.
A_Ah13	El desarrollo urbano integral deberá fomentarse bajo un enfoque de accesibilidad urbana, diversificando los usos del suelo, acercando las actividades a los hogares, densificando zonas urbanas consolidadas y promoviendo alternativas de transporte integral, eficiente y sustentable. Esta estrategia deberá optimizar la distribución de actividades y servicios dentro del entorno urbano, induciendo cambios de comportamiento que reduzcan la dependencia del automóvil, las distancias y el número de desplazamientos diarios, mejorando así la eficiencia y sustentabilidad del desarrollo urbano.	El Proyecto consiste en la construcción de una estación e pasajeros en el Municipio de Puebla, el cual tiene como finalidad mejorar la movilidad urbana
A_Ah15	Las estrategias para el uso de energías renovables, el diseño bioclimático y los equipamientos de eficiencia energética en edificaciones se promoverán a través de programas, además de implementar normas de diseño bioclimático y tecnologías de eficiencia energética, con la finalidad de promover la sustentabilidad ambiental, reducir costos energéticos y mejorar la calidad de vida de los habitantes	El Proyecto tiene la intención de alcanzar una mayor eficiencia del sistema de transporte, ahorros de tiempo y costos para los usuarios, una disminución del consumo energético y una reducción significativa de emisiones contaminantes y gases de efecto invernadero asociados al tránsito vehicular.
A_Ah17	Las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales se evaluarán en congruencia con el Programa de Ordenamiento Ecológico para optimizar la definición de reservas territoriales con un enfoque a largo plazo. Se realizarán estudios integrales que consideren la topografía, biodiversidad y dinámicas socioeconómicas para identificar áreas adecuadas para reservas territoriales, asegurando proteger ecosistemas clave,	El Proyecto implementará evaluaciones apoyándose del Programa de Ordenamiento Ecológico para reconocer los sitios que podrían verse afectados por la instalación del Proyecto y su posterior funcionamiento. De igual forma, reconocerá los sitios en los que las acciones de mitigación y compensación pueden implementarse de forma más eficaz.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
	mantener la biodiversidad e integrar en el desarrollo sustentable de la región.	
A_Ah18	La construcción en asentamientos humanos que implique la remoción de vegetación deberá incluir un plan detallado para el rescate y reubicación de flora y fauna a áreas aledañas, para optimizar la construcción y conservar la biodiversidad. Este procedimiento asegurará la conservación de la biodiversidad y la protección de especies locales, integrando la sustentabilidad en el proceso de desarrollo urbano.	El Proyecto requiere la remoción de especies vegetales, tanto nativas como exóticas; por lo que implementará un plan de rescate y reubicación de flora, priorizando especies nativas para la compensación de las especies exóticas, mientras que las nativas serán reubicadas en puntos estratégicos para facilitar su integración.
A_Ah22	El establecimiento de grandes empresas comerciales, industriales o de cualquier índole se condicionará mediante una evaluación exhaustiva de su potencial contaminante y el riesgo de accidentes catastróficos, para minimizar los riesgos ambientales y de salud pública, prevenir desastres industriales y asegurar un desarrollo sustentable.	Si bien el Proyecto no está relacionado con el establecimiento de una gran empresa; este será una implementación de un medio de transporte novedoso, el cual podría presentar ciertos conflictos con las zonas con infraestructura consolidada. Es por ello que el Proyecto se compromete a efectuar una evaluación exhaustiva de las posibles afectaciones a la infraestructura preestablecida, al potencial contaminante y a los posibles accidentes que pueden presentarse en cualquiera de los procesos del Proyecto; con intención de cubrir y tomar las acciones adecuadas para prevenir estos sucesos, o adoptar planes de acción que permitan mitigar o compensar cualquier eventualidad.
A_Ah24	Las unidades de protección civil municipal y estatal, así como las brigadas comunitarias, se implementarán en cuanto a capacidades, infraestructuras y equipamiento, capacitando al personal en gestión de riesgos y respuesta a emergencias, mejorando infraestructuras y proporcionando equipamiento adecuado. Esto fortalecerá la resiliencia comunitaria, mejorará la preparación ante desastres y protegerá la integridad ambiental y social.	El Proyecto contará con personal capacitado para respuestas a emergencias y gestión de riesgos; además de contar con la infraestructura adecuada para evitar situaciones de riesgo en la medida de lo posible. De esta forma se busca que tanto el personal como el público se encuentre asegurado dentro de las instalaciones del transporte.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
A_Ah27	Las normativas ambientales específicas para industrias se implementarán para regular la disposición y manejo de residuos peligrosos y químicos, asegurando que los procesos y tecnologías utilizadas minimicen los riesgos de impactos negativos. Esto minimizará el riesgo de contaminación y protegerá la salud de los ecosistemas y las comunidades locales.	El Proyecto cuenta con planes para la disposición y manejo de todo residuo generado durante la preparación, construcción y funcionamiento del mismo; ya sea residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos que requieran otro tipo de procesamiento.

Fuente: Elaboración propia

El Proyecto se compromete a cumplir con estos criterios de evaluación presentando todo estudio necesario para que sea aprobada su preparación; como son aquellos referentes al diseño, construcción y obras complementarias; con objetivo de cumplir con todo requerimiento ambiental y gubernamental establecido en el presente Programa. Si bien no impulsará directamente el desarrollo o establecimiento de nuevas áreas protegidas o áreas verdes, se compromete a conservar aquellos existentes; al igual que implementar medidas de compensación de la vegetación que deba ser removida.

Localización del proyecto dentro del sistema territorial

De acuerdo con la estructura estatal, Puebla forma parte del Sistema Urbano Ambiental Sustentable (SUAS) Angelópolis, y dentro de éste, del Subsistema Urbano Sustentable Puebla.

Este subsistema agrupa a los municipios de:

Puebla, San Pedro Cholula, Puebla, Cuautlancingo, Coronango, Ocoyucan, San Miguel Xoxtla, entre otros.

El SUAS Angelópolis se caracteriza por:

- Alta concentración poblacional y dinamismo económico.
- Predominio del uso urbano y de servicios.
- Necesidad de políticas de reordenamiento, movilidad, sustentabilidad y gestión del suelo.

Programa de Recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

Existen mecanismos normativos de impacto y/o riesgo, así como de compensación ambiental, sin embargo, no existe un programa de recuperación y restablecimiento de las zonas ecológicas, ya que el Programa Nacional de Restauración Ambiental 2025-2030, tiene como objetivo las restauraciones ecológicas que apuntan a ecosistemas degradados y la zona donde

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

se desarrollará el proyecto no se localiza en una zona de restauración obligatoria y/o degradada.

Plan estatal de desarrollo puebla 2024-2030

El Plan Estatal de Desarrollo Puebla 2024-2030 es el instrumento gubernamental estatal que busca colocar a Puebla en una posición de liderazgo nacional e internacional, adoptando un modelo de gobernanza humanista que los establezca como un referente en la promoción del Humanismo Mexicano, aspirando a un gobierno que mediante la convergencia de seguridad, justicia y prosperidad comunitaria, genere certeza, confianza y sensibilidad, fomentando así la mejora social y el desarrollo humano para todos los habitantes de la entidad.

Para este, existen 3 pilares del desarrollo sobre los que se sostiene el instrumento, que son 1) Seguridad, 2) Justicia y 3) Riqueza Comunitaria, siendo que al integrar los tres pilares se constituye un marco integral para un desarrollo económico sostenible y con sentido social; ya que el objetivo no es únicamente la generación de riqueza, sino el aseguramiento de que los beneficios alcancen a todos los miembros de la sociedad, y así promover una sociedad más justa y equitativa.

A su vez, el Plan establece distintos ejes de gobierno cada uno con sus respectivas temáticas, objetivos, estrategias y líneas de acción para alcanzarlos:

- **Eje 1 Humanismo con Bienestar**
  - Bienestar
  - Salud
  - Educación
  - Arte y Cultura
  - Deporte y Juventud
  - Grupos Vulnerables
- **Eje 2 Prosperidad y Estabilidad Económica**
  - Agropecuario y Rural
  - Economía
  - Turismo
- **Eje 3 Estado de Derecho, Seguridad y Justicia**
  - Gobernabilidad
  - Seguridad Pública

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Procuración de Justicia
- Impartición de Justicia
- Derechos Humanos

- **Eje 4 Desarrollo Urbano y Crecimiento Sostenible**

  - Medio Ambiente y Desarrollo Humano
  - Infraestructura
  - Movilidad y Transporte

- **Eje 5 Gobierno Transformador y de Resultados**

  - Gobierno de Resultados
  - Anticorrupción
  - Comunicación

- **Eje 6 Por Amor a Puebla**

  - Mujeres
  - Tecnologías e Innovación
  - Población Indígena y Afromexicana

El Proyecto se vincula principalmente con el Eje 4 Desarrollo Urbano y Crecimiento Sostenible, más en específico con las temáticas de “Medio Ambiente y Desarrollo Urbano”, y “Movilidad y Transporte”:

- **Medio Ambiente y Desarrollo Urbano**

  - **ESTRATEGIA 4.1.1.1** Mitigación y adaptación al cambio climático.
  - **LÍNEAS DE ACCIÓN 4.1.1.1.1** Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y alcanzar la neutralidad climática para limitar el cambio climático
  - **ESTRATEGIA 4.1.1.3** Equilibrio entre el crecimiento económico, el bienestar social y la protección ambiental (Desarrollo Sostenible).
  - **LÍNEAS DE ACCIÓN 4.1.1.3.1** Fortalecer las acciones de descarbonización como la transición a fuentes de energía renovable, la mejora en la eficiencia

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

energética, y la adopción de tecnologías y prácticas sostenibles en diversos sectores.

- **LÍNEAS DE ACCIÓN 4.1.1.3.4** Impulsar la regulación del crecimiento económico inclusivo y sostenible.
- **ESTRATEGIA 4.1.1.5** Gestión estratégica y sostenible del territorio.
- **LÍNEAS DE ACCIÓN 4.1.1.5.1** Organizar y planificar el uso del territorio para lograr un desarrollo sostenible y equilibrado.
- **LÍNEAS DE ACCIÓN 4.1.1.5.2** Promover zonas urbanas sostenibles que promuevan el bienestar social y económico, mejorando la calidad de vida de los habitantes y minimizando el impacto ambiental.
- **LÍNEAS DE ACCIÓN 4.1.1.5.3** Generar servicios y espacios públicos que faciliten la vida cotidiana, promuevan la equidad y el bienestar de la población.

- **Movilidad y Transporte**
  - **OBJETIVO 4.3.1** Impulsar la movilidad sostenible y accesible en el estado.
  - **ESTRATEGIA 4.3.1.1** Reordenamiento y modernización del Transporte Público.
  - **LÍNEA DE ACCIÓN 4.3.1.1.3** Promover la modernización del transporte público en el estado.
  - **ESTRATEGIA 4.3.1.2** Reducción de emisión de contaminantes.
  - **LÍNEAS DE ACCIÓN 4.3.1.2.1** Impulsar la electromovilidad en el transporte público.

El Proyecto contribuye con varios de los apartados en las temáticas del Eje 4, en particular de Movilidad y Transporte gracias a la naturaleza de este, impulsa la movilidad sostenible, así como planes de acción efectivos para los casos donde sea requerido el desplazamiento de las personas. De esta forma, el estado puede alcanzar el desarrollo urbano y mejora de sus vías de transporte, manteniendo un equilibrio ambiental, así como la integridad de la zona en donde se establecerá.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Normas Oficiales Mexicanas

Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, constituyen una herramienta de carácter regulatorio que adecua la conducta de los agentes económicos a los fines del Estado relacionados con la protección del ambiente y el equilibrio ecológico.

Por tanto, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales conforme a sus facultades ha emitido en materia de agua, suelo, protección de flora y fauna, ruido, impacto ambiental, residuos, contaminación por fuentes fijas y/o móviles, etc., normas que señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

En lo que respecta a las actividades contempladas en el desarrollo del proyecto evaluado durante la etapa de preparación del sitio y construcción, las Normas Oficiales Mexicanas vinculables al proyecto son las siguientes:

Preparación del sitio y construcción

En materia de Ruido:

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Vinculación:

Los sonidos que se producirán serán consecuencia del arribo, maniobras y desplazamientos de los camiones que llegan a depositar los residuos, se prevé que éstas no provocarán sonidos superiores a los permitidos. Aunado a esto, por la ubicación del predio, el número de personas que pudieran resultar afectados por este factor resulta mínimo.

Se considera que en las distintas etapas del proyecto en las que se generen emisiones de ruido, no serán superiores a los límites máximos permisibles enlistados en la tabla 1 de la NOM y que a continuación se presenta:

Tabla 21 Límites máximos permisibles

PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DB (A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Con base en los límites máximos permitidos, se infiere que no rebasarán el límite permitido con lo cual se atiende a los requerimientos de la presente norma. Cabe considerarse que ya existen emisiones de ruido provenientes de las actividades cotidianas en la región.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de las fuentes fijas y su método de medición. Y ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

ARTICULO ÚNICO. Se modifica el numeral 5.4 de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, para establecer lo siguiente:

"5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.

ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Residencial[1] (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100

[1] Entendida por: vivienda habitacional unifamiliar y plurifamiliar; vivienda habitacional con comercio en planta baja; vivienda habitacional mixta; vivienda habitacional con oficinas; centros de barrio y zonas de servicios educativos.

Vinculación:

Los sonidos que se producirán serán consecuencia del arribo, maniobras y desplazamientos de los camiones que llegan al predio, no se tendrán fuentes fijas de emisiones de ruido, sin embargo, se tendrán en cuenta los límites máximos permisibles en zonas industriales y comerciales.

En materia de Fuentes Móviles:

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Norma Oficial Mexicana NOM-167-SEMARNAT-2016, Que establece los niveles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la certificación de dichos niveles y las especificaciones de los equipos que se utilicen para dicha certificación, así como las especificaciones para los equipos tecnológicos que se utilicen para la medición de emisiones por vía remota y para la realización de dicha medición.

Vinculación:

Lo anterior debido a que llegarán al inmueble de proyecto, vehículos automotores y la maquinaria empleada durante estas actividades deberán estar en correctas condiciones, esto se registrará en la bitácora de servicio.

En materia de Residuos:
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.

Vinculación:

Durante las actividades de preparación del sitio no se generarán residuos peligrosos ya que durante esta etapa y dada la naturaleza de los trabajos, solo se realizará la limpieza, el despalme, movimiento de tierra y delimitación perimetral del sitio.

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

Vinculación:

Durante las etapas de preparación del sitio se generarán residuos de manejo especial tales como: restos de productos empleados en el proceso de desmonte y despalme, así como por los cortes y las excavaciones. Tal como lo indica la NOM-161-SEMARNAT-2011 deberá elaborarse un plan de manejo de residuos y someterse a evaluación y aprobación ante la Secretaria de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial.

En materia de flora y fauna silvestre:
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Vinculación:

Durante la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se realizaron visitas al predio donde se pretende construir el proyecto y no se encontró flora ni fauna que se encuentre listada en la citada norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Vinculación:

Debido al uso de maquinaria y vehículos automotores durante las etapas de construcción y desarrollo del Proyecto; se mantendrá un estricto control bajo el uso de la verificación vehicular, además de mantener el constante mantenimiento de los vehículos y maquinaria de manera periódica

NOM-042-SEMARNAT-2003 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos y provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos

Vinculación:

Debido al uso de maquinaria y vehículos automotores durante las etapas de construcción y desarrollo del Proyecto; se mantendrá un estricto control bajo la práctica de la verificación vehicular, además de mantener el constante mantenimiento de los vehículos y maquinaria de manera periódica

NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos para la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005

Vinculación:

A fin de evitar reacciones violentas y negativas que puedan provocar efectos dañinos en el medio ambiente por la mezcla de dos o más residuos peligrosos, y a fin de evitar alguna contingencia ambiental el almacén temporal de residuos peligrosos se cumplirá con las disposiciones contenidas en el Artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos. Posteriormente de acuerdo con el artículo 85, último párrafo del reglamento de la LGPGIR, el promovente podrá transportar los residuos peligrosos que genera, debidamente embalados, al centro de

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

acopio autorizado. Asimismo, se deberá dar el respectivo aviso a las autoridades competentes

NOM-077-SEMARNAT-1995 Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible

Vinculación:

Debido al uso de maquinaria y vehículos automotores durante las etapas de construcción y desarrollo del Proyecto; se mantendrá un estricto control bajo el uso de la verificación vehicular, además de mantener el constante mantenimiento de la herramienta y maquinaria de manera periódica, procurando en todo momento mantenerse por debajo de los niveles establecidos

NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

Vinculación:

El factor principal para dar cumplimiento a esta norma es la prevención de la contaminación y la adecuada gestión de los residuos. Por ejemplo, durante la etapa de construcción y preparación del sitio, se implementarán controles y un Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar derrames de aceites, combustibles y otros materiales contaminantes, asegurando que las actividades de excavación, cimentación y montaje de equipos no generen mayores afectaciones al suelo. Se dispondrán contenedores adecuados para la recolección y almacenamiento de residuos peligrosos, asegurando su manejo conforme a la normativa. De esta manera se garantizará que el suelo se mantenga libre de contaminación por hidrocarburos, cumpliendo con los límites establecidos en la norma

NOM-001-STPS-2008 Que establece las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores

Vinculación:

Se considerará el aspecto de seguridad en la construcción de las instalaciones del Proyecto. Aunque la NOM no especifica directamente aspectos relacionados con Estaciones de Transporte Colectivo o sus vías, es importante tener en cuenta los lineamientos generales de seguridad en la implementación de cualquier tipo de instalación de transporte
Algunos aspectos relacionados con la seguridad que podrían ser relevantes para el Proyecto son:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Instalación segura: Asegurarse de que la infraestructura de las estaciones se encuentre bien cimentada y cumpla con los lineamientos requeridos
Protección contra incendios: Implementar medidas de protección contra incendios, como sistemas de detección y extinción de incendios, para mitigar los riesgos asociados con los componentes eléctricos.
Acceso seguro: Establecer medidas de seguridad para restringir el acceso no autorizado a las áreas del Proyecto, a fin de prevenir accidentes y garantizar la integridad de las instalaciones, así como el debido manejo del transporte.
Mantenimiento adecuado: Realizar revisiones periódicas de los componentes y sistemas del Proyecto para garantizar su correcto funcionamiento y prevenir situaciones de riesgo

NOM-002-STPS-2010 Que establece los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo

Vinculación:

Los principales aspectos que considerar de esta norma para la construcción del Proyecto son los siguientes:
Sistemas de detección y alarma: La norma establece requisitos para la instalación de sistemas de detección de incendios, como detectores de humo, calor o llamas, así como la implementación de sistemas de alarma para alertar a las personas en caso de emergencia.

Sistemas de extinción: La norma establece los criterios para la selección e instalación de sistemas de extinción de incendios, como extintores, rociadores automáticos o sistemas de inundación.

Plan de emergencia y evacuación: La norma requiere que se elabore un plan de emergencia y evacuación que contemple los procedimientos a seguir en caso de incendio, incluyendo rutas de evacuación, puntos de reunión y asignación de responsabilidades.

Capacitación y entrenamiento: La norma establece la necesidad de brindar capacitación y entrenamiento a los trabajadores del proyecto en temas de prevención y protección contra incendios, así como en el uso adecuado de los equipos de seguridad

NOM-004-STPS-1999 Que establece las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Vinculación:

Si bien esta norma no menciona medios de transporte, se puede asociar al Proyecto, considerando que este requiere el manejo de maquinaria y equipo empleados en la construcción del Proyecto.

NOM-011-STPS-2001 Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que, por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.

Vinculación:

Con base en los límites máximos permitidos, el Promovente se compromete a que los niveles no rebasarán el límite permitido con lo cual se atiende a los requerimientos de la presente norma, o en su defecto se aplicarán las medidas de mitigación necesarias para atender la situación. Además, se les proveerá de Equipo de Protección Personal adecuado a los trabajadores para las actividades de construcción en caso de ser requeridos

NOM-017-STPS-2008 Que establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud

Vinculación:

A fin de evitar daños permanentes en el personal que intervenga en el desarrollo del Proyecto, el Equipo de Protección Personal (EPP) será provisto de manera responsable a estos.

NOM-019-STPS-2011 Que establece los lineamientos para la constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

Vinculación:

Esta norma es de relevancia en el contexto de la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores que operen en el Proyecto. La instalación y operación de este conlleva riesgos específicos asociados a la exposición constante a niveles de ruido altos, el montaje de estructuras, el mantenimiento eléctrico.

La NOM establece las pautas para garantizar que se forme una comisión de seguridad e higiene en el Proyecto, la cual debe estar compuesta por representantes del promovente

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

y los trabajadores. Esta comisión tiene la responsabilidad de identificar, prevenir y controlar los riesgos laborales en el Proyecto, así como promover un ambiente de trabajo seguro y saludable.

NOM-027-STPS-2008 Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se realicen actividades de soldadura o y corte

Vinculación:

Dentro de las actividades de preparación del sitio y construcción del mismo, se ejecutarán trabajos de soldadura y/o corte, motivo por el que se cumplirá con lo establecido en la norma

NOM-029-STPS-2011 Que establece las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas

Vinculación:

Debido a que el Proyecto contará con ciertos componentes eléctricos, deberán atenderse las condiciones de la norma a fin de proteger a las personas de accidentes que pudiesen derivarse de la manipulación de las instalaciones eléctricas durante tareas de mantenimiento

NOM-002-SCT-2011 Identificar y clasificar las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, de acuerdo a su clase, división de riesgo, riesgo secundario, número asignado por la Organización de las Naciones Unidas, las disposiciones especiales a que deberá sujetarse su transporte, límites cuantitativos de cantidades limitadas y cantidades exceptuadas permitidas, y las correspondientes instrucciones de envase y embalaje, métodos de transporte, Recipientes Intermediaros a Granel y Cisternas Portátiles y sus disposiciones especiales

Vinculación:

Debido a que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos peligrosos; se contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos y almacén temporal de residuos peligrosos donde se depositarán de manera temporal en tambos etiquetados aceites gastados, estopas impregnadas con grasas y aceites, pinturas, sobrantes de soldadura, etc. Aunado a esto, el transporte y manipulación de estos se desenvolverá de manera pertinente de acuerdo con lo establecido en la citada NOM.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

NOM-068-SCT-2-2014 Que establece las especificaciones físico-mecánicas y de seguridad obligatorias para la operación de los vehículos de transporte terrestre en México

Vinculación:

Debido a que durante la fase de construcción se estarán transportando materiales que deberán instalarse en la construcción; los vehículos designados deberán cumplir con los criterios de seguridad, vialidad y precaución establecidos en la norma

NOM-004-SEDATU-2023 Establece los criterios, especificaciones técnicas y estándares mínimos obligatorios para la estructura, diseño y rehabilitación de las vías urbanas en México

Vinculación:

Se debe considerar que todas las estaciones cuenten con acceso universal, permitiendo que la movilidad sea suficiente para el constante flujo de las personas, además de considerar el fácil acceso para personas vulnerables

Decretos y programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En lo que respecta a los decretos y programas de Madejo de Áreas Naturales Protegidas, se informa que la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza fuera de las 21 Áreas Naturales Protegidas existentes en el Estado de Puebla.

Por lo tanto, el sitio **no está sujeto a las restricciones ambientales** específicas que aplican a los polígonos de conservación, lo cual permite llevar a cabo el desarrollo conforme a los lineamientos del uso de suelo urbano establecidos y la normativa estatal correspondiente. No obstante, el proyecto contempla la implementación de medidas de **sustentabilidad y mitigación ambiental**, alineadas con las buenas prácticas de desarrollo urbano responsable, a fin de minimizar impactos sobre el entorno natural y mantener la calidad ambiental de la zona.

Convenios internacionales

Los tratados y/o Convenios Internacionales aprobados por el Senado de la República y los cuales son jurídicamente vinculantes con el Proyecto, se muestran a continuación:

Convención marco sobre el cambio climático

Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel donde las acciones del hombre no perjudiquen el sistema climático, permitiendo que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio meteorológico y asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible". (Artículo 2).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Protocolo de Kioto
Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero obligatorias para países desarrollados con economías en transición que sean partes y que estén incluidos en el Anexo 3.
Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero obligatorias para países desarrollados con economías en transición que sean partes y que estén incluidos en el Anexo 3.
Obligación de países Anexo 3 de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012
Fomentar la eficiencia energética, desarrollo y aumento del uso de nuevas fuentes renovables de generación de energía, de tecnologías de captura de carbono y de tecnologías más modernas y ecológicamente racionales
Mecanismo de desarrollo limpio (MDL) (Art.12 del protocolo). Su propósito es ayudar a las partes no incluidas en el Anexo 3, a lograr un desarrollo sustentable y ayudar a las partes incluidas a cumplir con sus compromisos sobre limitación y reducción de emisiones de GEI.
Los países Anexo 3, como México, a través del MDL permiten desarrollar proyectos que tengan como resultado Reducciones Certificadas de Emisiones y de esta manera contribuir al desarrollo sustentable

Vinculación:

El proyecto es jurídicamente vinculante con la convención y el protocolo de Kioto debido a los beneficios que aportará al medio ambiente y al desarrollo sustentable., con lo cual se contribuye a:
1) Reducir la contaminación del aire y prevenir contaminación del agua.
2) Reducir las emisiones de gases de combustión como CO (monóxido de carbono), CO2 (bióxido de carbono), NOx (óxidos de nitrógeno); mientras evita la emisión de SOx (óxidos de azufre) y partículas sólidas suspendidas.
3) Fomentar el uso de nuevas tecnologías de transporte que sean más amigables con el ambiente y eficientes que los medios de transporte cotidianos

Acuerdo de París sobre cambio climático
Entrado en vigor el 4 de noviembre de 2016 a partir de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático celebrado en París, Francia. Dicho acuerdo es una respuesta por parte de la ONU para mantener el aumento de la temperatura global por debajo de 2°C.
México firmó este acuerdo, en el cual se compromete al cumplimiento de cinco acciones concretas:
° Alcanzar una tasa cero de deforestación
° Mejorar la capacidad adaptativa de los 160 municipios más vulnerables
° Proteger a la población de los fenómenos hidrometereológicos extremos
° Aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica del país y de los ecosistemas
° Desacoplar el crecimiento económico de la emisión de contaminantes de efecto invernadero.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Vinculación:

El Proyecto aporta con lo estipulado para alcanzar las acciones a cumplir por el gobierno mexicano, puesto que el proyecto contemplará la mayoría de sus obras sobre áreas no forestales, y de ocupar dichos espacios, éstos serán compensados para evitar incrementar la tasa de deforestación.

Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos

Articulo 4.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Vinculación:

En este Artículo se expresa claramente que todas las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollar satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que haya un desarrollo sustentable de las regiones, para lo cual se deben considerar las medidas que se asientan en la legislación ambiental actual. En apego a lo anterior, el proyecto considera las medidas necesarias para establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

La Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:
X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Vinculación:

En este Artículo se expresa las competencias de la federación, en el cual es claro que la obra a realizarse no recae en ni un supuesto de este Artículo, por lo que podemos deducir desde este momento que la competencia del proyecto es de Gobierno del Estado de Puebla.

Artículo 7.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

XVI.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley;

Vinculación:

Derivado que el proyecto está incluido en el artículo 38 fracción I de la Ley Para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla, regular esta actividad.

Artículo 35 Bis 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios respectivos, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con el desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

Vinculación:

Esta actividad se encuentra en el artículo 38 fracción I de la Ley Para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.

Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla

Artículo 5.- Es competencia de la Secretaría:

II.- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en esta Ley y sus Reglamentos, en los términos en ellos establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el Estado, acerca de las materias y zonas que no sean exclusivas de la Federación o de los Municipios;

VI.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no estén reservadas a la Federación, conforme a los preceptos correspondientes en la presente Ley.

De acuerdo con los **Artículos 19 al 25**, el Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla busca regular el uso del suelo conforme a su vocación natural y las actividades productivas compatibles con el ambiente.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

El predio se encuentra dentro del ámbito urbano consolidado del municipio de Puebla, clasificado como zona de servicios y densidad alta en el Programa Subregional y en el Municipal, por lo que es congruente con la aptitud territorial establecida por la Ley.

Artículo 37.- Las personas físicas o jurídicas que pretendan realizar obras públicas o privadas, o su ampliación, así como actividades relacionadas con el público en general, deberán sujetarse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y contar, previamente a su ejecución u operación, con la autorización de la Secretaría.

Artículo 38.- La Secretaría evaluara el impacto y, en su caso, el riesgo ambiental de las obras y actividades no comprendidas en el artículo 28 de la ley General, particularmente las siguientes:

I.- Obra pública estatal y municipal;
XIX.- Las demás que no estén reservadas a la Federación por la Ley General, su Reglamento en la materia u otras disposiciones aplicables; y

El proyecto, al implicar una obra de construcción de gran magnitud, se considera dentro de las actividades sujetas a evaluación de impacto ambiental conforme al Artículo 38, fracciones I y XIX.

Medidas de prevención y sustentabilidad

Con base en el Título Quinto, “De la Protección al Ambiente”, la Ley exige aplicar medidas de prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, incluyendo:

- Sistemas de tratamiento de aguas residuales (Art. 5, fr. XI).
- Separación y disposición final adecuada de residuos sólidos no peligrosos.
- Estrategias de ahorro energético y uso de energías limpias.
- Control de ruido, polvo y emisiones durante la construcción.

Vinculación:

El proyecto se alinea con los principios de desarrollo sustentable de la Ley y es compatible con los objetivos y principios de la misma, al promover la construcción de un proyecto de infraestructura gubernamental bajo criterios de eficiencia, mitigación de impactos y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental

ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan ejecutar alguna de las obras o actividades indicadas en el artículo 38 de la Ley, así como las que a continuación se indican, deberán contar, previo a su ejecución, con la autorización en materia de impacto ambiental y, en su caso, de riesgo ambiental:

IX. Las demás que no estén reservadas a la Federación por la Ley General, su Reglamento en la materia u otras disposiciones aplicables.;

ARTÍCULO 37.- Las personas físicas o jurídicas que elaboren, los estudios de impacto y/o riesgo ambiental serán responsables respecto del contenido de los mismos.
Si se comprueba que los estudios de impacto o riesgo ambiental contienen información falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo V del Título Séptimo de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que se establezcan en otras normas aplicables.

Vinculación:

Derivado de que la actividad a realizarse en el proyecto está incluida en los artículos 38 de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental y 5 de su Reglamento, se elabora el presente estudio de impacto ambiental para su evaluación.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
Última reforma publicada DOF el 22 de mayo de 2015

FUNDAMENTO. Artículo 1 Fracciones I, II y X; 2 Fracciones III, IV, V y X; Artículo 5 Fracciones V, VIII, IX, XVII, XX, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV; Artículo 18; Artículo 19 Fracciones I Y VII; Artículo 40; Artículo 42; Artículo 45 y Artículo 95.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.
- Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades (…)

IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia.
V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican, entre otros, en:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

Vinculación:

En cumplimiento a lo estipulado en el artículo 10 de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se presenta este estudio para su análisis y valoración. En relación a lo que menciona esta ley, de que con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial-, previo al inicio de los trabajos se instalarán contenedores debidamente identificados para la disposición de los residuos de manera adecuada y en cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
Ultima reforma publicado DOF el 31 de octubre de 2014

Fundamento. Artículo 1; Artículo 35, Artículo 42, 83, 84 y 87.
Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:
I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y

III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.

Se deberán categorizar de acuerdo con la generación de residuos que generan.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;

II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y

III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro-generación de residuos peligrosos.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

Artículo 85.- Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.

Artículo 87.- Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.

Vinculación:

Estas disposiciones legales especifican los requisitos que se deben de cumplir durante el desarrollo de actividades que generen residuos peligrosos.

Disposición del Reglamento	*Vinculación con el proyecto*
Prevención en la generación de residuos	*Durante la construcción se procurará optimizar el uso de materiales para reducir la generación de residuos.*
Separación de residuos	*Los residuos serán separados desde su generación en residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.*
Almacenamiento temporal	*Se instalarán áreas temporalmente delimitadas y señalizadas para el almacenamiento de residuos conforme a sus características.*

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Residuos de manejo especial	*El concreto, acero, pavimentos demolidos, materiales pétreos y demás residuos derivados de la construcción serán enviados a sitios autorizados por la autoridad competente.*
Residuos peligrosos	*Estopas impregnadas, envases de pintura, solventes, aceites lubricantes y materiales contaminados serán almacenados temporalmente en recipientes identificados y entregados a empresas autorizadas para su transporte y disposición final.*
Transporte	*El traslado de residuos se realizará mediante prestadores de servicios autorizados conforme a la legislación vigente.*
Disposición final	*Ningún residuo será dispuesto sobre el suelo, cuerpos de agua, alcantarillado o áreas verdes.*
Responsabilidad del generador	*El promovente implementará controles documentales mediante bitácoras, registros de generación y comprobantes de disposición final durante toda la etapa constructiva.*

Las actividades contempladas para la preparación del sitio y construcción de la Estación son congruentes con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, toda vez que incorporan acciones de prevención, separación, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de los residuos generados mediante gestores y sitios autorizados, garantizando un manejo integral que minimiza los riesgos al ambiente y a la salud pública.

Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

Artículo 14.- El manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para fines de prevención o reducción de sus riesgos, se determinará considerando si los residuos poseen características físicas, químicas o biológicas que los hacen:

III.- Capaces de combustión;
VII.- Capaces de provocar incrementos excesivos de la carga orgánica en cuerpos de agua y el crecimiento excesivo de especies acuáticas que pongan en riesgo la supervivencia de otras;
VIII.- Capaces de provocar, efectos adversos en la salud pública o en los ecosistemas, si se dan las condiciones de exposición para ello;
IX.- Persistentes;
XI. Reutilizables para otros procesos.

ARTÍCULO 16.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, con excepción de aquéllos que resulten peligrosos:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;
XI. Los que determine la Secretaría.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Vinculación:

Lo anterior se vincula a que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generaran residuos provenientes de los trabajos de construcción, así como de los trabajadores tales como residuos de comida, cartón, envases de bebidas azucaradas, servilletas entre otros los cuales serán dispuestos de acuerdo con lo que indiquen los lineamientos correspondientes.

Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

Artículo 9. Los sujetos obligados a formular y ejecutar un Plan de Manejo lo realizarán en los términos previstos en la Ley, el presente Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

Artículo 10.- Los generadores sujetos a un Plan de Manejo a que se refiere la Ley, son aquéllos que en su conjunto producen o reúnen cantidades de 10 toneladas peso bruto, así como los que exceden dicha cantidad de forma anual de residuos, o los que en su caso generan cantidades de residuos igual o mayor a 27 kilogramos por día.

Artículo 14.- Los generadores de residuos que cuenten con un Plan de Manejo registrado ante la Secretaría deben informar ante ésta, de las modificaciones en sus procesos, productos y/o subproductos, así como sus volúmenes, para los efectos administrativos correspondientes.
Vinculación:

Lo anterior se vincula a que durante la etapa preparación del sitio y construcción se generaran residuos provenientes de los trabajadores tales como residuos de comida, cartón, envases de bebidas azucaradas, servilletas entre otros.

a) **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**

El artículo 3, fracción XV, define el reciclaje urbano como una estrategia que permite “la reactivación, reconversión o reutilización de zonas urbanas subutilizadas o en desuso”.

Vinculación:

La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano establece en su Artículo 3, fracción XV, que el reciclaje urbano es una estrategia que permite “la reactivación, reconversión o reutilización de zonas urbanas subutilizadas o en desuso”.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

b) Agenda 2030 – ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

De los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), ocho (8) son directamente aplicables al sector de la construcción sustentable, desarrollo urbano y gestión ambiental de proyectos inmobiliarios:

Tabla 22 Objetivos de Desarrollo Sostenible

ODS	Nombre del Objetivo	Enfoque principal
ODS 6	Agua limpia y saneamiento	Uso eficiente del agua, tratamiento y reúso.
ODS 7	Energía asequible y no contaminante	Promoción de energía limpia y reducción del consumo.
ODS 8	Trabajo decente y crecimiento económico	Impulso al empleo local y productividad sostenible.
ODS 9	Industria, innovación e infraestructura	Infraestructura resiliente, eficiente y tecnológicamente avanzada.
ODS 11	Ciudades y comunidades sostenibles	Planeación urbana responsable, vivienda segura y movilidad sostenible.
ODS 12	Producción y consumo responsables	Gestión adecuada de materiales, residuos y recursos naturales.
ODS 13	Acción por el clima	Mitigación y adaptación ante el cambio climático.
ODS 15	Vida de ecosistemas terrestres	Protección de suelos, biodiversidad y restauración ambiental.

Fuente: Elaboración propia

Vinculación:

ODS 6: Agua limpia y saneamiento

- *Aplicación al proyecto: Se implementarán sistemas de captación de agua pluvial y equipos sanitarios de bajo consumo.*
- *Contribución: Mejora la eficiencia hídrica, alineándose con las metas 6.3 y 6.4.*

ODS 7: Energía asequible y no contaminante

- *Aplicación al proyecto: El diseño incorpora tecnología de iluminación LED, sensores de movimiento, aislamiento térmico y orientación del edificio para aprovechar la luz natural.*
- *Contribución: Promueve el ahorro energético y la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, cumpliendo la meta 7.3.*

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico

- *Aplicación al proyecto: Durante la fase de construcción se generarán empleos directos e indirectos, fortaleciendo la economía local y la cadena productiva.*

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- *Contribución: Impulsa el desarrollo económico sostenible conforme a la meta 8.5, que busca empleo pleno y condiciones laborales dignas.*

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura

- *Aplicación al proyecto: Se construirá bajo normas de seguridad estructural, eficiencia de materiales y tecnología moderna, incluyendo elementos sismo-resistentes.*
- *Contribución: Fomenta infraestructura resiliente, sostenible e innovadora, en línea con la meta 9.1.*

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

- *Aplicación al proyecto: La edificación promueve la densificación urbana en una zona totalmente consolidada, evitando expansión hacia áreas rurales o ecológicas.*
- *Contribución: Aporta a las metas 11.3 y 11.6, sobre planificación inclusiva, eficiencia del suelo y reducción del impacto ambiental urbano.*

ODS 12: Producción y consumo responsables

- *Aplicación al proyecto: Se desarrollará un plan de manejo integral de residuos, priorizando la separación, reciclaje y disposición en sitios autorizados.*
- *Contribución: Promueve la gestión responsable de materiales y la economía circular (meta 12.5).*

ODS 13: Acción por el clima

- *Aplicación al proyecto: Se consideran medidas de mitigación de emisiones, eficiencia energética y manejo de residuos para reducir la huella de carbono.*
- *Contribución: Incorpora acciones de adaptación al cambio climático conforme a la meta 13.2.*

ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres

- *Aplicación al proyecto:*
  El predio se ubica en una zona urbana sin ecosistemas naturales; se promoverá la reforestación ornamental con especies nativas y la revegetación en áreas comunes.
- *Contribución: Protege la biodiversidad local y el paisaje urbano, alineado con la meta 15.5.*

Por lo antes expuesto, el proyecto de construcción contribuye activamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) mediante la aplicación de criterios de eficiencia ambiental, responsabilidad social y planeación urbana sostenible.

Su diseño arquitectónico, ubicación y plan de manejo ambiental lo convierten en un ejemplo de desarrollo urbano compatible con los principios de sustentabilidad,

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

resiliencia y bienestar social promovidos por la Agenda 2030 y la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Puebla.

Ley General de Movilidad y Seguridad Vial

La presente ley es de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional, en términos de lo dispuesto en el párrafo décimo séptimo del artículo 4o. y 73, fracción XXIX-C, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de movilidad y seguridad vial, y tiene por objeto establecer las bases y principios para garantizar el derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

Vinculación:

El Proyecto se vincula con esta ley ya que el proyecto consiste en la construcción de una estación para pasajeros de transporte, buscando garantizar los mismos aspectos que se destacan de esta ley y ateniéndose a los lineamientos que se han establecido para ella.

Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado de Puebla

La Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado de Puebla es de orden público e interés social y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a una movilidad accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y de calidad, bajo los principios de seguridad vial, accesibilidad universal, jerarquía de la movilidad, sostenibilidad y enfoque de sistemas seguros. Asimismo, establece las bases para la planeación, organización, regulación, gestión y evaluación de la infraestructura vial y de los sistemas de movilidad en el Estado de Puebla.

Vinculación:

El proyecto es congruente con los principios y objetivos establecidos en la Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado de Puebla, toda vez que la infraestructura propuesta constituye un equipamiento destinado a fortalecer la movilidad urbana mediante la integración funcional de distintos modos de transporte, privilegiando el desplazamiento seguro y accesible de las personas.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

V. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL A DETALLE Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA OBRA O ACTIVIDAD.

El propósito de este capítulo es identificar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental Regional, ofreciendo una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos para elaborar una descripción de los componentes físico, biológico y social del proyecto como elemento indispensable para señalar las tendencias de desarrollo y deterioro correspondientes en el marco de esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) referente al proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** con ubicación en Bulevar Xonacatepec No. 295, Col. Amalucan cerro, Puebla.

V.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se realizó considerando la naturaleza del proyecto, la magnitud de las obras propuestas y los posibles mecanismos de interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales presentes.

Para efectos del presente estudio se consideran dos escalas de análisis:

Área de Influencia Directa (AID)

Comprende el polígono destinado a la construcción de la estación, incluyendo las áreas donde se desarrollarán las obras civiles, accesos peatonales, obras complementarias y zonas temporales de construcción.

En esta superficie se producirán las modificaciones físicas directas del terreno, derivadas principalmente de preparación del sitio, remoción selectiva de vegetación arbórea autorizada, excavaciones, cimentaciones, construcción de infraestructura, tránsito de maquinaria y almacenamiento temporal de materiales.

En esta área se concentran los impactos ambientales directos sobre el suelo, la cobertura vegetal existente, el paisaje inmediato y la movilidad peatonal durante la etapa constructiva.

Área de Influencia Indirecta (AII)

Corresponde al entorno urbano inmediato donde podrían presentarse efectos secundarios temporales asociados a la ejecución del proyecto, principalmente relacionados con:

- Incremento temporal de niveles de ruido
- Generación y dispersión de partículas
- Modificación temporal de la circulación vehicular y peatonal
- Incremento del tránsito de vehículos de obra

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Interacción con infraestructura y servicios urbanos existentes
- Percepción visual del paisaje urbano.

Esta área comprende principalmente el entorno conformado por:

- Cerro de Amalucan.
- Bosques de Amalucan.
- Bosques de San Sebastián.
- Amalucan Quinto Barrio.
- Infonavit Manuel Rivera Anaya.
- El Pilar.
- Instituto Tecnológico de Puebla.
- Infraestructura ferroviaria.
- Corriente de agua Alseseca.
- Bulevar Xonacatepec.
- Bulevar Puebla.
- Avenida Independencia.
- Vialidades y asentamientos urbanos periféricos.

En esta escala predominan procesos relacionados con la movilidad urbana, la actividad educativa, el comercio, la prestación de servicios, la interacción social y el funcionamiento cotidiano del equipamiento urbano.

El Área de Influencia Indirecta comprende el entorno urbano y ambiental en el que podrían manifestarse efectos secundarios asociados principalmente con la movilidad, el paisaje, el ruido, la generación temporal de polvo y el tránsito de vehículos durante la construcción. Dentro de esta delimitación se encuentra parcialmente el Cerro de Amalucan; sin embargo, su inclusión responde a un criterio preventivo de análisis territorial y **no significa que el proyecto pretenda ocuparlo, modificarlo o intervenirlo físicamente.**

La Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan se construirá exclusivamente dentro de un polígono de 2,999.903 m², localizado en una superficie previamente intervenida y utilizada como acceso y estacionamiento del parque. La huella de desplante, las excavaciones, cimentaciones, instalaciones, maniobras y obras exteriores permanecerán confinadas a dicho polígono, sin extenderse hacia las laderas, senderos, áreas recreativas o superficies naturales del cerro.

La intervención del arbolado se limitará a los dos ejemplares ubicados dentro de la huella de la Estación, por lo que no se realizará una remoción generalizada de la vegetación del cerro. Cualquier actuación sobre estos ejemplares estará sujeta a autorización municipal, restitución y seguimiento.

Los efectos que eventualmente podrían percibirse en una porción inmediata del Área de Influencia Indirecta serán temporales y estarán relacionados con el ruido de maquinaria,

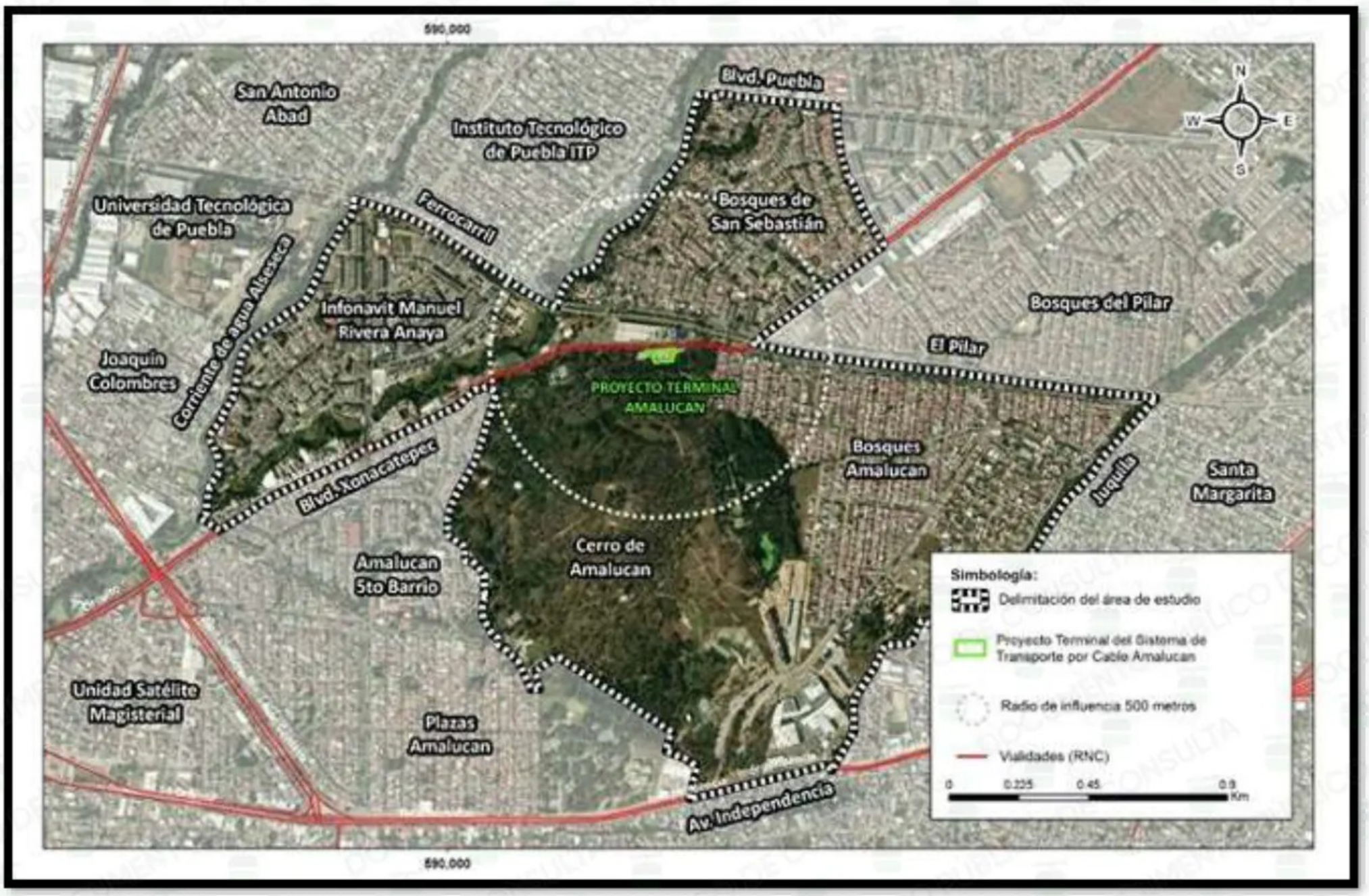
Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

emisión de polvo y circulación de vehículos durante la construcción. Para evitar su propagación hacia el cerro se aplicarán medidas de humectación, mantenimiento de maquinaria, control de horarios, delimitación del frente de obra, protección de acopios, manejo integral de residuos y prohibición de actividades fuera del polígono.

Asimismo, el proyecto no contempla descargas de aguas residuales hacia el Cerro de Amalucan ni hacia la barranca sin nombre localizada aproximadamente a 315 m. Los escurrimientos y sedimentos generados durante la obra serán controlados mediante barreras, cunetas provisionales y protección de materiales, evitando su dispersión hacia las áreas naturales.

Por lo anterior, la presencia del Cerro de Amalucan dentro del Área de Influencia Indirecta se considera únicamente para evaluar de manera preventiva su relación paisajística y ambiental con el proyecto. No se prevé una afectación directa sobre su superficie, relieve, vegetación, senderos o funciones ecológicas, debido a que todas las actividades constructivas estarán confinadas al predio autorizado. Con la aplicación de las medidas de control, los efectos indirectos serán temporales, localizados, reversibles y de baja magnitud, sin comprometer la integridad ambiental ni el uso recreativo del cerro.

Mapa 7 Delimitación del área de estudio Proyecto Estación Amalucan



Fuente: Elaboración propia, 2026

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

V.2. Características del sistema ambiental del sitio del proyecto

1. Medio Físico

En este capítulo se analizan las características fisiográficas y la estructura del territorio en la zona, tomando en cuenta los aspectos geológicos, edafológicos, hidrográficos, topográficos y algunos de los recursos bióticos más importantes. El conocimiento de estos componentes permite comprender la situación del medio natural en el que se desarrollará el proyecto, el cual se describen a continuación:

- **Clima**

El clima que predomina en la zona es templado subhúmedo con lluvias en verano Cb(W0)(W)(I)GW, el rango de temperatura media anual oscila entre los 12°C a 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más cálido bajo 22°C, la precipitación va de los 900 a 1,300 mm (**Mapa 8**).

Las oscilaciones térmicas, según el SMN (2015) la Ciudad de Puebla presenta una oscilación térmica de entre 10° a 18°C. Las temperaturas extremas se presentan de diciembre hasta mayo, las temperaturas más estables de junio a noviembre. En general, las condiciones del clima son favorables para las actividades humanas.

Mapa 8 Clima



Fuente: Elaboración propia, 2026

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- **Geología y Geomorfología**

De acuerdo con la carta geológica del proyecto, en el área de influencia de 500 m se identifican tres unidades geológicas de origen volcánico:

- Toba dacítica
- Andesita-basalto
- Lahar-toba andesítica

El polígono de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan se localiza sobre la unidad de toba dacítica, representada en color gris. Esta unidad está constituida por materiales piroclásticos originados durante episodios de actividad volcánica explosiva, principalmente por la acumulación y consolidación de cenizas, fragmentos de roca y otros productos volcánicos de composición dacítica.

La toba puede presentar variaciones en su grado de consolidación, fracturamiento, porosidad y resistencia. Por ello, aunque la cartografía permite reconocer la unidad geológica regional, las condiciones específicas para las cimentaciones deberán establecerse mediante el estudio de mecánica de suelos y las exploraciones geotécnicas del proyecto.

La unidad de andesita-basalto, representada en color verde, ocupa principalmente el Cerro de Amalucan y corresponde a rocas volcánicas más compactas asociadas con la formación del relieve del cerro. El polígono de la estación no se superpone directamente con esta unidad; se localiza inmediatamente al norte, sobre la unidad de toba dacítica. Por tanto, las excavaciones y cimentaciones no contemplan intervenir la masa rocosa que conforma el núcleo del Cerro de Amalucan.

La unidad de lahar-toba andesítica, representada en color café, se presenta hacia el sector suroeste del área cartografiada. Está formada por depósitos volcánicos asociados con flujos de materiales y fragmentos de composición andesítica. Esta unidad no coincide con el polígono de la estación, por lo que no será intervenida directamente por las obras.

En consecuencia, la construcción se desarrollará sobre una superficie geológicamente diferenciada del cuerpo principal del Cerro de Amalucan. El proyecto no contempla excavaciones dentro de las unidades de andesita-basalto que forman el cerro ni actividades de extracción, aprovechamiento o modificación de formaciones geológicas.

Geomorfología

Geomorfológicamente, el área se encuentra dominada por el Cerro de Amalucan, una elevación de origen volcánico que sobresale respecto de la planicie urbana circundante. El cerro

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

constituye la principal forma del relieve dentro del Sistema Ambiental y presenta laderas que descienden hacia las zonas urbanizadas localizadas al norte, oriente y poniente.

La estación se ubicará en el borde norte del cerro, en una zona de transición entre la parte baja de la ladera y la planicie urbana. El sitio corresponde a una superficie previamente modificada y utilizada como acceso y estacionamiento, por lo que presenta condiciones más regulares que las laderas naturales del cerro.

La configuración del terreno favoreció la selección del sitio, debido a que permite implantar la estación sin ocupar las pendientes interiores ni modificar la forma general del Cerro de Amalucan. Los movimientos de tierra estarán limitados a la conformación local de plataformas, excavaciones para cimentaciones e instalaciones y ajustes de nivel dentro del polígono autorizado.

El proyecto no contempla cortes sobre las laderas naturales del cerro, extracción de roca, apertura de caminos, nivelación de su cima ni modificación de sus elementos geomorfológicos principales. Tampoco se prevé inducir cambios en la dirección general de los escurrimientos naturales fuera del predio.

Durante la construcción deberán controlarse las excavaciones, los rellenos y los escurrimientos para evitar erosión, pérdida de suelo o arrastre de sedimentos. Los materiales de relleno se colocarán y compactarán por capas; las excavaciones permanecerán abiertas el menor tiempo posible, y se instalarán barreras de sedimentos y drenajes provisionales cuando sean necesarios.

La cartografía muestra que la estación se asentará sobre toba dacítica, mientras que el cuerpo principal del Cerro de Amalucan se relaciona con la unidad de andesita-basalto. Esta diferenciación confirma que la obra se localizará en la franja urbana previamente intervenida y no sobre la formación rocosa principal del cerro.

Por lo anterior, no se prevé una modificación significativa de la geología o geomorfología del Cerro de Amalucan. Las alteraciones del relieve serán puntuales y se restringirán a la superficie de desplante y a las excavaciones indispensables dentro del polígono de 2,999.903 m². La estabilidad definitiva de las excavaciones, rellenos y cimentaciones deberá sustentarse en el estudio geotécnico y en el proyecto estructural.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Mapa 9 Geología y Geomorfología



Fuente: Elaboración propia, 2026

- **Edafología**

De acuerdo con la carta edafológica, dentro del área de influencia de 500 m de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan se identifican dos unidades principales de suelo:

- Cambisol vértico
- Cambisol eútrico

El polígono de la estación se encuentra sobre la unidad de Cambisol vértico, la cual también ocupa la mayor parte del radio de influencia y del Cerro de Amalucan. El Cambisol eútrico se presenta principalmente hacia el sector suroeste del área cartografiada y no coincide directamente con la huella del proyecto.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Cambisol vértico

El Cambisol vértico corresponde a un suelo relativamente joven que presenta procesos iniciales de formación y características asociadas con una proporción importante de arcillas expansivas. Estos materiales pueden experimentar contracción durante los periodos secos y expansión cuando aumenta su contenido de humedad.

Entre sus características generales se encuentran:

- Textura predominantemente media a fina.
- Contenido significativo de arcilla.
- Capacidad para retener humedad.
- Posible formación de grietas durante la temporada seca.
- Cambios de volumen por humedecimiento y secado.
- Infiltración variable, particularmente cuando el suelo se encuentra compactado o saturado.
- Susceptibilidad a generar encharcamientos locales cuando el drenaje superficial es insuficiente.
- Comportamiento geotécnico condicionado por su humedad y grado de alteración.

Debido a estas características, el diseño de cimentaciones, rellenos, plataformas y pavimentos deberá considerar los resultados del estudio de mecánica de suelos. Será necesario verificar la capacidad de carga, profundidad de los estratos, contenido de humedad, expansividad, compresibilidad y estabilidad del terreno.

Cambisol eútrico

El Cambisol eútrico se localiza hacia el suroeste del área de influencia. Se caracteriza por presentar un grado incipiente de desarrollo y una saturación relativamente elevada de bases, condición que generalmente le proporciona una fertilidad natural de moderada a buena.

Esta unidad puede sostener vegetación cuando conserva su estructura y contenido de materia orgánica; sin embargo, en el área analizada se encuentra ampliamente modificada por la urbanización, vialidades, viviendas y otras actividades humanas. El polígono de la estación no se superpone con esta unidad, por lo que no se prevé su afectación directa.

Condiciones actuales del suelo

Aunque la cartografía clasifica el predio como Cambisol vértico, la superficie de la estación ha sido previamente intervenida y utilizada como acceso y estacionamiento del Parque Urbano Cerro de Amalucan. Por ello, el suelo presenta modificaciones asociadas con nivelación, compactación, tránsito vehicular y colocación de pavimentos.

En consecuencia, dentro de la huella del proyecto el suelo no conserva íntegramente las características de un perfil edáfico natural. Su capacidad para sostener vegetación, infiltrar

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

agua y mantener procesos biológicos se encuentra reducida respecto de las áreas menos intervenidas del cerro.

La construcción implicará retirar el piso existente, realizar excavaciones para cimentaciones e instalaciones, efectuar cortes localizados y colocar rellenos compactados. Estas acciones se limitarán al polígono autorizado de 2,999.903 m² y no se extenderán hacia los suelos naturales de las laderas del Cerro de Amalucan.

Posibles afectaciones y medidas de protección

Las principales afectaciones al suelo durante la construcción serán:

- Remoción localizada del suelo.
- Modificación del perfil previamente alterado.
- Compactación por tránsito de maquinaria.
- Generación de material producto de excavación.
- Riesgo de erosión o arrastre de sedimentos.
- Posible contaminación por derrames accidentales.
- Reducción de infiltración en las superficies ocupadas permanentemente.

Para prevenir y reducir estos efectos se aplicarán las siguientes medidas:

- Delimitar físicamente el área de trabajo.
- Evitar el tránsito de maquinaria fuera del polígono.
- Separar el suelo aprovechable para utilizarlo en las áreas verdes.
- Reutilizar el material de excavación que cumpla las especificaciones geotécnicas.
- Cubrir y estabilizar los acopios.
- Colocar barreras para retener sedimentos.
- Evitar trabajos con suelo expuesto durante lluvias intensas.
- Prohibir el mantenimiento mayor de maquinaria sobre el terreno.
- Utilizar charolas de contención para prevenir derrames.
- Retirar inmediatamente cualquier suelo contaminado.
- Descompactar y acondicionar las áreas temporales.
- Establecer vegetación de áreas verdes proyectadas.

Interpretación para el proyecto

La unidad edafológica directamente relacionada con la estación es el Cambisol vértico. No obstante, el sitio presenta un grado importante de intervención urbana previa, por lo que la afectación se concentrará sobre una superficie compactada y parcialmente pavimentada, y no sobre un suelo natural bien conservado.

Las obras no modificarán de manera general los suelos del Cerro de Amalucan. La intervención será puntual y permanecerá dentro del polígono autorizado. Con la aplicación de medidas de

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

control, la correcta disposición de materiales y la recuperación de áreas verdes, no se prevé una afectación significativa de las funciones edáficas del cerro.

Mapa 10 Edafología



Fuente: Elaboración propia, 2026

Hidrología

Hidrología general del proyecto

La Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan se localiza hidrológicamente dentro de la Región Hidrológica núm. 18 Balsas (RH-18), en la cuenca del río Atoyac y la subcuenca del río Alseseca. El drenaje regional se encuentra condicionado por la topografía volcánica del valle de Puebla y por la presencia del Cerro de Amalucan, desde cuyas partes altas los escurrimientos pluviales se desplazan por gravedad hacia las zonas urbanizadas circundantes.

El polígono del proyecto tiene una superficie de 2,999.903 m² y se encuentra en un entorno predominantemente urbano, con superficies pavimentadas, vialidades, banquetas y sistemas de drenaje. Por ello, el comportamiento hidrológico local está modificado respecto de sus

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

condiciones naturales: la infiltración es menor en las áreas impermeabilizadas y el agua de lluvia circula principalmente como escurrimiento superficial hacia la infraestructura pluvial y de drenaje existente.

Dentro del predio no se identifican ríos, arroyos, canales naturales, manantiales, lagunas ni otros cuerpos de agua superficiales. La corriente o barranca sin nombre más cercana se ubica aproximadamente a 315 m, por lo que el proyecto no contempla ocupar su cauce o zona federal, ni realizar desvíos, rectificaciones, rellenos, canalizaciones o descargas sobre dicho elemento. Asimismo, las obras permanecerán dentro del polígono autorizado y no modificarán los patrones naturales de escurrimiento del Cerro de Amalucan.

Respecto de la hidrología subterránea, el proyecto se encuentra dentro del ámbito del acuífero Valle de Puebla. No se prevé la perforación de pozos, la extracción directa de agua subterránea ni la infiltración de aguas residuales al subsuelo. El abastecimiento durante la preparación y construcción deberá efectuarse mediante la red disponible o proveedores autorizados, mientras que las aguas sanitarias serán manejadas mediante sanitarios portátiles y retiradas por una empresa autorizada.

Los principales aspectos de atención durante las obras serán el incremento temporal del escurrimiento en superficies intervenidas, el arrastre de partículas de suelo y materiales de construcción, y el riesgo accidental de incorporación de residuos, concreto, aceites o combustibles al drenaje. Para prevenirlos se implementarán barreras de retención de sedimentos, protección de materiales almacenados, limpieza de vialidades, mantenimiento de coladeras y pasos de agua, áreas impermeables para sustancias y maquinaria, así como la prohibición de descargar aguas residuales, lechadas de concreto o residuos en el suelo, drenaje o cauces cercanos.

En conclusión, por su ubicación en un predio urbano y por la ausencia de cuerpos de agua dentro de la superficie de intervención, el proyecto no generará una afectación directa a la hidrología superficial o subterránea ni a los escurrimientos del Cerro de Amalucan. Los impactos potenciales serán indirectos, temporales y localizados en el frente de obra, por lo que podrán prevenirse y controlarse mediante un manejo adecuado de escurrimientos, sedimentos, residuos y sustancias utilizadas durante la construcción.

- **Hidrología superficial**

Hidrología superficial

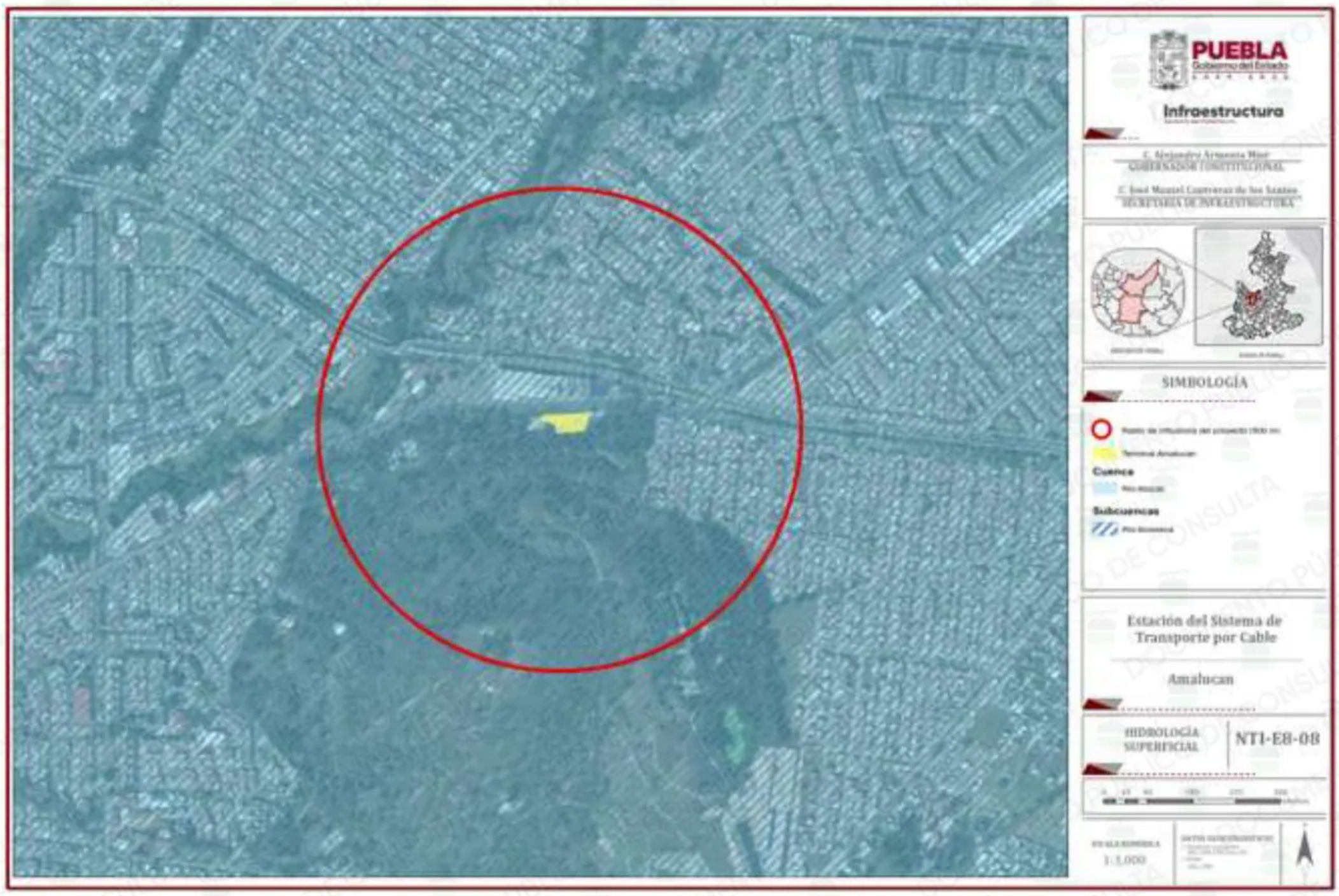
Dentro del polígono de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan no se identifican ríos, arroyos, barrancas, canales naturales, lagos ni otros cuerpos de agua superficiales. El cauce más cercano corresponde a una corriente o barranca sin nombre, localizada aproximadamente a 315 m del proyecto, por lo que la obra no ocupará su cauce ni su zona federal y tampoco contempla modificaciones, desvíos u obras de encauzamiento.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

El escurrimiento pluvial del sitio ocurre principalmente de manera superficial y se incorpora al sistema de drenaje urbano existente. Debido a la pendiente del entorno y a la proximidad del Cerro de Amalucan, durante la construcción deberán evitarse el arrastre de sedimentos y la descarga de residuos, concreto, combustibles o aguas residuales hacia la vía pública, el drenaje y los cauces cercanos. Para ello se colocarán barreras de retención de sedimentos, se protegerán los materiales excavados, se mantendrán libres las obras de drenaje y se utilizarán sanitarios portátiles con disposición autorizada.

En consecuencia, el proyecto no tendrá una afectación directa sobre la hidrología superficial ni sobre los escurrimientos naturales del Cerro de Amalucan, siempre que las obras permanezcan dentro del polígono autorizado y se apliquen las medidas de control de escurrimientos, erosión, sedimentos y sustancias contaminantes. Los posibles efectos serán temporales, localizados en el área de construcción y susceptibles de prevención y mitigación.

Mapa 11 Hidrología Superficial



Fuente: Elaboración propia, 2026

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- **Hidrología subterránea**

Hidrología subterránea

De acuerdo con la carta de Hidrología Subterránea NTI-E8-09, la totalidad del polígono de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan y su radio de influencia de 500 m se localizan sobre el acuífero Valle de Puebla. Este acuífero constituye la principal unidad hidrogeológica regional para el almacenamiento y circulación de agua subterránea.

La recarga del acuífero ocurre principalmente mediante la infiltración de agua de lluvia en zonas permeables, áreas verdes, elevaciones volcánicas y terrenos con menor grado de urbanización. En el entorno inmediato del proyecto, este proceso se encuentra parcialmente limitado por la presencia de viviendas, vialidades, pavimentos y otras superficies impermeables. El Cerro de Amalucan conserva áreas de suelo y vegetación que favorecen localmente la retención e infiltración del agua pluvial.

Dentro del predio no se identifican pozos, norias, manantiales ni infraestructura para el aprovechamiento de aguas subterráneas. El proyecto tampoco contempla la perforación de pozos, extracción de agua del acuífero, inyección de líquidos al subsuelo ni descarga de aguas residuales sobre el terreno. Por su superficie reducida, de 2,999.903 m², y su ubicación en un espacio previamente alterado por actividades urbanas, no se prevé una modificación significativa en los procesos regionales de recarga.

Durante la preparación y construcción, el riesgo principal para el agua subterránea estaría relacionado con posibles derrames accidentales de combustibles, aceites, pinturas, solventes o mezclas de concreto. Para prevenir su infiltración se deberán almacenar dichas sustancias en recipientes cerrados y etiquetados, dentro de áreas techadas e impermeabilizadas con contención secundaria. Asimismo, el abastecimiento de combustible y mantenimiento mayor de maquinaria deberá realizarse fuera del predio o en zonas especialmente acondicionadas, contando con materiales absorbentes para atender derrames.

Las aguas sanitarias serán manejadas mediante sanitarios portátiles y retiradas por un prestador autorizado, sin realizar descargas al suelo. Los residuos de construcción, excavación y sustancias peligrosas deberán permanecer separados y almacenados temporalmente sobre superficies protegidas hasta su entrega a transportistas y sitios autorizados.

Por lo anterior, el proyecto no ocasionará afectaciones directas al acuífero Valle de Puebla ni a las áreas de infiltración del Cerro de Amalucan, debido a que las obras quedarán restringidas al polígono autorizado y no implicarán aprovechamiento o descarga de agua subterránea. Los riesgos potenciales serán puntuales y prevenibles mediante el control de sustancias, aguas residuales y residuos durante la ejecución de la obra.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Mapa 12 Hidrología subterránea



Fuente: Elaboración propia, 2026

2. Medio biótico

En este apartado, se detalla la metodología para la toma de datos de campo, los cuales serán evidencia y darán soporte ambiental a la zona de estudio, siendo esenciales para realizar un análisis ecológico.

Con el fin de conocer las condiciones ambientales del predio y sus colindancias, se realizaron visitas a la zona del proyecto. En cada recorrido se registraron las especies de flora y fauna encontrada, se tomaron fotografías y coordenadas dentro de la zona del proyecto. Se consultaron también los datos vectoriales para el USVEG (INEGI, 2020).

- **Vegetación presente en el sitio**

Para determinar las especies vegetales dentro de la zona del proyecto, se realizaron recorridos.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Flora terrestre: En el sitio del proyecto, la flora ha sido impactada por el factor antropogénico que rodea la zona (asentamientos humanos). Por lo que el estado de conservación florística en el polígono del proyecto es bajo. El listado de especies observadas en la zona del proyecto se encuentra en la siguiente tabla:

Clase	Nombre científico	Nombre común	Estatus
Magnoliopsida	*Dalea sp.*	Hierba de la hormiga	-
Magnoliopsida	*Phytolacca sp.*	Carricillo	-
Liliopsida	*Cynodon dactylon*	Pata de gallo	-
Liliopsida	*Melinis sp.*	Pasto	-
Magnoliopsida	*Bidens pilosa*	Acahual blanco	-
Magnoliopsida	*Cosmos ipinnatus*	Girasol morado	-
Magnoliopsida	*Bouteloua gracilis*	Pasto navajita	-
Magnoliopsida	*Eragrostis curvula*	Pasto	-
Magnoliopsida	*Bromus catharticus*	Zacate	-
Magnoliopsida	*Pseudognaphalium viscosum*	Gordolobo	-
Magnoliopsida	*Commelina erecta*	Cantillo	-
Magnoliopsida	*Echeveria sp.*	Siempreviva	-
Magnoliopsida	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	-

- **Tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación del INEGI.**

Para determinar el uso actual del suelo y vegetación (USVEG) que se distribuye en el sitio del proyecto, se consultaron los datos vectoriales de INEGI (Serie VII, 2020) y la cartografía específica de la zona, para obtener la información necesaria.

El tipo de vegetación alrededor del proyecto se identifica como Asentamientos humanos mientras que el polígono del proyecto se identifica como Bosque cultivado (Ilustración 23).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Mapa 13 Usos de suelo INEGI



- **Usos de la vegetación en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).**

En el Cerro de Amalucan y sus alrededores inmediatos coexisten diversas especies vegetales de gran importancia etnobotánica para grupos locales, herederos de la tradición herbolaria de la Cuenca de Puebla, así como especies introducidas de alto interés comercial e industrial como se mencionan a continuación:

Gordolobo (*Pseudognaphalium viscosum*): Una de las hierbas medicinales más recolectadas de manera local. Su uso principal en infusiones está destinado a mitigar afecciones respiratorias como la tos, asma y dolores de garganta

Acahual blanco (*Bidens pilosa*): Ampliamente valorada en la medicina tradicional de la región para combatir problemas estomacales, inflamaciones y como un regulador hepático natural.

Hierba del golpe (*Oenothera rosea*): Tradicionalmente machacada y aplicada como cataplasma para desinflamar golpes, torceduras o cicatrizar pequeñas heridas en la piel.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Si bien la tradición del uso de la flora local se mantiene viva, no se practica directamente en el punto específico donde se desarrollará el proyecto. Los recolectores locales y conocedores de la herbolaria no buscan sus plantas en la base del cerro (zona del proyecto), sino en los microecosistemas que permanecen protegidos ladera arriba.

- **Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal.**

No se tiene registro formal de especies vegetales en peligro de extinción o bajo categorías críticas de protección especial dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Cerro de Amalucan. Esto se debe principalmente a que el bosque actual del cerro es de carácter inducido o artificial. El área forestal está dominada casi en su totalidad por especies exóticas introducidas que no están protegidas por la ley ambiental federal, tales como el Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) que domina el 61.5% del arbolado del cerro, la Casuarina (*Casuarina equisetifolia*) y el Ciprés de Lindley o cedro blanco (*Cupressus lindleyi*) representa el 22.2% de la masa forestal del cerro.

Realizar un inventario del tipo de árboles existentes en el predio indicando especie, coordenadas UTM, estado fitosanitario, altura, diámetro del tronco a la altura de 1.5 metros, numerar cada árbol e indicarlo en una tabla como la siguiente:

Tabla 23. Inventario de especies arbóreas.

No.	Especie	Coordenada UTM		Estado fitosanitario	Altura (m)	Diámetro del tronco
		X	Y			
1	*Acacia retinodes*	590687.16	2107190.82	**Sano**	6	0.7
2	*Eucalyptus globulus*	590690.9391	2107192.587	**Enfermo (con plaga)**	10	1.25

- **En caso de que el proyecto se ubique en un terreno cuya vegetación presente sea considerada forestal, deberá presentar un Plan de manejo a realizar en el sitio del proyecto.**

El predio donde se desarrollará el proyecto no existe vegetación considerada como forestal, por lo tanto, no existe la necesidad de presentar un plan de manejo para el sitio.

- **Fauna presente en el sitio**

El Cerro de Amalucan alberga una fauna rica y adaptada, la cual ha encontrado en este pulmón arbóreo un refugio fundamental en medio del crecimiento urbano de Puebla. Al ser una zona con vegetación densa, se registran constantemente diversas especies nativas y migratorias.

A partir de los individuos observados e identificados en la zona del proyecto, se elaboró un listado, el cual se muestra a continuación:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 24 Listado de fauna.

Clase	Nombre científico	Nombre común	Estatus de conservación
Aves	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	-
	Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	-
	Accipiter cooperii	Gavilán de cooper	Sujeta a Protección Especial (Pr)
	Pyrocephalus rubinus	Cardenalito	-
	Falco sparverius	Cernicalo	-
	Melanerpes aurifrons	Carpintero	-
	Melanotis caerulescens	Mulato azul	-
	Columbina inca	Tortolita cola larga	-
Anfibios y reptiles	*Phrynosoma braconnieri*	Camaleón	Amenazada (A)
	Aspidoscelis sacki	Cuije	
	Eleutherodactylus nitidus	Rana	
	Dryophytes eximia	Rana	
Mamíferos	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	
	Sciurus aureogaster	Ardilla gris	
	Didelphis virginiana	Tlacuache	
	Tadarida brasiliensis	Murciélago	
	Myotis velifer	Murciélago	
	Choeronycteris mexicana	Murciélago	Amenazado (A)
	Leptonycteris yerbabuenae	Murciélago	

La identificación de *Accipiter cooperii*, *Phrynosoma braconnieri* y *Choeronycteris mexicana* corresponde a registros de distribución potencial y referencias bibliográficas para el área de influencia del proyecto. Durante los recorridos de campo realizados en la huella de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan no se identificaron, en su caso, sitios de anidación, madrigueras, refugios permanentes o colonias de estas especies. Por lo tanto, su inclusión se realiza bajo un criterio precautorio y no implica necesariamente su presencia permanente dentro del polígono de construcción.

No obstante, considerando sus categorías dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, el proyecto adoptará medidas específicas para prevenir su captura, lesión, desplazamiento forzado o mortalidad accidental. Antes del inicio de las actividades de limpieza, retiro de pavimento, excavación y sustitución del arbolado, se realizará un recorrido prospectivo por personal capacitado en manejo de fauna silvestre, con especial atención a árboles, cavidades, acumulaciones de materiales, zonas de refugio y espacios con vegetación.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

En caso de detectarse algún ejemplar, nido, refugio o sitio de reproducción, se suspenderán temporalmente las actividades en el área inmediata y se establecerá una zona de protección determinada por el especialista responsable, hasta que el ejemplar se retire por sus propios medios o se realice el manejo procedente conforme a la legislación aplicable. Queda prohibida la captura, persecución, manipulación, extracción, aprovechamiento o sacrificio de fauna silvestre por parte del personal de obra.

Estas acciones permitirán que la intervención se mantenga limitada a la superficie autorizada y que las especies de fauna silvestre, particularmente aquellas incluidas en alguna categoría de riesgo, no sean afectadas directamente por las actividades constructivas.

- **Destacar aquéllas que se encuentren en estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en veda, o que sean especies indicadoras de la calidad del ambiente.**

Como se mostró en la tabla anterior, existen especies en estado de conservación bajo los criterios de la NOM-059-SEMARNAT-2010:

1. **Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii* - Sujeto a Protección Especial)**
2. **Camaleón (*Phrynosoma braconnieri* - Amenazado)**
3. **Murciélago (*Choeronycteris mexicana* - Amenazado)**

No existen especies de interés comercial maderable nativo bajo veda formal en el polígono. Sin embargo, por tratarse de un Área de reserva ecológica, toda la fauna silvestre nativa del cerro se encuentra bajo veda permanente de caza, captura o comercio. Ningún animal del polígono (aves, mamíferos pequeños ni reptiles) puede ser manipulado o removido legalmente sin un plan de rescate y reubicación autorizado por autoridades ambientales.

En cuanto a las especies indicadoras de la calidad del ambiente:

- Las aves actúan como indicadores de la salud del dosel forestal.
- Cacomixtle: Funciona como un indicador de equilibrio en la cadena alimenticia de mamíferos.
- Ranas: Son indicadores de calidad del suelo y humedad local.

- **Eliminación o reducción de especies endémicas.**

Las especies endémicas identificadas en el Cerro de Amalucan son: Camaleón (*Phrynosoma braconnieri*), Rana (*Dryophytes eximia*), Rana (*Eleutherodactylus nitidus*), Girasol morado (*Cosmos bipinnatus*).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

El desarrollo del proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable"** con ubicación en Bulevar Xonacatepec No. 295, Colonia Amalucan Cerro, Puebla, Puebla, no generará impactos directos, significativos ni irreversibles sobre las especies de fauna bajo régimen de protección legal (NOM-059-SEMARNAT-2010) ni sobre los endemismos registrados en el área.

El área de desplante de la estación y las torres del proyecto se circunscribe estrictamente al piedemonte del cerro, ocupando la poligonal del actual estacionamiento pavimentado y sus márgenes inmediatos. Al tratarse de una zona con un alto índice de actividad humana constante (tránsito vehicular, ruido y compactación), no constituye un hábitat crítico, zona de anidación o sitio de forrajeo para especies sensibles. La remoción de vegetación se limita a 2 ejemplares que **no** se encuentran catalogadas en listas de riesgo ambiental.

Las especies de herpetofauna endémica y bajo estatus de conservación, requieren de condiciones específicas de sustrato que incluyen tepetate expuesto, matorral xerófilo nativo y colonias de insectos asociadas. Dichas condiciones son geográficamente incompatibles con las zonas pavimentadas del polígono del proyecto, localizándose las poblaciones viables de estas especies ladera arriba, dentro de la zona de reserva del cerro, la cual permanecerá intacta y libre de intervenciones físicas.

En lo correspondiente a la avifauna sujeta a protección especial, como el Gavilán de Cooper (Accipiter cooperii), y a los quiropterofauna amenazada, como el Murciélago trompudo (Choeronycteris mexicana), se establece que la infraestructura del proyecto no fragmentará sus corredores biológicos. Debido a su alta movilidad alada, estas especies desplazarán de forma natural sus rutas de tránsito hacia las porciones altas y densas del bosque. Asimismo, dado que el proyecto no remueve las especies vegetales nativas de interés alimenticio, no se alterará la disponibilidad de recursos para los polinizadores nocturnos.

- **Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.**

Camaleón (*Phrynosoma braconnieri*): Su valor científico es máximo por ser una especie endémica y amenazada. Su estudio permite entender la adaptación de los reptiles a suelos degradados (tepetate).

Murciélago (*Choeronycteris mexicana*): Investigado activamente para entender las rutas migratorias de los polinizadores nocturnos y la dispersión de polen en el centro del país.

Rana (*Dryophytes eximia*): Utilizada en estudios de calidad del agua y del aire, ya que su piel permeable la hace extremadamente sensible a los contaminantes urbanos.

Gavilán de cooper (*Accipiter cooperii*): Funciona como un controlador biológico de poblaciones de roedores y palomas que, sin depredadores, se convertirían en plagas urbanas destructivas para la infraestructura.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ardilla gris (*Sciurus aureogaster*): Es el animal más visible para los niños y familias que visitan el parque, generando una interacción estética y de esparcimiento vital para la educación ambiental.

Tlacuache (*Didelphis virginiana*): Es el único marsupial mexicano y una figura central en los mitos prehispánicos. Su presencia refuerza la identidad cultural del cerro.

Cacomixtle (*Bassariscus astutus*): Un animal místico de la fauna nocturna mexicana, respetado tradicionalmente en las mitologías del Valle de Puebla por su astucia y agilidad.

Paloma (*Columbina inca*): Que en el pasado servían como recurso de caza de subsistencia menor para familias de escasos recursos.

Dado que las obras se limitan al polígono impactado del estacionamiento, los valores científicos, comerciales indirectos, estéticos, culturales y de subsistencia histórica de la fauna se mantienen totalmente a salvo, ya que el hábitat donde estas especies desarrollan dichas funciones (las laderas altas y el dosel forestal interno) no será fragmentado ni modificado por el proyecto.

- **Desplazamientos de individuos o poblaciones.**

Dada la naturaleza del proyecto, mismo que es una de las tecnologías que menos altera los desplazamientos naturales de las poblaciones en comparación con proyectos terrestres (como carreteras, caminos, etc.), se genera un efecto barrera nulo en suelo, ya que al desplazarse sobre torres elevadas, el suelo del polígono no queda fragmentado por muros ni vallas infranqueables. La fauna podrá seguir realizando sus desplazamientos terrestres nocturnos habituales por la base de las estructuras sin que su territorio se vea dividido.

V.2. Paisaje

Visibilidad.

El proyecto actuará como un elemento vertical aislado en el piedemonte. Su visibilidad se caracteriza por:

- Alta visibilidad externa (Línea de horizonte): Al elevarse por encima del nivel del suelo del estacionamiento, la parte superior del proyecto romperá la horizontalidad de la base del cerro. Será visible a media y larga distancia por los automovilistas y peatones que transiten sobre la Carretera Federal a Tehuacán y las avenidas colindantes.
- Baja intrusión desde el interior del Cerro de Amalucan: Debido a la considerable altura de los eucaliptos y cipreses circundantes (que promedian entre 15 y 25 metros de altura), el cuerpo medio e inferior del proyecto quedará oculto por la pantalla vegetal nativa y exótica para los usuarios que caminan por los senderos internos, reduciendo la sensación de invasión dentro del bosque.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Punto de contraste Urbano-Ambiental: El proyecto se ubicará en la zona de transición (antrópica) del estacionamiento. Al no colocarse en la cumbre ni en las laderas altas, no compite visualmente con el hito natural del cerro ni interfiere con la visual de la zona arqueológica superior.

Calidad paisajística

La calidad paisajística actual del cerro de Amalucan, se define como media con zonas de alta degradación en los bordes y alta fragilidad en el núcleo boscoso, debido al fuerte contraste entre la naturaleza del cerro y la densa mancha urbana que lo rodea.

A continuación, se presenta un análisis de la calidad paisajística exclusivamente en el proyecto que se construirá en el polígono del estacionamiento:

Grado de intrusión visual (Bajo-Moderado). La introducción de un elemento en un como el proyecto en un paisaje natural suele disminuir su calidad paisajística. Sin embargo, en este caso, la intrusión es baja-moderada por dos razones: 1) ubicación en zona alterada: el proyecto no se desplanta en un área virgen o escénica del cerro, sino en el estacionamiento actual. Al sustituir un espacio plano de asfalto y autos por una estructura esbelta de ingeniería moderna, la pérdida de calidad escénica en ese punto específico es mínima. 2) escala y proporción: La altura que se proyecta en proporción con el dosel forestal circundante. La estructura no "aplasta" visualmente el paisaje, sino que se incorpora a la escala vertical ya existente de los árboles.

Conservación de la integridad del paisaje (No Fragmentación). Un paisaje pierde calidad cuando se fragmenta o se rompe su continuidad. A diferencia de una vialidad terrestre que "rebanaría" la ladera del cerro alterando permanentemente la topografía, el proyecto tiene una afectación puntual (huella mínima en suelo). Las líneas visuales de las laderas superiores, la silueta general del cono volcánico y las vistas hacia la cumbre arqueológica permanecen intactas, protegiendo los componentes que le dan valor e identidad al paisaje de Amalucan.

Coherencia cromática y textura. La calidad paisajística se mantiene si los nuevos elementos logran armonizar con los colores y texturas del entorno.

Desde la perspectiva de la arquitectura del paisaje moderna, el proyecto no solo ocupa espacio, sino que revalorizan la calidad del paisaje circundante; introduce dinamismo (movimiento sutil) y permite que miles de usuarios observen el cerro desde una perspectiva aérea elevada que antes era inaccesible, potenciando el disfrute estético de la reserva ecológica.

Fragilidad

Si bien el Cerro de Amalucan posee una fragilidad paisajística general de moderada a alta debido a su valor como hito verde urbano, el emplazamiento específico del proyecto se localiza

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

en una zona de baja fragilidad visual. Al desplantarse en el piedemonte (estacionamiento) y no en las laderas altas o cumbre, el relieve del cerro funciona como fondo integrador. Asimismo, la alta capacidad de absorción visual que otorga el dosel forestal de eucaliptos circundantes disipa la intrusión de la estructura de acero. Al ser un entorno previamente antropizado y pavimentado, el proyecto no altera la integridad ni vulnera la estabilidad escénica de la reserva ecológica.

Una vez determinados los valores de los criterios, se debe aplicar una fórmula, relativizando la valoración de los elementos y de la singularidad, al valor máximo de calidad del paisaje (84 unidades, correspondientes a 21 criterios o parámetros considerados en la valoración, por 4 unidades o valor máximo de calidad cada uno de ellos).

Los elementos o componentes básicos del paisaje (relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos, etc.) se han puntuado a una escala de 0 a 4 unidades de calidad de acuerdo a criterios propuestos en la literatura, así como la singularidad de los elementos que ha sido puntuada de la misma forma.

Fórmula 1. Calidad intrínseca visual del paisaje.

$$CL = \frac{Ve + Vs}{Valoración\ máxima\ de\ calidad} \times 100$$

Donde:

C I= Calidad intrínseca visual del paisaje
Ve = Elementos o componentes básicos del paisaje
Vs = Singularidad de los elementos del paisaje

Factor de visibilidad

El cambio que se produce en la calidad del paisaje por la realización del proyecto se verá agravado por el grado de visibilidad de la actuación. El factor de visibilidad estará determinado por las condiciones visibles de las obras como los puntos de observación, la distancia de la observación, la frecuencia de la observación y la cuenca visual; para lo cual es necesario aplicar la siguiente fórmula:

Fórmula 2. Factor de visibilidad.

$$Fv=A+B+C+D$$

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Donde:
Fv = Factor de visibilidad
A= Puntos o zonas de observación
B= Distancia del punto de observación, al área de actuación
C=Frecuencia de observación
D= Cuenca visual de la actuación

Los cuatro parámetros tomarán mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del punto.

Finalmente es necesario calcular el índice de afectación paisajística para determinar así la categoría del impacto visual generado, esto va desde mínimo, ligero, medio y notable.

Fórmula 3. Índice de afectación paisajística.

$$IP=CIxFv$$

Donde:

IP= Índice de afectación paisajística
CI= Calidad visual intrínseca del paisaje
Fv= Factor de visibilidad

Índice de afectación paisajística	
1 a 33	Mínimo (MI)
34 a 66	Ligero (L)
67 a 100	Medio (M)
100 a 200	Notable (N)

A continuación, se muestran los criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje, así como la singularidad de los mismos.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Criterios de valoración	0	1	2	3	4	Valor
A. Complejidad topográfica						
Muy alta						0
Alta						
Media						
Baja						
Muy baja	X					
B. Pendiente						
Muy escarpada: >50 %						0
Fuerte: 30 - 50 %						
Moderada: 20 - 30 %						
Suave: 10 - 20 %						
Llana o muy suave: < 10 %	X					
C. Formaciones geológicas						
Presencia de formaciones geológicas relevantes						0
Ausencia de formaciones geológicas relevantes	X					
D. Grado de cubierta de la vegetación						
75 - 100%						
50 - 75%						
25 - 50 %						

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

5 - 25 %						
< 5 %	X					0
E. Densidad de la vegetación						
Especie muy abundante						
Especie abundante						
Especie frecuente						
Especie escasa						
Especie muy escasa	X					0
F. Distribución horizontal de la vegetación						
Vegetación cerrada						
Vegetación abierta						
Vegetación dispersa						
Ausencia de vegetación	X					0
G. Altura del estrato superior de la vegetación						
Estrato de árboles altos: > 15 m						
Estrato de árboles intermedios: 8 - 15 m						
Árboles bajos y/o matorral alto: 3 - 8 m						
Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: < 3 m						

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ausencia casi total de vegetación	X					0
H. Densidad cromática de la vegetación						
Muy alta						
Alta						
Media						
Baja						
Muy baja	X					0
I. Contraste cromático de la vegetación						
Muy acusado: ricas combinaciones, variedad de colores fuertes						
Acusado: variaciones de color acusadas						
Medio: alguna variación, pero no dominante						
Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores						
Muy bajo: no hay variaciones ni contraste de color	X					0
J. Estacionalidad de la vegetación						
Formación vegetal mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales						
Formación vegetal mixta, con contrastes cromáticos estacionales no muy acusados						

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Formación uniforme, con fuerte variación estacional (caducifolias, herbáceas anuales)						
Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo						
Ausencia casi total de vegetación	X					0
K. Superficie de agua vista						
Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc.)						
Presencia de agua en formas lineales (arroyos, ríos, etc.)						
Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)						
No presencia de agua	X					0
L. Estacionalidad del caudal						
Caudal permanente						0
Caudal estacional, presente más de 6 meses al año						
Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año						
M. Apariencia subjetiva del agua						
Aguas de apariencia limpia y clara						0

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias						
Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable						
N. Existencia de puntos singulares						
Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles						0
Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles						
Ausencia de puntos singulares	X					
O. Actividades agrícolas y ganaderas						
Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales						
Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas						
Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad						
Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva						
Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas						
P. Densidad viaria						
No hay vías de comunicación interiores ni próximas						4

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Vías de tráfico bajo en las cercanías de la unidad						
Vías de tráfico intenso en las cercanías de la unidad					X	
Vías de tráfico intenso atravesando la unidad						
Q. Construcción / infraestructura						
Ausencia de construcciones e infraestructuras						4
Construcciones tradicionales, integradas en el paisaje o con valor artístico						
Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)						
Construcciones no tradicionales extensivas (núcleos urbanos, industriales)					X	
R. Explotaciones industriales y mineras						
Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías	X					0
Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad						
Presencia en la unidad o sus cercanías, con fuerte incidencia ambiental en la unidad						
S. Rasgos históricos culturales						
Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso						0
Presencia de algún valor poco relevante, no						

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

tradicional o en desuso						
Ausencia de cualquier valor	X					
T. Escenario adyacente						
Realzan notablemente los valores paisajísticos del espacio						
Son inferiores a las del territorio, pero no lo realzan de forma notable						
Similares a las del espacio estudiado			X			2
Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo						
Notablemente superiores a las del espacio estudiado						
U. Rasgos paisajísticos singulares						
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos o excepcionales						
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes						
Rasgos paisajísticos característicos, aunque similares a otros en la región						
Elementos paisajísticos bastante comunes en la región				X		3
Ausencia de elementos singulares relevantes						
TOTAL						**13**
Valor Máximo						**84**

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

A continuación, se muestran los criterios de valoración para la obtención del factor de **visibilidad** de actuación.

Criterios de valoración		0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
1. Puntos Observados							
Área no visible desde zonas transitadas							**0.3**
Área visible desde puntos o zonas transitadas		X					
2. Distancia de observación							
Lejana (>800 m)							**1**
Media (200-800 m)							
Próxima (0-200 m)					X		
3. Frecuencia de Observación							
Zonas observación escasamente transitadas							**0.3**
Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica		X					
Zonas de observación frecuentadas periódicamente							
Zonas muy frecuentadas de forma continua							
4. Cuenca Visual							
0 a 25%	X						**0.2**
26 a 50%							

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

51 a 75%						
76 a 100%						
Factor de visibilidad						**1.8**
Valor máximo						**2.5**

Las siguientes tablas muestran la evaluación intrínseca del paisaje, el factor de **visibilidad y el índice de afectación** del presente proyecto.

Índice de calidad paisajística	**Puntos de observación**
Calidad intrínseca del paisaje	13
Factor de visibilidad	1.8
Índice de calidad paisajística	9.4
Valoración	**MI**

De acuerdo al análisis de los elementos del paisaje como relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos y el entorno; así como su singularidad, fue posible determinar la calidad intrínseca visual del paisaje además de establecer los valores a los criterios del factor de visibilidad y finalmente calcular la afectación paisajística generada por el presente proyecto obteniendo un valor de 9.4 que se encuentra en el intervalo de 1 a 33 que corresponde a una afectación paisajística mínima (MI).

Como resultado de los análisis efectuados, se puede concluir que la calidad del paisaje es baja, con un valor de 13, ya que carece de elementos escénicos relevantes como formaciones geológicas relevantes, densidad y vegetación dispersa, la presencia de construcciones no tradicionales y una actividad urbana extensiva.

Finalmente, como resultado del análisis de los diferentes elementos del paisaje como el relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos y el entorno; así como su singularidad, se puede concluir que la afectación paisajística generada por el presente proyecto es mínima; esto

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

significa que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto presenta una alta capacidad de similar a la ejecución del mismo.

V.3. Medio socioeconómico de la zona a la que pertenece el proyecto.

A continuación, se hace la descripción del medio socioeconómico donde se encuentra el área del proyecto con la finalidad de conocer las condiciones culturales, económicas, históricas y sociales del lugar.

Para obtener información sobre el estado social, se consultaron las bases de datos de INEGI en su portal oficial, así mismo se consultaron documentos oficiales como atlas de peligros y riesgos, así como programas de desarrollo urbano del municipio de Puebla.

- **Demografía.** De acuerdo con los datos del INEGI (2020), la población del Municipio de Puebla fue de 1´692,181 habitantes, de los cuales 808,863 son hombres (47.8%) y 883,318 mujeres (52.2%). La población urbana es de 1´641,278, mientras que la rural es de 50,903 personas.

Para ese año, la población del municipio de Puebla representó el 25.70% de la población total del Estado de Puebla.

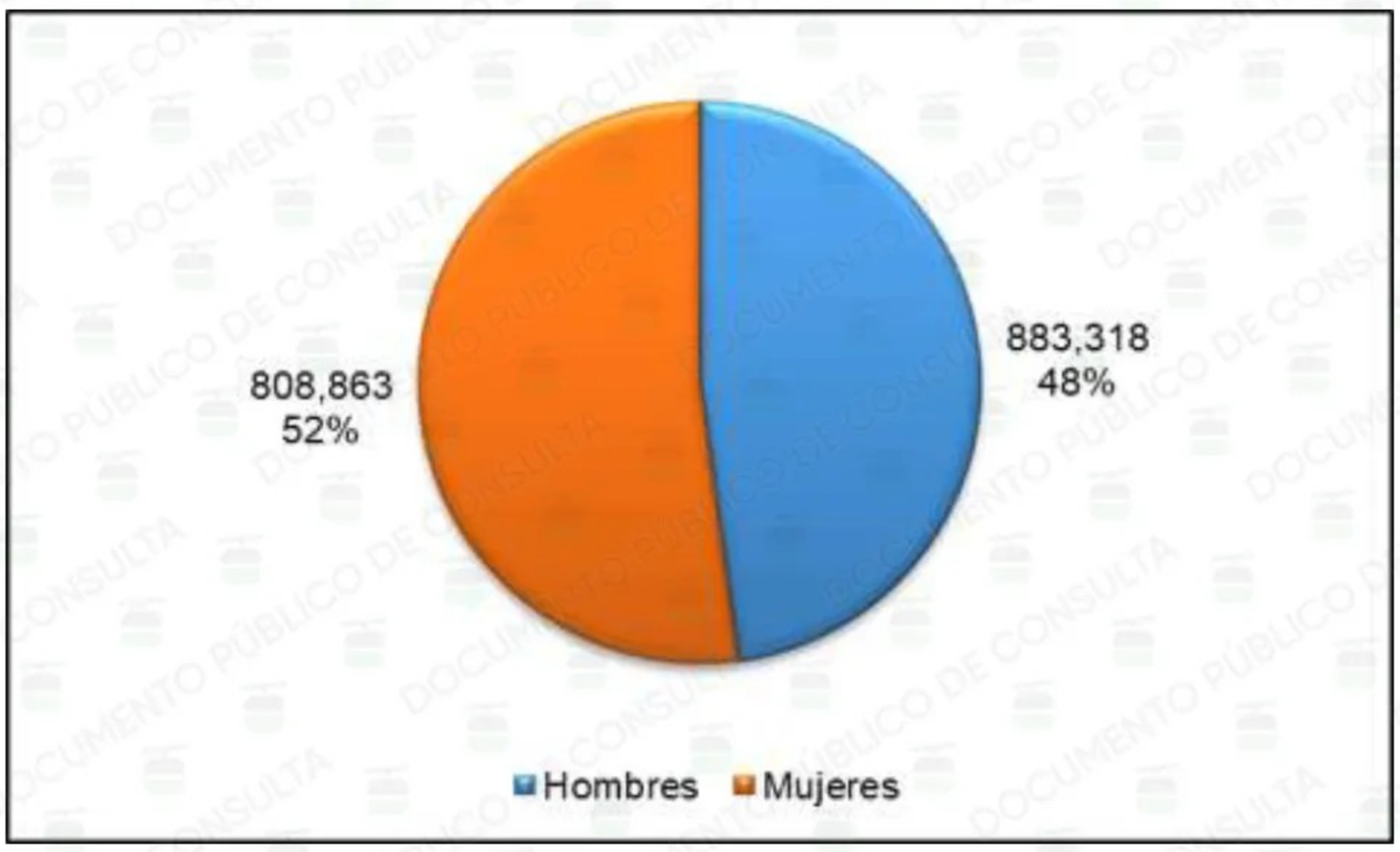


Ilustración 28.Población total de hombres y mujeres en el municipio de Puebla (INEGI, 2020).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 20 a 24 años (154,900 habitantes), 15 a 19 años (143,052 habitantes) y 25 a 29 años (142,013 habitantes). Entre ellos concentró el 26% de la población total (INEGI, 2020).



Ilustración 29. Grupos de edades con mayor número de habitantes en el municipio de Puebla (INEGI, 2020)

Tasa de crecimiento poblacional. En comparación a 2010, la población en Puebla creció un 9.89%.

Cerca de la zona del proyecto, se encuentra una gran variedad de mano de obra, que van desde especialistas en construcción como arquitectos, diseñadores urbanos, ingenieros civiles; además de albañiles, chalanes y obreros. Cabe resaltar que no existe ningún grupo étnico cerca de la zona del proyecto.

En el municipio de Puebla, los grados de marginación y de rezago social son muy bajo, mientras que el grado de desarrollo humano es alto y el grado de intensidad migratoria es bajo.

- **Vivienda y urbanización**. En 2020 (INEGI), se registró un total de 469,772 viviendas particulares. La mayoría de ellas cuenta con 3 (22.9%) y 4 cuartos (24%). Además, se registró que 64% de las viviendas cuentan con internet, 49.5% con computador y 92.5% con teléfono celular.

En materia de vivienda y urbanización, el proyecto demuestra una estricta compatibilidad con el ordenamiento territorial del oriente de Puebla. Al desplantar dentro de un predio de equipamiento público previamente pavimentado (estacionamiento), se descarta cualquier afectación o desplazamiento de zonas habitacionales. Lejos de generar un impacto negativo, el proyecto consolida la estructura urbana del sector al introducir un sistema de transporte limpio que eleva la accesibilidad de miles de viviendas periféricas, reduce la saturación

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

vehicular local e impulsa la mejora del espacio público inmediato sin alterar las redes de servicios de las colonias circundantes.

- **Educación y salud**. En 2020 (INEGI), los principales grados académicos de la población de Puebla fueron 27.8% de personas de licenciatura, 22.7% de preparatoria o bachillerato general y 22.3% de secundaria.

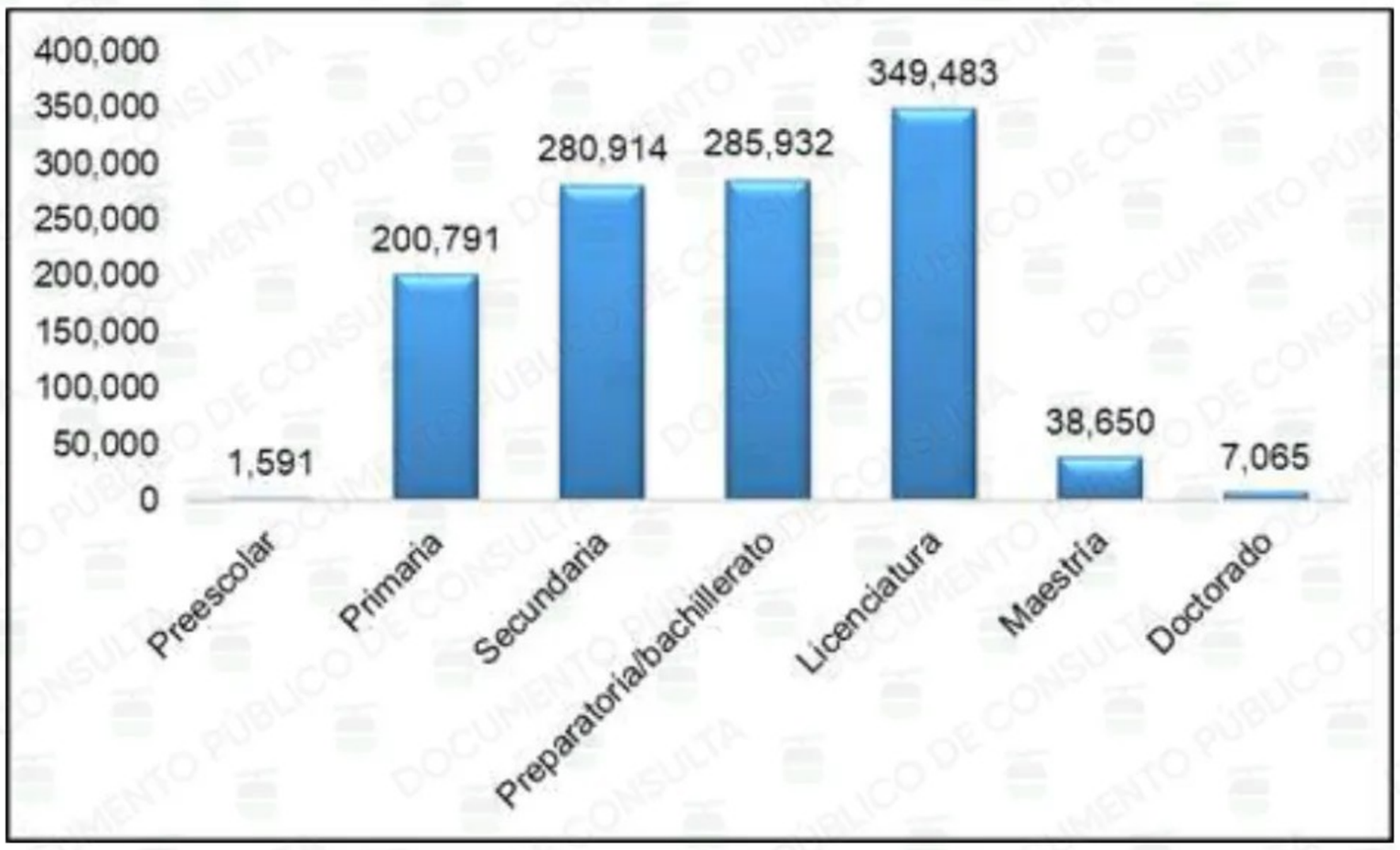


Ilustración 30. Número de escuelas por nivel educativo en el estado de Puebla (INEGI, 2020).

La zona periférica al cerro cuenta con una alta densidad de planteles educativos de nivel básico y medio superior (como el Centro Escolar Gregorio de Gante y diversas secundarias y primarias de Amalucan y Bosques de San Sebastián).

En el municipio de Puebla existen diversas instituciones que ofrecen servicios de salud a 1´259,635 personas (74.73% de la población) que se encuentran afiliadas. Dentro de las instituciones que ofrecen servicios de salud, se encuentran el seguro social (IMSS), ISSSTE. ISSSTE Estatal, PEMEX, Defensa, Marina, Seguro Popular, Nueva Generación, INSABI, seguro privado u otra institución.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

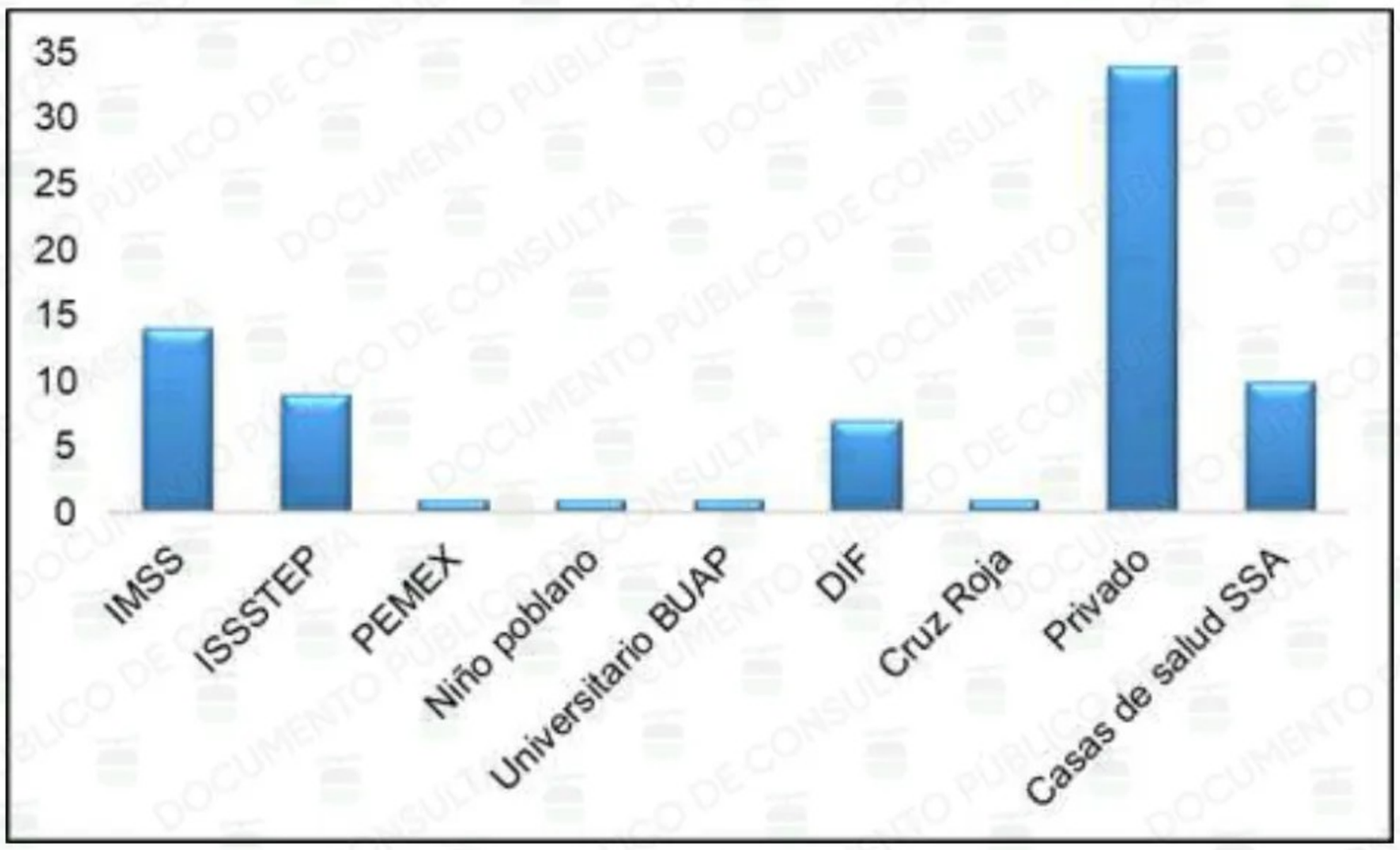


Ilustración 31. Número de hospitales en el municipio de Puebla (INEGI, 2020).

Cerca de la zona del proyecto, existen hospitales como Clínica 55 del IMSS y la Unidad Hospitalaria Amalucan

- **Actividades productivas.** En el municipio se realizan diversas actividades económicas, el sector agrícola, sector pecuario, pesca, industria y comercio principalmente. La zona del proyecto se encuentra dentro de la región económica II. Angelópolis, y las principales actividades productivas en esta zona son de tipo industrial textil y comercio de tipo centro comercial.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

VI. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN

El objetivo es identificar, evaluar y describir los impactos ambientales significativos o relevantes, desde el punto de vista de los factores ambientales que se verán afectados por la realización del proyecto **"Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan"** con ubicación en **Bulevar Xonacatepec No. 295, Col. Amalucan cerro, Puebla**. Así como, determinar las medidas de mitigación más adecuadas, las cuales deben surgir de la normatividad vigente y de las disposiciones que regulen todos los impactos ambientales relevantes.

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

Las metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) están destinadas a sistematizar y potenciar el proceso de evaluación, sin embargo, una metodología por buena que sea no excluye la subjetividad presente para algunos aspectos ambientales. En consecuencia, es necesario elegir una metodología adecuada a los fines, conocer sus posibilidades y limitaciones y utilizarla para hacer el mejor trabajo.

En cuanto al desarrollo de este apartado, el proceso de identificación y evaluación se desarrollará en tres etapas: la primera consiste en la identificación de las acciones del proyecto; la segunda corresponde a la selección de los indicadores de impacto que van a ser valorados y finalmente la selección y justificación de la metodología de evaluación.

Para el caso de la evaluación de impactos ambientales producto de las actividades del proyecto materia de esta investigación, se ha considerado como metodología de identificación de impactos, el análisis matricial causa-efecto, modificada (Leopold, 1971) adaptándola a las condiciones de interacción entre las actividades de los procesos del proyecto y los factores ambientales, permitiendo identificar y ponderar los impactos de la actividad generados por el proyecto en el área de influencia.

En este sentido se ha elaborado una matriz de evaluación causa-efecto en la cual se analizan las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales posiblemente afectados (Leopold, 1971). Por otro lado, se elaboró una matriz de calificación de impactos ambientales que se genera producto del desarrollo del proyecto (Conesa-Fernández, 2010).

Para la aplicación de la metodología de evaluación fue necesario definir los indicadores de impacto con respecto a los efectos potenciales sobre el medio durante las distintas etapas de ejecución del proyecto.

La metodología considera lo siguiente: Identificación de las acciones del proyecto, factores generadores de impacto, componentes ambientales e indicadores de impacto, matriz cribada

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

de impactos ambientales, valoración y Evaluación cualitativa de los impactos potenciales, descripción cualitativa de impactos relevantes.

Ilustración 32. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales



Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

Las actividades del proyecto se definen como aquellas acciones y operaciones que a partir de la naturaleza de la obra se desarrollarán y se infiere tendrán un potencial de generar efectos sobre el ecosistema.

Con base en la descripción del capítulo II se seleccionaron las etapas para el desarrollo del proyecto y sus actividades, se asignaron grupos de actividades de acuerdo con la naturaleza de éstas con el fin de ser excluyentes y no dependientes, evitando duplicar impactos.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 25. Actividades contempladas para el proyecto

ETAPAS	DESCRIPCIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	1. Delimitación y limpieza del terreno 2. Trazo y nivelación 3. Demolición (Retiro de piso existente en el predio) 4. Nivelación del terreno 5. Excavación 6. Cortes y movimientos de materiales 7. Protección o manejo autorizado de la vegetación existente.
CONSTRUCCIÓN	8. Cimentación 9. Losas y muros 10. Construcción de instalaciones. 11. Montaje de estructuras metálicas. 12. Construcción de elementos arquitectónicos. 13. Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, sanitarios, de comunicación y seguridad. 14. Montaje de los equipos electromecánicos del sistema de transporte. 15. Construcción de plazas, accesos, banquetas y obras exteriores. 16. Ejecución de medidas de integración vial, peatonal y paisajística. 17. Colocación de acabados, señalización y mobiliario. 18. Pruebas y puesta a punto de las instalaciones. 19. Limpieza general y retiro de instalaciones provisionales.
ABANDONO (EN SU CASO)	Al ser un proyecto de obra pública, la etapa de abandono del sitio no se contempla. Sin embargo, una vez concluida la etapa de construcción, se realizarán las siguientes acciones: 20. Retiro de escombro sobrante al finalizar la construcción. 21. Limpieza final de todas las áreas para entrega de proyecto. 22. Retiro de sanitarios portátiles y campers provisionales que se instalen de manera temporal durante la etapa de preparación y construcción del sitio.

Factores del ambiente susceptibles de recibir impactos

El medio ambiente puede entenderse como un sistema abierto que intercambia energía y materia con su entorno. Está compuesto por diferentes subsistemas que interactúan entre sí. Los subsistemas del medio ambiente incluyen el medio físico, y el medio social.

El medio físico es el subsistema que hace referencia a los elementos no vivos y los vivos que interactúan en el entorno natural y que constituyen los recursos esenciales para la vida. Este se conforma de los componentes abióticos y bióticos, los cuales funcionan como un sistema interrelacionado y esencial para los procesos naturales y ecológicos.

Factores del medio abiótico son:

- Atmósfera: Aire, gases, clima.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Geosfera: Geoformas (relieve), suelos, rocas, minerales.
- Hidrosfera: Agua en todas sus formas (líquida, sólida y gaseosa).

Factores del medio biótico son:

- Flora: Plantas y vegetación (árboles, arbustos, pastos, algas, etc.), microflora (bacterias, hongos, y otros organismos microscópicos fotosintéticos o descomponedores).
- Fauna: Animales (herpetofauna, mastofauna voladora y no voladora, avifauna), microfauna (organismos microscópicos como protozoos).

Dentro del sistema ambiental, subsistema medio físico, para el componente biótico también tenemos interacciones con los factores mencionados como son:

- Microorganismos: Bacterias y arqueas, virus (aunque no están considerados vivos, influyen en el ecosistema), hongos y líquenes.
- Comunidades Biológicas: Poblaciones de distintas especies que interactúan en un área específica (biocenosis).
- Relaciones Bióticas: Relaciones intraespecíficas (entre individuos de la misma especie); competencia, cooperación, jerarquías, etc., y relaciones interespecíficas (entre diferentes especies); depredación, simbiosis, mutualismo, parasitismo, competencia, etc.
- Biomasa: Cantidad total de materia orgánica disponible en los organismos vivos.
- Ciclos Biogeoquímicos (componente funcional): Rol de los organismos en ciclos como el carbono, nitrógeno y fósforo.
- Ecosistemas y Hábitats: Áreas específicas donde interactúan organismos vivos y su entorno físico.

En cuanto al medio social este se refiere al conjunto de elementos y relaciones que configuran las dinámicas humanas en un territorio determinado, incluyendo los aspectos económicos, culturales, políticos y perceptuales que influyen en las interacciones entre los seres humanos y su entorno. Desde un enfoque de sistemas, el medio social puede entenderse como un subsistema dentro del sistema ambiental, que interactúa directamente con otros subsistemas, como el medio físico y el medio biótico.

Este subsistema integra dos componentes clave: el socioeconómico y el perceptual, que permiten analizar las relaciones humanas desde una perspectiva multidimensional.

Los factores ambientales corresponden a los componentes del ecosistema, aquellos susceptibles de recibir impactos por el desarrollo del proyecto. A su vez los subfactores derivan de una desagregación de los factores A continuación, se presenta la lista de los factores y subfactores, elaborada con base a lo recomendado por Canter (1998), Conesa-Fernández (2010) y la Guía de SEMARNAT 2022.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 26. Identificación de factores y subfactores ambientales para el proyecto

Sistema	Subsistema	Componente	Factor ambiental	Subfactor ambiental
Medio ambiente	Medio físico	Abiótico	Aire	Calidad del aire
				Nivel de polvo
				Confort sonoro
			Geoforma	Relieve
			Agua	Calidad fisicoquímica del agua superficial
				Calidad fisicoquímica del agua subterránea
				Escorrentía
			Suelo	Erosión hídrica y eólica
				Contaminación
				Ocupación del suelo
		Biótico	Flora	Cubierta vegetal
				Especies protegidas
			Fauna	Especies y poblaciones terrestres
				Especies y poblaciones voladoras
				Especies protegidas
				Hábitat faunístico
	Medio social	Socioeconómico	Economía y población	Nivel de empleo
				Economía local
				Servicios e infraestructura
				Aceptación social
			Cultura	Patrimonio cultural
				Sitios arqueológicos
		Perceptual	Paisaje	Visibilidad
				Fragilidad
				Calidad escénica

Continuando con la metodología, a los subfactores se les asigna un valor de importancia, expresado en Unidades de Importancia (UIP), que resulta de la distribución de 1000 unidades asignadas al total de los factores (Bolea, 1984 citado en Conésa-Fernández, 2010); no obstante, la cantidad de UIP distribuidas entre los subfactores ambientales pueden ser modificadas por un panel de expertos, de acuerdo, a la descripción del ambiente descrito en el capítulo V, dándole más peso a los más importantes presentes para el área de influencia del Proyecto. Estas UIP son utilizadas para una posterior ponderación de relevancia de los impactos ambientales.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 27. Desagregación de los componentes ambientales en factores, subfactores y sus unidades de importancia

Factor ambiental	Subfactor ambiental	UIP	Clave
Aire	Calidad del aire		A
	Nivel de polvo		B
	Confort sonoro		C
Geoforma	Relieve		D
Agua	Calidad fisicoquímica del agua superficial		E
	Calidad fisicoquímica del agua subterránea		F
	Escorrentía		G
Suelo	Erosión hídrica y eólica		H
	Contaminación		I
	Ocupación del suelo		J
Flora	Cubierta vegetal		K
	Especies protegidas		L
Fauna	Especies y poblaciones terrestres		M
	Especies y poblaciones voladoras		N
	Especies protegidas		O
	Hábitat faunístico		P
Economía y población	Nivel de empleo		Q
	Economía local		R
	Servicios e infraestructura		S
	Aceptación social		T
Cultura	Patrimonio cultural		U
	Sitios Arqueológicos		V
Paisaje	Visibilidad		W
	Fragilidad		X
	Calidad escénica		Y
Medio ambiente (total)		1000	---

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

VI.2. Indicadores de Impacto

En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como cuantitativos o cualitativos de tal forma que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de obras que forman un proyecto o del desarrollo de actividades.

VI.3. Lista de indicadores de impacto

Según Canter (1998) los indicadores se refieren a medidas simples de factores o especies biológicas, bajo la hipótesis de que estas medidas son indicativas del sistema físico o socioeconómico.

En el siguiente cuadro se muestran los indicadores de impacto considerados para cada factor, es decir, los elementos del ambiente afectado por las acciones del proyecto, así como las unidades en que se expresa dicho indicador.

Tabla 28. Indicadores ambientales y sus unidades de medición

Factor ambiental	subfactor ambiental	Indicador	Unidad
Aire	Calidad del aire	Índice de calidad del aire	%
	Nivel de polvo	Concentración de polvos en el aire	µg/m³
	Confort sonoro	Nivel sonoro	dBA
Geoforma	Relieve	Grado de modificación del relieve	Estimativo
Agua	Calidad fisicoquímica del agua superficial	Índices de calidad del agua	Índice
	Calidad fisicoquímica del agua subterránea	Índice de calidad del agua	Índice
	Escorrentía	Flujo escurrido	m3/seg., índice adimensional
Suelo	Erosión hídrica y eólica	Pérdida de suelo	%, ppm, g/l
	Contaminación	Grado de contaminación	Tm/ha, año
	Ocupación del suelo	Porcentaje de ocupación	%
Flora	Cubierta vegetal	Porcentaje de la superficie vegetal	%
	Especies protegidas	Índice de la población afectada	%, adimensional
Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Población terrestre afectada	%
	Especies y poblaciones voladoras	Población voladora afectada	%

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

	Especies protegidas	Índice de la población afectada	%, adimensional
	Hábitat faunístico	Hábitat afectado	%
Economía y población	Nivel de empleo	Variación en el nivel de empleo	%
	Economía local	Incremento de ingresos	Millones de $
	Servicios e infraestructura	Longitud relativa de los servicios	Km
	Aceptación social	Índice de aceptación	%
Cultura	Patrimonio cultural	Capital cultural	Diversidad creativa
Paisaje	Visibilidad	Grado de visibilidad	%
	Fragilidad	Grado de fragilidad	%, adimensional
	Calidad escénica	Grado de calidad	%, adimensional

VI.4. Criterios y metodologías de evaluación

Para identificar los impactos ambientales, se sigue un proceso estructurado que vincula las acciones del proyecto (causa) con las alteraciones ambientales esperadas (efecto). Este proceso permite observar interacciones para cuantificar y calificar los impactos potenciales con los siguientes criterios;

- Etapas del Proyecto: Identifica la fase en la que ocurre la actividad (ej.: construcción, operación).
- Actividades (Proceso que engloba acciones): Conjunto de acciones relacionadas dentro de una etapa del proyecto. Representa un proceso más amplio que puede incluir múltiples acciones.
- Acciones (Causa): Describe la acción humana que genera el impacto, es un evento específico y puntual que genera un cambio ambiental directo. Representa la causa inmediata de un impacto. Se asocia a procesos técnicos o físicos.
- Factores Ambientales Afectados: Indica el aspecto ambiental impactado (ej.: suelo, agua, flora, fauna, paisaje,).
- Alteraciones Esperadas (Efecto): Explica el cambio ambiental generado por la acción (ej.: pérdida de suelo fértil, contaminación de agua, fragmentación de hábitats).

Posteriormente se especifican los subfactores, de acuerdo con la información contenida en el capítulo IV para analizar cada interacción, a fin de identificar qué acciones del proyecto pueden representar una fuente de cambio para el Sistema Ambiental, dando, así como resultado la matriz cribada de interacciones potenciales. Para la estructura de la matriz, se colocan las actividades por etapas en las columnas y los subfactores ambientales en las filas para cada etapa del proyecto, en donde queda señalado con un “0” o con “1” independientemente de su naturaleza, dicho análisis binario representa lo siguiente:

- Interacciones relevantes: Son posibles impactos que tienen una repercusión considerable en el área del proyecto, capaz de generar cambios sustanciales que afecten a las funciones de los componentes a corto, mediano y/o largo plazo, que por

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

su naturaleza se consideran positivos (+) o negativos (-). En la matriz cribada se representan con el número “1”.

- Interacciones no relevantes: Se considera a todos los posibles impactos que no fueron estimados como relevantes y que pueden presentar alteraciones al sistema sin causar la perdida de funciones ecosistémicas, pero quedan atendidos por las medidas de mitigación. En la matriz cribada se presentan con el “0”.

Tabla 29. Matriz Cribada

| | | | | | | ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | | ETAPA CONSTRUCCIÓN | | | | | | | |

Tabla 30. Análisis causa - efecto

Etapa	Actividad	Factor	Descripción de la interacción	Causa (acción)	Efecto (impacto potencial)
Preparación del sitio	Trazo en el campo del proyecto	Aire	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Geoforma	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Agua	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Suelo	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Flora	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Fauna	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Economía y población	Generación de empleo temporal local.	Contratación de mano de obra para preparación del terreno.	Beneficio económico a corto plazo; posible aumento en demanda de servicios locales.
		Cultura	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Paisaje	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
	Desmonte y despalme	Aire	Emisión de polvo y partículas (PM_{10} y $PM_{2.5}$) durante la remoción de vegetación y suelo superficial.	Corte de vegetación, movimiento de tierra y tránsito de maquinaria.	Deterioro temporal de la calidad del aire; riesgo para salud de trabajadores y comunidades cercanas.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

		Geoforma	Alteración superficial del terreno (eliminación de capa orgánica).	Retiro de vegetación y capa superficial del suelo (despalme).	Pérdida de microrelieve natural; baja afectación en terrenos planos.
		Agua	Exposición del suelo a la erosión hídrica y eólica.	Eliminación de cobertura vegetal que protege el suelo.	Aumento de sedimentos en cuerpos de agua cercanos; posible alteración de drenajes naturales.
		Suelo	Pérdida de capa fértil (horizonte A) y compactación.	Remoción de suelo orgánico y uso de maquinaria pesada.	Reducción de la productividad del suelo para actividades futuras o uso de suelo urbano.
		Flora	Eliminación total de vegetación herbácea y arbustiva en el área de proyecto.	Desmonte para preparación del terreno.	Pérdida irreversible de cobertura vegetal local; reducción de hábitats para polinizadores.
		Fauna	Destrucción de microhábitats y desplazamiento de especies.	Remoción de vegetación y alteración del suelo.	Mortalidad de fauna no móvil (ej: reptiles, insectos); desplazamiento de mamíferos pequeños.
		Economía y población	Generación de empleo temporal para mano de obra local.	Contratación de personal para actividades de desmonte.	Beneficio económico a corto plazo; posible aumento en demanda de servicios básicos.
		Cultura	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Paisaje	Transformación radical de la cobertura natural a un terreno despejado.	Eliminación de vegetación y exposición de suelo desnudo.	Cambio drástico en la percepción visual del paisaje; impacto negativo temporal hasta la revegetación.
	Demoliciones	Aire	Emisión de partículas	Movimiento de tierras y operación	Deterioro temporal de la

			suspendidas (PM10 y PM2.5) durante la excavación.	de maquinaria pesada.	calidad del aire en zona de obra.
		Geoforma	Modificación temporal del relieve por excavaciones lineales.	Extracción de material para instalación de cableado.	Alteración mínima del terreno plano, con recuperación post-relleno.
		Agua	Alteración de flujos superficiales e infiltración.	Interrupción de capas superficiales del suelo.	Cambios en patrones de escorrentía; riesgo de encharcamientos.
		Suelo	Remoción y mezcla de horizontes edáficos.	Excavación a profundidades variables (0.5-1.5 m).	Pérdida de estructura del suelo en zona de zanjas; compactación lateral.
		Flora	Destrucción de raíces y vegetación.	Corte directo de plantas durante excavación.	Pérdida localizada de cobertura vegetal; afectación a plantas nativas.
		Fauna	Perturbación de hábitats subterráneos y superficiales.	Ruido y vibraciones de maquinaria; destrucción de refugios.	Desplazamiento temporal de microfauna (artrópodos, reptiles pequeños).
		Economía y población	Generación de empleo temporal especializado.	Necesidad de mano de obra calificada para excavaciones.	Beneficio económico local durante fase de construcción.
		Cultura	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Paisaje	Alteración visual temporal.	Presencia de excavaciones lineales y acumulación de material.	Impacto estético moderado hasta relleno y restauración.
Construcción	Excavaciones	Aire	Emisión de partículas suspendidas (PM10 y PM2.5) durante la excavación.	Movimiento de tierras y operación de maquinaria pesada.	Deterioro temporal de la calidad del aire en zona de obra.

		Geoforma	Modificación temporal del relieve por excavaciones lineales.	Extracción de material para instalación de cableado.	Alteración mínima del terreno plano, con recuperación post-relleno.
		Agua	Alteración de flujos superficiales e infiltración.	Interrupción de capas superficiales del suelo.	Cambios en patrones de escorrentía; riesgo de encharcamientos.
		Suelo	Remoción y mezcla de horizontes edáficos.	Excavación a profundidades variables (0.5-1.5 m).	Pérdida de estructura del suelo en zona de zanjas; compactación lateral.
		Flora	Destrucción de raíces y vegetación en trazo de excavaciones.	Corte directo de plantas durante excavación.	Pérdida localizada de cobertura vegetal.
		Fauna	Perturbación de hábitats subterráneos y superficiales.	Ruido y vibraciones de maquinaria; destrucción de refugios.	Desplazamiento temporal de microfauna (artrópodos, reptiles pequeños).
		Economía y población	Generación de empleo temporal especializado.	Necesidad de mano de obra calificada para excavaciones.	Beneficio económico local durante fase de construcción.
		Cultura	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Paisaje	Alteración visual temporal por zanjas abiertas.	Presencia de excavaciones lineales y acumulación de material.	Impacto estético moderado hasta relleno y restauración.
	Cimentación	Aire	Emisión de partículas suspendidas (PM10 y PM2.5) durante movimiento de tierras	Maquinaria pesada y tránsito vehicular	Deterioro temporal de calidad del aire en zona de obra y alrededores
		Geoforma	Modificación de pendientes naturales.	Vaciado de concreto.	Alteración de escorrentías naturales.

		Agua	Posible arrastre de sedimentos a escurrimientos superficiales.	Vertido de material cementante a los sitios adyacentes	Posible contaminación del cuerpo de agua.
		Suelo	Compactación y pérdida de estructura.	Paso repetido de maquinaria pesada y cimentación.	Disminución de permeabilidad.
		Flora	No se espera interacción	-	-
		Fauna	Posibles incidentes con fauna durante el traslado y vertido de material.	Movimiento de maquinaria pesada.	Pérdida de individuos de fauna silvestre.
		Economía y población	Generación de empleo temporal para construcción vial	Contratación de mano de obra local	Beneficio económico a corto plazo.
		Cultura	No se espera interacción	-	-
		Paisaje	Alteración visual temporal por zanjas abiertas.	Presencia de excavaciones lineales y acumulación de material.	Impacto estético moderado hasta relleno y restauración.
		Aire	Emisión de partículas (PM10) durante excavación y movimiento de tierras.	Operación de maquinaria pesada (retroexcavadoras).	Deterioro temporal de la calidad del aire en zona de obra.
		Geoforma	Alteración del relieve por excavación de zanjas y cimentación.	Extracción de tierra y compactación de bases.	Cambios locales en topografía plana (recuperable).
	Estructuras	Agua	Interrupción de flujo superficial e infiltración.	Zanjas profundas (1-2 m) y obras de concreto.	Alteración de drenaje natural; riesgo de encharcamientos.
		Suelo	Mezcla de horizontes edáficos y compactación.	Excavación y almacenamiento temporal de suelo.	Pérdida de fertilidad en capa superficial.
		Flora	Eliminación de vegetación en áreas de nodulos.	Despeje total de terreno para construcción.	Pérdida irreversible de cobertura vegetal local.

L01 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

		Fauna	Fragmentación de hábitats y perturbación por ruido.	Movimiento de maquinaria y vibraciones.	Desplazamiento de fauna terrestre (reptiles, mamíferos pequeños).
		Economía y población	Generación de empleo temporal especializado.	Contratación de mano de obra para construcción civil.	Beneficio económico local durante fase de obra.
		Cultura	Riesgo de afectación a vestigios arqueológicos subsuperficiales.	Excavaciones profundas en terreno no prospectado.	Daño potencial a patrimonio cultural no identificado.
		Paisaje	Transformación visual por obras de concreto y zanjas abiertas.	Estructuras permanentes y áreas intervenidas.	Impacto visual moderado-alto durante construcción.
	Instalaciones especiales	Aire	Emisiones mínimas por operación de equipos y vehículos durante instalación	Uso de generadores y maquinaria auxiliar	Incremento temporal de CO_2 y NOx en zona de trabajo
		Geoforma	Alteración mínima del terreno para bases de soporte	Instalación de plataformas de concreto	Modificación localizada e irrelevante en terreno plano
		Agua	Riesgo puntual de contaminación por derrames de aceites o refrigerantes	Manejo de equipos eléctricos con fluidos	Posible contaminación de suelos si ocurren fugas
		Suelo	Compactación local en zonas de acceso	Tránsito de personal y equipos ligeros	Ligera reducción de porosidad en puntos específicos
		Flora	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Fauna	Perturbación por ruido y actividad humana durante instalación	Operación de herramientas y personal	Desplazamiento temporal de fauna cercana
		Economía y población	Generación de empleo	Contratación de técnicos electricistas	Desarrollo de capacidades técnicas locales

L01 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

			especializado temporal		
		Cultura	Impacto visual mínimo en paisajes culturales	Presencia de estructuras tecnológicas	Cambio casi imperceptible en percepción del territorio
		Paisaje	Incorporación de elementos industriales al paisaje	Instalación de equipos metálicos visibles	Transformación moderada del paisaje natural
		Aire	Emisiones mínimas durante el transporte de equipos.	Movimiento de vehículos y personal	Ligero aumento temporal de partículas en suspensión
		Geoforma	Alteración superficial mínima al fijar estructuras	Anclaje de soportes para nodulos	Cambios imperceptibles en terreno plano
	Instalación del sistema eléctrico	Agua	Riesgo mínimo de contaminación por manipulación de materiales	Uso eventual de productos químicos para limpieza	Posible contaminación puntual si hay derrames
		Suelo	Compactación ligera en zonas de acceso	Tránsito de instaladores y equipos	Reducción mínima de porosidad del suelo
		Flora	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Fauna	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Economía y población	Generación de empleo temporal especializado	Necesidad de técnicos instaladores	Beneficio económico local durante instalación
		Cultura	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Paisaje	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
Abandono, representa a la etapa de entrega de la construcción	Retiro de escombro sobrante al finalizar la construcción.	Aire	Emisiones mínimas por uso de vehículos de mantenimiento	Operación de generadores auxiliares y transporte	Ligero aumento de CO_2 y NOx durante intervenciones
		Geoforma	Sin alteración relevante del relieve	Actividades superficiales de mantenimiento	Impacto nulo en terreno plano
		Agua	Riesgo controlado de derrames de	Cambio de aceite en transformadores	Contaminación puntual si ocurren fugas

L01 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

			aceite dieléctrico		
		Suelo	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Flora	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Fauna	Afectación puntual por acceso a equipos	Pisoteo accidental en áreas cercanas	Daño menor a vegetación circundante
		Economía y población	Perturbación mínima por actividad humana	Presencia esporádica de personal	Desplazamiento temporal de fauna sensible
		Cultura	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Paisaje	Integración visual de infraestructura tecnológica	Presencia permanente de equipos	Adaptación cultural al paisaje tecnológico
	Limpieza final de todas las áreas para entrega de proyecto.	Aire	Emisiones mínimas por uso de vehículos de mantenimiento	Operación de generadores auxiliares y transporte	Ligero aumento de CO2 y NOx durante intervenciones
		Geoforma	Sin alteración relevante del relieve	Actividades superficiales de mantenimiento	Impacto nulo en terreno plano
		Agua	Riesgo controlado de derrames de aceite dieléctrico	Cambio de aceite en transformadores	Contaminación puntual si ocurren fugas
		Suelo	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Flora	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Fauna	Afectación puntual por acceso a equipos	Pisoteo accidental en áreas cercanas	Daño menor a vegetación circundante
		Economía y población	Perturbación mínima por actividad humana	Presencia esporádica de personal	Desplazamiento temporal de fauna sensible
		Cultura	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.

L01 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

		Paisaje	Integración visual de infraestructura tecnológica	Presencia permanente de equipos	Adaptación cultural al paisaje tecnológico
	Retiro de sanitarios portátiles y campers provisionales que se instalen de manera temporal durante la etapa de preparación y construcción del sitio	Aire	Emisiones mínimas por uso de vehículos de mantenimiento	Operación de generadores auxiliares y transporte	Ligero aumento de CO2 y NOx durante intervenciones
		Geoforma	Sin alteración relevante del relieve	Actividades superficiales de mantenimiento	Impacto nulo en terreno plano
		Agua	Riesgo controlado de derrames de aceite dieléctrico	Cambio de aceite en transformadores	Contaminación puntual si ocurren fugas
		Suelo	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Flora	No se espera interacción.	No se espera interacción.	No se espera interacción.
		Fauna	Afectación puntual por acceso a equipos	Pisoteo accidental en áreas cercanas	Daño menor a vegetación circundante
		Economía y población	Perturbación mínima por actividad humana	Presencia esporádica de personal	Desplazamiento temporal de fauna sensible
		Cultura	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.	No se espera afectación durante esta actividad.
		Paisaje	Integración visual de infraestructura tecnológica	Presencia permanente de equipos	Adaptación cultural al paisaje tecnológico

Valoración de los impactos

Tras identificar las interacciones con potencial de causar impactos dentro de la matriz cribada, se elaboró una matriz de valoración del impacto potencial para cada una de las etapas, considerando el componente afectado. Los criterios empleados para esta clasificación se tomaron de Conesa Fernández (2009) y se presentan en el siguiente listado y su respectiva tabla de criterios de valoración:

Naturaleza (NA): Indica si las acciones del proyecto deterioran o mejoran las características del atributo ambiental, es decir, si es benéfico o adverso. Esta característica se denota por los signos positivo (+) o negativo (-).

L01 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Intensidad (IN): Se refiere al grado de incidencia de la acción, sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos 2 términos reflejaran situaciones intermedias.

Extensión (EX): Se refiere al área de extensión teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respeto al entorno, en que se manifiesta el impacto). Si la acción produce un impacto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año será corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo que va de 1 a 5 años, este será mediano plazo (2), y si el efecto tarde en manifestarse más de cinco años, el periodo será largo plazo (1).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, será temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente, asignándole un valor de (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es corto el plazo se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción, actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular).

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Así, si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente el efecto es mitigable y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana) le asignamos un valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando en este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor (4) cuando sea directo.

Acumulación (AC): Este atributo se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continua o reiterada a la acción que lo genera. Así, cuando una acción no genera efectos acumulativos (acumulación simple) el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Tabla 31. Criterios de valoración de impacto potencial

	NATURALEZA (NA)	VALOR	INTENSIDAD (IN)	VALOR	EXTENSIÓN (EX)	VALOR	MOMENTO (MO)	VALOR
CRITERIOS	Impacto benéfico	+	Baja	1	Puntual	1	Largo plazo	1
	Impacto adverso	-	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2
			Alta	4	Extenso	4	Inmediato	4
			Muy alta	8	Total	8	Critico	(+4)
			Total	12	Critica	(+4)		
	PERSISTENCIA (PE)	**VALOR**	**REVERSIBILIDAD (RV)**	**VALOR**	**SINERGIA(SI)**	**VALOR**	**PERIODICI-DAD (PR)**	**VALOR**
	Fugaz	1	Corto plazo	1	Simple	1	Irregular	1
	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	2	Periódico	2
	Permanente	4	Irreversible	4	Muy sinérgico	4	Continuo	4
	RECUPERABILIDAD (MC)	**VALOR**	**EFECTO (EF)**	**VALOR**	**ACUMULA-CIÓN (AC)**	**VALOR**	Valoración Impacto Potencial (Conesa-Fernández, 2009)	
	Recuperable inmediatamente	1	Indirecto	1	Simple	1		

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Recuperable a mediano plazo	2	Directo	4	Acumulativo	4	
Mitigable	4					
Irrecuperable	8					

Los valores de relevancia se obtienen utilizando el índice de importancia del impacto. Este índice se obtiene por medio de un modelo matemático cuyos valores son calculados a partir de la calificación de la matriz con base en los valores expuestos en el cuadro anterior.

El resultado se muestra expresado en valores absolutos y relativos. El modelo matemático se expresa en la siguiente ecuación. Donde I es el impacto potencial, el signo en el inicio significa la naturaleza del impacto negativo o adverso (-) y positivo o benéfico (+).

$$I = \pm (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Donde:

I = Importancia del impacto ambiental
IN = Intensidad
EX = Extensión
MO = Momento
PE = Persistencia
RV = Reversibilidad
SI = Sinergia
AC = Acumulación
EF = Efecto
PR = Periodicidad
MC = Recuperabilidad

De acuerdo con Conesa Fernández Vítora, 2009, los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto y además ofrezcan una imagen de la situación al hacerlo, por lo que es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de 1000 unidades asignadas al total de factores ambientales. Esteban Bolea, 1984.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 32. Valoración

			Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Periodicidad	Recuperabilidad	Efecto	Acumulación	Importancia	Clave
Factor	**Subfactor**	**Actividad del proyecto**	**±**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Si**	**Pr**	**Mc**	**Ef**	**Ac**	**I**	**Clave**
Aire	Calidad del aire	Trazo y nivelación	0											0	A1
Aire	A	Desmonte y despalme	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	A2
Aire	A	Demoliciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	A3
Aire	A	Excavaciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	A11
Aire	A	Cimentación	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	A12
Aire	A	Estructuras	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	A13
Aire	A	Instalaciones especiales	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	A14
Aire	A	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	A15
Aire	Nivel de polvo	Trazo en el campo del proyecto	0											0	B1
Aire	B	Desmonte y despalme	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	B2
Aire	B	Demoliciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	B3
Aire	B	Excavaciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	B11
Aire	B	Cimentación	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	B12
Aire	B	Estructuras	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	B13
Aire	B	Instalaciones especiales	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	B14
Aire	B	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	B15
Aire	Confort sonoro	Trazo en el campo del proyecto	0											0	C1
Aire	C	Desmonte y despalme	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	C2
Aire	C	Demoliciones	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-34	C3
Aire	C	Excavaciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	C11
Aire	C	Cimentación	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	C12
Aire	C	Estructuras	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	C13

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Aire	C	Instalaciones especiales	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	C14
Aire	C	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	C15
Geoformas	Relieve	Trazo en el campo del proyecto	0											0	E1
Geoformas	E	Desmonte y despalme	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	E2
Geoformas	E	Demoliciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	E3
Geoformas	E	Excavaciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	E11
Geoformas	E	Cimentación	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	E12
Geoformas	E	Estructuras	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	E13
Geoformas	E	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	E14
Geoformas	E	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	E15
Agua	C.F.Q. del agua superficial	Trazo en el campo del proyecto	0											0	I1
Agua	I	Desmonte y despalme	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	I2
Agua	I	Demoliciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	I3
Agua	I	Excavaciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	I11
Agua	I	Cimentación	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	I12
Agua	I	Estructuras	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	I13
Agua	I	Instalaciones especiales	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	I14
Agua	I	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	I15
Agua	C.F.Q. del agua subterránea	Trazo en el campo del proyecto	0											0	J1
Agua	J	Desmonte y despalme	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	J2
Agua	J	Demoliciones	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	J3
Agua	J	Excavaciones	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-23	J11
Agua	J	Cimentación	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	J12
Agua	J	Estructuras	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	J13
Agua	J	Instalaciones especiales	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	J14
Agua	J	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	J15
Agua	Escorrentía	Trazo en el campo del proyecto	0											0	K1

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Agua	K	Desmonte y despalme	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26	K2
Agua	K	Demoliciones	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26	K3
Agua	K	Excavaciones	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26	K11
Agua	K	Cimentación	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26	K12
Agua	K	Estructuras	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26	K13
Agua	K	Instalaciones especiales	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	K14
Agua	K	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	K15
Suelo	Erosión	Trazo en el campo del proyecto	0											0	M1
Suelo	M	Desmonte y despalme	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	M2
Suelo	M	Demoliciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	M3
Suelo	M	Excavaciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	M11
Suelo	M	Cimentación	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	M12
Suelo	M	Estructuras	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	M13
Suelo	M	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	M14
Suelo	M	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	M15
Suelo	Contaminación	Trazo en el campo del proyecto	0											0	N1
Suelo	N	Desmonte y despalme	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	N2
Suelo	N	Demoliciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	N3
Suelo	N	Excavaciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	N11
Suelo	N	Cimentación	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	N12
Suelo	N	Estructuras	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	N13
Suelo	N	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	N14
Suelo	N	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	N15
Suelo	Ocupación del suelo	Trazo en el campo del proyecto	0											0	O1
Suelo	O	Desmonte y despalme	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	O2
Suelo	O	Demoliciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	O3
Suelo	O	Excavaciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	O11

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Suelo	O	Cimentación	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	O12
Suelo	O	Estructuras	-1	1	4	4	2	1	1	1	4	4	1	-29	O13
Suelo	O	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	O14
Suelo	O	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	O15
Flora	Cubierta vegetal	Trazo en el campo del proyecto	0											0	Q1
Flora	Q	Desmonte y despalme	-1	4	1	4	4	4	1	4	4	4	1	-40	Q2
Flora	Q	Demoliciones	-1	4	1	4	4	4	1	4	4	4	1	-40	Q3
Flora	Q	Excavaciones	-1	2	1	4	4	4	1	4	4	4	1	-34	Q11
Flora	Q	Cimentación	0											0	Q12
Flora	Q	Estructuras	0											0	Q13
Flora	Q	Instalaciones especiales	0											0	Q14
Flora	Q	Instalación del sistema eléctrico	0											0	Q15
Flora	Especies protegidas	Trazo en el campo del proyecto	0											0	R1
Flora	R	Desmonte y despalme	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	-22	R2
Flora	R	Demoliciones	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	-22	R3
Flora	R	Excavaciones	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	-22	R11
Flora	R	Cimentación	0											0	R12
Flora	R	Estructuras	0											0	R13
Flora	R	Instalaciones especiales	0											0	R14
Flora	R	Instalación del sistema eléctrico	0											0	R15
Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Trazo en el campo del proyecto	0											0	U1
Fauna	U	Desmonte y despalme	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	U2
Fauna	U	Demoliciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	U3
Fauna	U	Excavaciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	U11
Fauna	U	Cimentación	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	U12
Fauna	U	Estructuras	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25	U13
Fauna	U	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	U14
Fauna	U	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	U15

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Fauna	Especies y poblaciones voladoras	Trazo en el campo del proyecto	0										0	V1
Fauna	V	Desmonte y despalme	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	V2
Fauna	V	Demoliciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	V3
Fauna	V	Excavaciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	V11
Fauna	V	Cimentación	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	V12
Fauna	V	Estructuras	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	V13
Fauna	V	Instalaciones especiales	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	V14
Fauna	V	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	V15
Fauna	Especies singulares	Trazo en el campo del proyecto	0										0	W1
Fauna	W	Desmonte y despalme	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	W2
Fauna	W	Demoliciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	W3
Fauna	W	Excavaciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	W11
Fauna	W	Cimentación	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	W12
Fauna	W	Estructuras	-1	2	2	2	2	1	1	1	4	4	1	-26	W13
Fauna	W	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	W14
Fauna	W	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	W15
Fauna	Hábitat faunístico	Trazo en el campo del proyecto	0										0	X1
Fauna	X	Desmonte y despalme	-1	4	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-34	X2
Fauna	X	Demoliciones	-1	4	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-34	X3
Fauna	X	Excavaciones	-1	4	1	4	4	1	1	1	4	1	1	-31	X11
Fauna	X	Cimentación	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	X12
Fauna	X	Estructuras	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	X13
Fauna	X	Instalaciones especiales	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	X14
Fauna	X	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	X15
Sociedad y economía	Nivel de empleo	Trazo en el campo del proyecto	1	2	4	4	2	1	1	1	4	4	1	32	Y1
Sociedad y economía	Y	Desmonte y despalme	1	4	4	4	2	1	1	1	4	4	1	38	Y2
Sociedad y economía	Y	Demoliciones	1	4	4	4	2	1	1	1	4	4	1	38	Y3

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Sociedad y economía	Y	Excavaciones	1	4	4	4	2	1	1	1	4	4	1	38	Y11
Sociedad y economía	Y	Cimentación	1	4	4	4	2	1	1	1	4	4	1	38	Y12
Sociedad y economía	Y	Estructuras	1	4	4	4	2	1	1	1	4	4	1	38	Y13
Sociedad y economía	Y	Instalaciones especiales	1	4	4	4	2	1	1	1	4	4	1	38	Y14
Sociedad y economía	Y	Instalación del sistema eléctrico	1	4	4	4	2	1	1	1	4	4	1	38	Y15
Sociedad y economía	Economía local	Trazo en el campo del proyecto	1	4	4	4	2	1	1	1	4	4	1	38	Z1
Sociedad y economía	Z	Desmonte y despalme	1	4	4	4	2	1	2	1	4	4	1	39	Z2
Sociedad y economía	Z	Demoliciones	1	4	4	4	2	1	2	1	4	4	1	39	Z3
Sociedad y economía	Z	Excavaciones	1	4	4	4	2	1	2	1	4	4	1	39	Z11
Sociedad y economía	Z	Cimentación	1	4	4	4	2	1	2	1	4	4	1	39	Z12
Sociedad y economía	Z	Estructuras	1	4	4	4	2	1	2	1	4	4	1	39	Z13
Sociedad y economía	Z	Instalaciones especiales	1	4	4	4	2	1	2	1	4	4	1	39	Z14
Sociedad y economía	Z	Instalación del sistema eléctrico	1	4	4	4	2	1	2	1	4	4	1	39	Z15
Sociedad y economía	Servicios e infraestructura	Trazo en el campo del proyecto	0											0	A'1
Sociedad y economía	A'	Desmonte y despalme	0											0	A'2
Sociedad y economía	A'	Demoliciones	0											0	A'3
Sociedad y economía	A'	Excavaciones	0											0	A'11
Sociedad y economía	A'	Cimentación	0											0	A'12
Sociedad y economía	A'	Estructuras	0											0	A'13
Sociedad y economía	A'	Instalaciones especiales	0											0	A'14
Sociedad y economía	A'	Instalación del sistema eléctrico	0											0	A'15
Sociedad y economía	Aceptación social	Trazo en el campo del proyecto	0											0	B'1
Sociedad y economía	B'	Desmonte y despalme	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24	B'2
Sociedad y economía	B'	Demoliciones	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24	B'3
Sociedad y economía	B'	Excavaciones	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24	B'11
Sociedad y economía	B'	Cimentación	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24	B'12
Sociedad y economía	B'	Estructuras	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24	B'13

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Sociedad y economía	B'	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24	B'14
Sociedad y economía	B'	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24	B'15
Cultura	Patrimonio cultural	Trazo en el campo del proyecto	0											0	C'1
Cultura	C'	Desmonte y despalme	0											0	C'2
Cultura	C'	Demoliciones	-1	1	2	4	4	2	1	4	4	4	1	-31	C'3
Cultura	C'	Excavaciones	-1	1	2	4	4	2	1	4	4	4	1	-31	C'11
Cultura	C'	Cimentación	0											0	C'12
Cultura	C'	Estructuras	0											0	C'13
Cultura	C'	Instalaciones especiales	0											0	C'14
Cultura	C'	Instalación del sistema eléctrico	0											0	C'15
Cultura	Sitios arqueológicos	Trazo en el campo del proyecto	0											0	D'1
Cultura	D'	Desmonte y despalme	0											0	D'2
Cultura	D'	Demoliciones	0											0	D'3
Cultura	D'	Excavaciones	-1	2	1	4	4	2	1	4	4	4	1	-32	D'11
Cultura	D'	Cimentación	0											0	D'12
Cultura	D'	Estructuras	0											0	D'13
Cultura	D'	Instalaciones especiales	0											0	D'14
Cultura	D'	Instalación del sistema eléctrico	0											0	D'15
Paisaje	Visibilidad	Trazo en el campo del proyecto	0											0	G'1
Paisaje	G'	Desmonte y despalme	-1	2	4	4	2	1	1	1	4	4	1	-32	G'2
Paisaje	G'	Demoliciones	-1	2	4	4	2	1	1	1	4	4	1	-32	G'3
Paisaje	G'	Excavaciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	G'11
Paisaje	G'	Cimentación	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	G'12
Paisaje	G'	Estructuras	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	G'13
Paisaje	G'	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	G'14
Paisaje	G'	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	G'15
Paisaje	Fragilidad	Trazo en el campo del proyecto	0											0	H'1
Paisaje	H'	Desmonte y despalme	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	H'2
Paisaje	H'	Demoliciones	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28	H'3

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Paisaje	H'	Excavaciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	H'11
Paisaje	H'	Cimentación	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	H'12
Paisaje	H'	Estructuras	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	H'13
Paisaje	H'	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	H'14
Paisaje	H'	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	H'15
Paisaje	Calidad paisajística	Trazo en el campo del proyecto	0											0	I'1
Paisaje	I'	Desmonte y despalme	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	I'2
Paisaje	I'	Demoliciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	I'3
Paisaje	I'	Excavaciones	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	I'11
Paisaje	I'	Cimentación	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	I'12
Paisaje	I'	Estructuras	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	I'13
Paisaje	I'	Instalaciones especiales	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	I'14
Paisaje	I'	Instalación del sistema eléctrico	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25	I'15

La metodología para ponderar los distintos factores se basa en consultas a paneles de expertos (o personal especializado que realizo investigación de campo y gabinete en el área de estudio) y por lo tanto la asignación de pesos específicos a los factores y componentes ambientales, podrá variar en casos concretos y específicos. Por lo anterior se considera que puede ser necesario variar las UIP, en función del proyecto con base principalmente a que las acciones de un proyecto causan efectos en determinados factores ambientales y las de otro en factores que serán los mismos o distintos.

De esta manera retomando el proceso tenemos que, de la matriz cribada, se seleccionaron las relaciones de causa-efecto relevantes según los criterios de los evaluadores, estas relaciones son las generadas entre las actividades y los indicadores de impacto, posteriormente se calificó siguiendo los criterios antes mencionados en la matriz de valoración para generar así la matriz de importancia de impactos ambientales.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 33. Importancia de impactos ambientales

Sistema	Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Clave	UIP	zo y nivelaci	nte y desp	Demoliciones	Ab.	Rel. %	Excavaciones	Cimentación	Estructuras	aciones espe	n del sistema	Ab.	Rel. %	Ab.	Rel. %
Medio Ambi	Medio físico	Medio abiót	Aire	Calidad del a	A	40	0	-20	-25	-45	-1.80	-25	-25	-25	-25	-22	-122	-4.88	-167	-6.68
							0	-800	-1000			-1000	-1000	-1000	-1000	-880				
				Nivel de pol	B	50	0	-28	-28	-56	-2.80	-28	-28	-28	-25	-22	-131	-6.55	-187	-9.35
							0	-1400	-1400			-1400	-1400	-1400	-1250	-1100				
				Confort sono	C	40	0	-28	-34	-62	-2.48	-28	-28	-28	-28	-25	-137	-5.48	-199	-7.96
							0	-1120	-1360			-1120	-1120	-1120	-1120	-1000				
				Total	Ab.	130	0	-76	-87	-163	-	-81	-81	-81	-78	-69	-390	-	-553	-
					Rel. %		0.00	-25.54	-28.92	-	-7.08	-27.08	-27.08	-27.08	-25.92	-22.92	-	-16.91	-	-23.99
			Geoformas	Relieve	D	40	0	-28	-28	-56	-2.24	-28	-22	-22	-22	-22	-116	-4.64	-172	-6.88
							0	-1120	-1120			-1120	-880	-880	-880	-880				
				Total	Ab.	40	0	-28	-28	-56	-	-28	-22	-22	-22	-22	-116	-	-172	-
					Rel. %		0.00	-28.00	-28.00	-	-2.24	-28.00	-22.00	-22.00	-22.00	-22.00	-	-4.64	-	-6.88
			Agua	C.F.Q. del ag	E	30	0	-22	-22	-44	-1.32	-22	-22	-22	-20	-20	-106	-3.18	-150	-4.50
							0	-660	-660			-660	-660	-660	-600	-600				
				C.F.Q. del ag	F	30	0	-20	-20	-40	-1.20	-23	-20	-20	-20	-20	-103	-3.09	-143	-4.29
							0	-600	-600			-690	-600	-600	-600	-600				
				Escorrentía	G	40	0	-26	-26	-52	-2.08	-26	-26	-26	-20	-20	-118	-4.72	-170	-6.80
							0	-1040	-1040			-1040	-1040	-1040	-800	-800				
				Total	Ab.	100	0	-68	-68	-136	-	-71	-68	-68	-60	-60	-327	-	-463	-
					Rel. %		0.00	-23.00	-23.00	-	-4.60	-23.90	-23.00	-23.00	-20.00	-20.00	-	-10.99	-	-15.59
			Suelo	Erosión	H	40	0	-28	-28	-56	-2.24	-28	-25	-22	-22	-22	-119	-4.76	-175	-7.00
							0	-1120	-1120			-1120	-1000	-880	-880	-880				
				Contaminaci	I	50	0	-25	-28	-53	-2.65	-28	-28	-25	-25	-25	-131	-6.55	-184	-9.20
							0	-1250	-1400			-1400	-1400	-1250	-1250	-1250				
				Ocupación d	J	30	0	-25	-25	-50	-1.50	-25	-25	-29	-22	-22	-123	-3.69	-173	-5.19
							0	-750	-750			-750	-750	-870	-660	-660				
				Total	Ab.	120	0	-78	-81	-159	-	-81	-78	-76	-69	-69	-373	-	-532	-
					Rel. %		0.00	-26.00	-27.25	-	-6.39	-27.25	-26.25	-25.00	-23.25	-23.25	-	-15.00	-	-21.39
			Total		Ab.	390	0	-250	-264	-514	-	-261	-249	-247	-229	-220	-1206	-	-1720	-
					Rel. %		0.00	-25.28	-26.79	-	-20.31	-26.41	-25.26	-24.87	-23.18	-22.18	-	-47.54	-	-67.85
		Medio biótic	Flora	Cubierta veg	K	60	0	-40	-40	-80	-4.80	-34	0	0	0	0	-34	-2.04	-114	-6.84
							0	-2400	-2400			-2040	0	0	0	0				
				Especies sin	L	30	0	-22	-22	-44	-1.32	-22	0	0	0	0	-22	-0.66	-66	-1.98
							0	-660	-660			-660	0	0	0	0				
				Total	Ab.	90	0	-62	-62	-124	-	-56	0	0	0	0	-56	-	-180	-
					Rel. %		0.00	-34.00	-34.00	-	-6.12	-30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-2.70	-	-8.82
			Fauna	Especies y p	M	30	0	-25	-25	-50	-1.50	-25	-25	-25	-22	-22	-119	-3.57	-169	-5.07
							0	-750	-750			-750	-750	-750	-660	-660				
				Especies y p	N	50	0	-28	-28	-56	-2.80	-22	-22	-28	-28	-22	-122	-6.10	-178	-8.90
							0	-1400	-1400			-1100	-1100	-1400	-1400	-1100				
				Especies sin	O	30	0	-22	-22	-44	-1.32	-22	-22	-26	-22	-22	-114	-3.42	-158	-4.74
							0	-660	-660			-660	-660	-780	-660	-660				
				Hábitat faun	P	40	0	-34	-34	-68	-2.72	-31	-20	-20	-20	-20	-111	-4.44	-179	-7.16
							0	-1360	-1360			-1240	-800	-800	-800	-800				
				Total	Ab.	150	0	-109	-109	-218	-	-100	-89	-99	-92	-86	-466	-	-684	-
					Rel. %		0.00	-27.80	-27.80	-	-8.34	-25.00	-22.07	-24.87	-23.47	-21.47	-	-17.53	-	-25.87
			Total		Ab.	240	0	-171	-171	-342	-	-156	-89	-99	-92	-86	-522	-	-864	-
					Rel. %		0.00	-30.13	-30.13	-	-14.46	-26.88	-13.79	-15.54	-14.67	-13.42	-	-20.23	-	-34.69
		Total			Ab.	630	0	-421	-435	-856	-	-417	-338	-346	-321	-306	-1728	-	-2584	-
					Rel. %		0.00	-27.13	-28.06	-	-34.77	-26.59	-20.89	-21.32	-19.94	-18.84	-	-67.77	-	-102.54
Medio socio	Medio socio	Sociedad y e	Nivel de em	Q	50	32	38	38	38	5.40	38	38	38	38	38	190	9.50	298	14.90
							1600	1900	1900			1900	1900	1900	1900	1900				
			Economía lo	R	70	38	39	39	116	8.12	39	39	39	39	39	195	13.65	311	21.77	
							2660	2730	2730			2730	2730	2730	2730	2730				
			Servicios e ir	S	50	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0.00	
							0	0	0			0	0	0	0	0				
			Aceptación s	T	40	0	-24	-24	-48	-1.92	-24	-24	-24	-24	-24	-120	-4.80	-168	-6.72	
							0	-960	-960			-960	-960	-960	-960	-960				
			Total		Ab.	210	70	53	53	176	-	53	53	53	53	53	265	-	441	-
					Rel. %		20.29	17.48	17.48	-	11.60	17.48	17.48	17.48	17.48	17.48	-	18.35	-	29.95
			Cultura	Patrimonio c	U	30	0	0	-31	-31	-0.93	-31	0	0	0	0	-31	-0.93	-62	-1.86
							0	0	-930			-930	0	0	0	0				
				Sitios arque	V	30	0	0	0	0	0.00	-32	0	0	0	0	-32	-0.96	-32	-0.96
							0	0	0			-960	0	0	0	0				
				Total	Ab.	60	0	0	-31	-31	-	-63	0	0	0	0	-63	-	-94	-
					Rel. %		0.00	0.00	-15.50	-	-0.93	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-1.89	-	-2.82
			Total		Ab.	270	70	53	22	145	-	-10	53	53	53	53	202	-	347	-
					Rel. %		15.78	13.59	10.15	-	10.67	6.59	13.59	13.59	13.59	13.59	-	16.46	-	27.13
		Medio perce	Paisaje	Visibilidad	W	40	0	-32	-32	-64	-2.56	-25	-25	-25	-25	-25	-125	-5.00	-189	-7.56
							0	-1280	-1280			-1000	-1000	-1000	-1000	-1000				
				Fragilidad	X	30	0	-28	-28	-56	-1.68	-25	-25	-25	-25	-25	-125	-3.75	-181	-5.43
							0	-840	-840			-750	-750	-750	-750	-750				
				Calidad paisa	Y	30	0	-25	-25	-50	-1.50	-25	-25	-25	-25	-25	-125	-3.75	-175	-5.25
							0	-750	-750			-750	-750	-750	-750	-750				
			Total		Ab.	100	0	-85	-85	-170	-	-75	-75	-75	-75	-75	-375	-	-545	-
					Rel. %		0.00	-28.70	-28.70	-	-5.74	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-	-12.50	-	-18.24
		Total			Ab.	100	0	-85	-85	-170	-	-75	-75	-75	-75	-75	-375	-	-545	-
					Rel. %		0.00	-28.70	-28.70	-	-5.74	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-	-12.50	-	-18.24
	Total				Ab.	370	70	-32	-63	-25	-	-85	-22	-22	-22	-22	-173	-	-198	-
					Rel. %		11.51	2.16	-0.35	-	4.93	-1.95	3.16	3.16	3.16	3.16	-	3.96	-	8.89
Total					Ab.	1000	70	-453	-498	-881	-	-502	-360	-368	-343	-328	-1901	-	-2782	-
					Rel. %		4.26	-16.29	-17.81	-	-29.84	-17.47	-11.99	-12.26	-11.39	-10.70	-	-63.81	-	-93.65

Dicha matriz pondera la importancia del impacto de manera absoluta y relativa respecto a las actividades y niveles de desagregación del medio ambiente, para esto se aplican las ecuaciones respectivas de las fichas siguientes, esto permite analizar de manera más general y resumida los impactos ambientales generados por el proyecto.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 33. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia absoluta al medio ambiente en la matriz de importancia

Importancia absoluta de los efectos producidos por cada una de las acciones	
Sobre el...	**Ecuación representativa**
Factor $_j$	$I_{ij} = \pm(3IN_{ij} + 2EX_{ij} + MO_{ij} + PE_{ij} + RV_{ij} + SI_{ij} + AC_{ij} + EF_{ij} + PR_{ij} + MC_{ij})$
Componente $_m$	$I_{i(m)} = \sum_j I_{ij}$
Subsistema $_x$	$I_{i(x)} = \sum_m I_{i(m)}$
Sistema $_a$	$I_{i(a)} = \sum_x I_{i(x)}$
Medio Ambiente	$I_{i(MA)} = \sum_a I_{i(a)}$

Ilustración 34. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia absoluta ponderada a las acciones del Proyecto en la matriz de importancia

Importancia absoluta de los efectos producidos por la actividad	
Sobre el...	**Ecuación representativa**
Factor $_j$	$I_j = \sum_i I_{ij}$
Componente $_m$	$I_{(m)} = \sum_i I_{i(m)} = \sum_j I_j$
Subsistema $_x$	$I_{(x)} = \sum_i I_{i(x)} = \sum_m I_m$
Sistema $_a$	$I_{(a)} = \sum_i I_{i(a)} = \sum_x I_x$
Medio Ambiente	$I = \sum_i I_{i(MA)} = \sum_a I_a$

Ilustración 35. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia relativa ponderada al medio ambiente en la matriz de importancia

Importancia relativa de los efectos producidos por cada una de las acciones	
Sobre el...	**Ecuación representativa**
Factor $_j$	$I_{Rij} = I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$
Componente $_m$	$I_{Ri(m)} = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$
Subsistema $_x$	$I_{Ri(x)} = \sum_m \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_m P_m$
Sistema $_a$	$I_{Ri(a)} = \sum_x \sum_m \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_x P_x$
Medio Ambiente	$I_{Ri(MA)} = \sum_a \sum_x \sum_m \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_a P_a$

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 36. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia relativa ponderada a las acciones del Proyecto en la matriz de importancia

Importancia relativa de los efectos producidos por la actividad	
Sobre el...	**Ecuación representativa**
Factor$_j$	$I_{Rj} = \sum_i I_{ij} P_j / \sum_r P_r = I_j P_j / \sum_a P_a$
Componente$_m$	$I_{Rm} = \sum_i I_{Ri(m)} \cdot \sum_j P_j / \sum_a P_a = \sum_j I_{Rj}$
Subsistema$_x$	$I_{Rx} = \sum_i I_{Ri(x)} \cdot \sum_m P_m / \sum_a P_a = \sum_m I_{Rm}$
Sistema$_a$	$I_{Ra} = \sum_i I_{Ri(a)} \cdot \sum_x P_x / \sum_a P_a = \sum_x I_{Rx}$
Medio Ambiente	$I_R = \sum_i I_{Ri(MA)} = \sum_a I_{Ra}$

Una vez calculada la importancia absoluta y relativa, la matriz es depurada, para obtener la matriz de resultados, la cual concentra el resultado del valor de importancia por impacto relacionado con las etapas del proyecto, agrupando los valores potenciales de afectación más relevantes, la escala de estos valores se muestra en el siguiente:

Tabla 34. Tabla de valores de relevancia de impacto

Valor Cualitativo	Interpretación
> + 76	Impacto benéfico muy alto
Entre +51 Y +75	Impacto benéfico significativo
Entre +26 Y +50	Impacto benéfico moderado
< +25	Impacto benéfico irrelevante
±0	No se espera que ocurra un impacto
< -25	Impacto adverso irrelevante
Entre -26 Y -50	Impacto adverso moderado
Entre -51 Y -75	Impacto adverso severo
> - 76	Impacto adverso critico

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 35. Matriz de resultados

Sistema	Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Clave	UIP	Etapas del proyecto													
							Preparación del sitio					Construcción							Total	
							zo y nivelaci	onte y desp	Demoliciones	Total		Excavaciones	Cimentación	Estructuras	aciones espe	n del sistema	Total			
							1	2	3	Ab.	Rel. %	4	5	6	7	8	Ab.	Rel. %	Ab.	Rel. %
Medio Ambiente	Medio físico	Medio abiótico	Aire	Calidad del aire	A	40	0	-20	-25	-45	-1.80	-25	-25	-25	-25	-22	-122	-4.88	-189	-7.56
				Concentración de partículas	B	50	0	-28	-28	-56	-2.80	-28	-28	-28	-25	-22	-131	-6.55	-209	-10.45
				Nivel sonoro	C	40	0	-28	-34	-62	-2.48	-28	-28	-28	-28	-25	-137	-5.48	-224	-8.96
				Total	Ab.	130	0	-76	-87	-163	-	-81	-81	-81	-78	-69	-390	-	-622	-
					Rel. %		0.00	-25.54	-28.92	-	-7.08	-27.08	-27.08	-27.08	-25.92	-22.92	-	-16.91	-	-26.97
			Geoform	Relieve	D	40	0	-28	-28	-56	-2.24	-28	-22	-22	-22	-22	-116	-4.64	-172	-6.88
				Total	Ab.	40	0	-28	-28	-56	-	-28	-22	-22	-22	-22	-116	-	-172	-
					Rel. %		0.00	-28.00	-28.00	-	-2.24	-28.00	-22.00	-22.00	-22.00	-22.00	-	-4.64	-	-6.88
			Agua	C.F.Q. del agua superficial	E	30	0	-22	-22	-44	-1.32	-22	-22	-22	-20	-20	-106	-3.18	-150	-4.50
				C.F.Q. del agua subterránea	F	30	0	-20	-20	-40	-1.20	-23	-20	-20	-20	-20	-103	-3.09	-143	-4.29
				Escorrentías	G	40	0	-26	-26	-52	-2.08	-26	-26	-26	-20	-20	-118	-4.72	-170	-6.80
				Total	Ab.	100	0	-68	-68	-136	-	-71	-68	-68	-60	-60	-327	-	-463	-
					Rel. %		0.00	-23.00	-23.00	-	-4.60	-23.90	-23.00	-23.00	-20.00	-20.00	-	-10.99	-	-15.59
			Suelo	Erosión	H	40	0	-28	-28	-56.00	-2.24	-28	-25	-22	-22	-22	-119.00	-4.76	-175	-7.00
				Calidad del suelo	I	50	0	-25	-28	-53.00	-2.65	-28	-28	-25	-25	-25	-131.00	-6.55	-184	-9.20
				Ocupación del suelo	J	30	0	-25	-25	-50	-1.50	-25	-25	-29	-22	-22	-123	-3.69	-173	-5.19
				Total	Ab.	120	0	-78	-81	-159	-	-81	-78	-76	-69	-69	-373	-	-532	-
					Rel. %		0.00	-26.00	-27.25	-	-6.39	-27.25	-26.25	-25.00	-23.25	-23.25	-	-15.00	-	-21.39
			Total		Ab.	390	0	-250	-264	-514	-	-261	-249	-247	-229	-220	-1206	-	-1789	-
					Rel. %		0.00	-25.28	-26.79	-	-20.31	-26.41	-25.26	-24.87	-23.18	-22.18	-	-47.54	-	-70.83
		Medio biótico	Flora	Superficie vegetal	K	60	0	-40	-40	-80	-4.80	-34	0	0	0	0	-34	-2.04	-114	-6.84
				Especies singulares	L	30	0	-22	-22	-44	-1.32	-22	0	0	0	0	-22	-0.66	-66	-1.98
				Total	Ab.	90	0	-62	-62	-124	-	-56	0	0	0	0	-56	-	-180	-
					Rel. %		0.00	-34.00	-34.00	-	-6.12	-30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-2.70	-	-8.82
			Fauna	Poblaciones terrestres no voladoras	M	30	0	-25	-25	-50	-1.50	-25	-25	-25	-22	-22	-119	-3.57	-191	-5.73
				Poblaciones terrestres voladoras	N	50	0	-28	-28	-56	-2.80	-22	-22	-28	-28	-22	-122	-6.10	-178	-8.90
				Poblaciones de especies protegidas	O	30	0	-22	-22	-44	-1.32	-22	-22	-26	-22	-22	-114	-3.42	-158	-4.74
				Hábitat	P	40	0	-34	-34	-68	-2.72	-31	-20	-20	-20	-20	-111	-4.44	-199	-7.96
				Total	Ab.	150	0	-109	-109	-218	-	-100	-89	-99	-92	-86	-466	-	-726	-
					Rel. %		0.00	-27.80	-27.80	-	-8.34	-25.00	-22.07	-24.87	-23.47	-21.47	-	-17.53	-	-27.33
			Total		Ab.	240	0	-171	-171	-342	-	-156	-89	-99	-92	-86	-522	-	-906	-
					Rel. %		0.00	-30.13	-30.13	-	-14.46	-26.88	-13.79	-15.54	-14.67	-13.42	-	-20.23	-	-36.15
		Total			Ab.	630	0	-421	-435	-856	-	-417	-338	-346	-321	-306	-1728	-	-2695	-
					Rel. %		0.00	-27.13	-28.06	-	-34.77	-26.59	-20.89	-21.32	-19.94	-18.84	-	-67.77	-	-106.98
	Medio socioeconómico	Medio socioeconómico y cultural	Sociedad y econor	Empleo	Q	50	32	38	38	108	5.40	38	38	38	38	38	190	9.50	336	16.80
				rama econón	R	70	38	39	39	116	8.12	39	39	39	39	39	195	13.65	351	24.57
				os e infraestr	S	50	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0.00	40	2.00
				eptación soc	T	40	0	-24	-24	-48	-1.92	-24	-24	-24	-24	-24	-120	-4.80	-168	-6.72
				Total	Ab.	210	70	53	53	176	-	53	53	53	53	53	265	-	559	-
					Rel. %		20.29	17.48	17.48	-	11.60	17.48	17.48	17.48	17.48	17.48	-	18.35	-	36.65
			Cultura	Patrimonmi o cultural	U	30	0	0	-31	-31	-0.93	-31	0	0	0	0	-31	-0.93	-62	-1.86
				Vestigios arqueológic os	V	30	0	0	0	0	0.00	-32	0	0	0	0	-32	-0.96	-32	-0.96
				Total		60	0	0	-31	-31	-	-63	0	0	0	0	-63	-	-94	-
					Rel. %		0.00	0.00	-15.50	-	-0.93	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-1.89	-	-2.82
			Total		Ab.	270	70	53	22	145	-	-10	53	53	53	53	202	-	465	-
					Rel. %		15.78	13.59	10.15	-	10.67	6.59	13.59	13.59	13.59	13.59	-	16.46	-	33.83
		Medio perceptual	Paisaje	Visibilidad	W	40	0	-32	-32	-64	-2.56	-25	-25	-25	-25	-25	-125	-5.00	-189	-7.56
				Calidad	X	30	0	-28	-28	-56	-1.68	-25	-25	-25	-25	-25	-125	-3.75	-181	-5.43
				Fragilidad	Y	30	0	-25	-25	-50	-1.50	-25	-25	-25	-25	-25	-125	-3.75	-175	-5.25
				Total	Ab.	100	0	-85	-85	-170	-	-75	-75	-75	-75	-75	-375	-	-545	-
					Rel. %		0.00	-28.70	-28.70	-	-5.74	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-	-12.50	-	-18.24
			Total		Ab.	100	0	-85	-85	-170	-	-75	-75	-75	-75	-75	-375	-	-545	-
					Rel. %		0.00	-28.70	-28.70	-	-5.74	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-	-12.50	-	-18.24
		Total			Ab.	370	70	-32	-63	-25	-	-85	-22	-22	-22	-22	-173	-	-80	-
					Rel. %		11.51	2.16	-0.35	-	4.93	-1.95	3.16	3.16	3.16	3.16	-	3.96	-	15.59
	Total				Ab.	1000	70	-453	-498	-881	-	-502	-360	-368	-343	-328	-1901	-	-2775	-
					Rel. %		4.26	-16.29	-17.81	-	-29.84	-17.47	-11.99	-12.26	-11.39	-10.70	-	-63.81	-	-91.39

Con base en este razonamiento, se cuenta con los elementos necesarios para generar la descripción de los impactos ambientales, su análisis cualitativo y cada una de las medidas de mitigación que serán propuestas en el capítulo VII.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

VI.5. Metodologías de Evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Una vez que se determinó el valor de importancia en la matriz de resultados a continuación, se describen los impactos considerados significativos benéficos y adversos. Previo a una descripción es importante mencionar que con base a los valores obtenidos (importancia del impacto) se considera que en las etapas de preparación del sitio y construcción se presenta el mayor número de interacciones con potencial de generar efectos positivos y/o negativos, en su mayoría, los impactos potenciales resultan temporales y mitigables para las primeras etapas, por lo que se espera que el impacto al ecosistema sea moderado y reversible, considerando que el área de influencia está inmersa en una zona urbana en su mayoría, además de la implementación de medidas de mitigación propuestas en el siguiente capítulo.

Cabe mencionar que los impactos potenciales de ocurrir se concentran principalmente dentro del área de influencia del proyecto, es decir, la superficie que abarcan las obras permanentes, lo que genera una presión sobre la vulnerabilidad de los componentes ambientales, aunque, de acuerdo con el diagnóstico ambiental realizado en el capítulo V, el ecosistema se encuentra con niveles de alteración en sus componentes, principalmente por el uso urbano que predomina en el SA y AI. En el siguiente cuadro se muestran las principales actividades de acuerdo con el grado de importancia de afectación durante cada etapa del proyecto.

Tabla 36. Importancia de las actividades respecto a los impactos generados

Orden de afectación/ etapa	preparación del sitio	construcción
1	Demoliciones (-17.81)	Excavaciones (-17.47)
2	Desmonte y despalme (-16.29)	Estructuras (-12.26)

A continuación, se describen cualitativamente los impactos ambientales para los subsistemas y sus componentes, específicamente su relación con cada factor ambiental.

IMPACTOS EN EL SUBSISTEMA MEDIO FÍSICO COMPONENTE ABIÓTICO

Para el apartado de medio físico abiótico se identificaron impactos ambientales de ocurrir durante el desarrollo del proyecto, que a continuación se describen y están repartidos entre:

- Factor aire
- Factor geoforma
- Factor agua
- Factor suelo

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

AIRE

El análisis de los impactos sobre el factor aire, para motivos de este estudio se dividió en tres subfactores con sus determinados indicadores que facilitarán establecer los parámetros requeridos en el Programa de Vigilancia Ambiental; cabe señalar que estos indicadores mantienen una normatividad dentro de las Normas Oficiales Mexicanas, las cuales exponen los valores máximos permisibles de emisiones, lo cual apoya en el combate al cambio climático.

1. Calidad del aire, medido en indicadores relacionados con la densidad de distintos compuestos en el aire (%).
2. Nivel de polvos, medido en la concentración en el aire (µg/m³).
3. Confort sonoro, establecido por el nivel sonoro medido en decibeles (dBA).

Impactos

Alteración de la calidad del aire por la generación de emisiones a la atmósfera (At1)

El uso y desplazamiento de maquinaria y vehículos de automotor, particularmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, generarán una moderada emisión de gases y partículas a la atmósfera, estas fuentes de emisión móvil se consideran intermitentes para un periodo fijo y no permanente, esto implicará una ligera disminución temporal de la calidad del aire en corto tiempo debido a la emisión de gases y componentes como: CO, CO2, NOx, SOx y otros hidrocarburos no quemados (HC).

Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas suspendidas (At2)

Debido al tránsito de vehículos, maquinaria y movimientos de tierra es posible que se genere una dispersión de polvos durante las primeras etapas del proyecto, lo que ocasionaría una ligera alteración en la calidad del aire, puntualmente para el área del proyecto. Aunado a lo anterior, las fuentes de emisión móviles e intermitentes para un periodo fijo y no permanente, implicaría una ligera disminución de la calidad del aire debido a la emisión de partículas finas PM_{10} y $PM_{2.5}$.

La alteración a la calidad del aire por la dispersión de polvos estaría presente de manera temporal y limitado al área del proyecto, la mayor intensidad en cuanto a dispersión de polvos se presentaría durante la preparación del sitio y construcción, por lo que se deberán implementar acciones y medidas puntuales para minimizar el impacto a la atmósfera y al personal que opere durante las etapas mencionadas.

Incremento en los niveles acústicos derivado del uso de maquinaria, vehículos y personal de obras (At3)

La alteración de los niveles acústicos que se infiere suceda por el desarrollo del proyecto, está relacionada a la emisión de ruido proveniente de vehículos automotores y maquinaria, durante

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

la etapa de preparación del sitio y construcción, los cuales, de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994 deben mantener límites permisibles máximos de 92 dBA, considerando un peso bruto de 3,000 y 10,000 kg. Se infiere que no se sobrepasen valores arriba de 90 dBA resultado de la operación de maquinaria principalmente.

El aumento en los niveles acústicos se presentará durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debido al uso de maquinaria, vehículos y personal para el desplante de la obra como ya se mencionó, este efecto de aumento sonoro se dará principalmente en horario diurno, por lo que una vez se finalice la jornada de trabajo el ruido estará relacionado únicamente al ruido urbano, por lo que el efecto adverso se considera temporal.

GEOFORMAS

Este factor, debido a la naturaleza de las interacciones producidas con el proyecto, contiene solo un Subfactor acompañado por su indicador y unidad de medida:

1. Relieve, el cual podrá medirse con el grado de modificación del relieve de dos maneras: 1) el volumen del relieve modificado (m3) y 2) la pendiente, indicando el grado de inclinación.

Impactos

Modificación de la topografía original (Ge1)

Principalmente por las obras de movimiento de tierras, como el desmonte, despalme, excavaciones, es que la topografía o relieve del área del proyecto se verá intervenida, con la finalidad de nivelar el terreno para el desplante de obras y componentes del proyecto. La modificación topográfica será localizada y superficial, ya los materiales componentes del suelo son de fácil remoción y el sitio no presenta afloramientos rocosos o grandes pendientes, sino, que en su mayoría la superficie corresponde a zonas pavimentadas.

Los efectos esperados son causados por la fijación de las estructuras de soporte al suelo, conexiones subterráneas e infraestructura asociada a la principal, por lo que el impacto se expresa con mayor importancia en el relieve.

AGUA

El agua es uno de los factores de mayor importancia en el medio que se desarrollará el proyecto, puesto que el vital líquido ofrece distintos servicios en el contexto de la región como elemento indispensable para la hidratación de la flora y fauna silvestre, insumo para consumo y uso en actividades de recreación.

El Sistema Ambiental del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica No. 18 Balsas, dentro de esta región se forma parte de la cuenca alta del río Atoyac, la cual integra un

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

complejo sistema de escurrimientos superficiales y subterráneos asociados al Valle de Puebla-Tlaxcala.

La expansión de la mancha urbana, el incremento de superficies impermeables, la modificación de cuencas naturales y la construcción de infraestructura hidráulica alteraron los patrones de escurrimiento e infiltración del agua. Como resultado, el funcionamiento hidrológico actual corresponde a un sistema híbrido en el que se presentan procesos naturales con una amplia red de infraestructura urbana destinada al manejo de aguas pluviales y residuales.

Dada la variedad de usos y características, se dispusieron de cuatro subfactores para el análisis del impacto ambiental, siendo:

1. Calidad fisicoquímica del agua superficial medida en índices de calidad del agua.
2. Calidad fisicoquímica del agua subterránea, medida en diversos indicadores de calidad, siendo concentraciones de coliformes, compuestos químicos, pH, etc.
3. Escorrentías o escurrimiento superficial, dispuesto en flujo escurrido metros con relación al cauce desviado en m^3, según la cantidad de agua intervenida en un lapso.
4. Disponibilidad de agua, asociada al consumo y uso del recurso durante la ejecución de la obra. Su indicador directo es el porcentaje de uso.

Impactos

Alteración de la calidad fisicoquímica del agua superficial (Ag1)

Derivado de que el proyecto está inmerso en una zona urbana con modificaciones antropicas de décadas atrás, llamaremos a agua superficial a la proveniente de escorrentía generadas por escorrentías pluviales en la zona y sobre el pavimento.

El impacto a este componente puede ocurrir en las primeras etapas del proyecto, preparación del sitio y construcción, durante el manejo de materiales, el movimiento de tierras y personal presente en sitios cercanos a cuerpos de agua o escurrimientos intermitentes; el inadecuado manejo de residuos o disposición de materiales de manera incorrecta podría generar un arrastre de contaminantes a la red de drenaje o ser desplazados por acción del viento, lo que generaría un aporte al deterioro de la red de drenaje.

Sin embargo, se espera que la implementación de medidas preventivas como el uso correcto de bodegas y almacenes y la disposición de contenedores para el manejo de los residuos, minimice la posible alteración a la red de drenaje existente.

Alteración de la calidad fisicoquímica del agua subterránea (Ag2)

El SA del proyecto se encuentra ubicado dentro de los acuíferos Valle de Puebla (2104) y Alto Atoyac (2901). Dentro del SA se identificó un sitio de monitoreo de la calidad del agua subterránea, correspondiente al pozo denominado La Poblana y de acuerdo con los resultados

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

reportados para el periodo 1012-2025, el sitio fue catalogado con buena calidad del agua (Semáforo-verde), presentando características aptas para consumo humano y riego.

El impacto a este Subfactor puede considerarse como irrelevante, debido a que las excavaciones para cimentación no tendrán la profundidad requerida para interactuar con el acuífero o algún pozo. Sin embargo, de manera indirecta al presentarse algún arrastre de materiales o residuos y estos finalicen en cuerpos de agua, existe el potencial de que algún contaminante se infiltre al subsuelo o a través de un pozo se finalice en el acuífero.

Tomando en cuenta el potencial del impacto, se llevará a cabo la implementación de medidas para el control, manejo y disposición de residuos, así como el manejo adecuado de los materiales de la obra.

Modificación de las escorrentías superficiales

El proyecto no provocará una modificación significativa de las escorrentías superficiales del Cerro de Amalucan ni del sistema hidrológico del área de influencia, debido a que todas las actividades de preparación y construcción se limitarán al polígono autorizado de 2,999.903 m², localizado en un entorno urbano previamente intervenido y vinculado con infraestructura vial y de drenaje existente.

La estación no contempla obras sobre las laderas del cerro, apertura de caminos, cortes del terreno natural, relleno de depresiones, rectificación de cauces, construcción de bordos ni instalación de infraestructura que intercepte o desvíe los escurrimientos provenientes de sus partes altas. Tampoco se ocuparán barrancas, canales, corrientes superficiales o zonas federales. El cauce sin nombre más cercano se encuentra aproximadamente a 315 m del predio, fuera de la huella de intervención.

El proyecto arquitectónico conservará aproximadamente 1,923.3291 m² de área libre, que contribuirán a la retención temporal e infiltración del agua de lluvia y reducirán la velocidad del escurrimiento. Las plazas, banquetas, cubiertas y demás superficies impermeables dirigirán el agua pluvial hacia elementos de captación y desalojo controlado, evitando su descarga concentrada hacia el Cerro de Amalucan, los predios colindantes o la vía pública.

Durante la construcción se mantendrán libres las coladeras, rejillas y pasos de agua; los materiales sueltos y productos de excavación permanecerán cubiertos y alejados de las trayectorias de escurrimiento. Asimismo, se instalarán barreras de retención de sedimentos, bordos temporales o dispositivos equivalentes cuando las condiciones del frente de obra lo requieran. No se permitirá el depósito de residuos, concreto, tierra o materiales en puntos que obstruyan el flujo pluvial.

Las excavaciones permanecerán abiertas únicamente durante el tiempo indispensable y se protegerán frente a lluvias intensas. El agua acumulada, en caso de presentarse, se retirará de forma controlada, evitando descargarla con sedimentos, residuos o sustancias

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

contaminantes al drenaje, al suelo natural o hacia el cerro. Al finalizar los trabajos se restituirán las pendientes funcionales del predio y se retirarán todas las estructuras provisionales que pudieran obstaculizar el drenaje.

Por lo anterior, aunque dentro del predio se producirá una redistribución controlada del agua pluvial como consecuencia de la conformación arquitectónica, esta no representa una alteración significativa de las escorrentías superficiales del sistema ambiental. El proyecto no incrementará de manera relevante los caudales hacia el Cerro de Amalucan, no interrumpirá sus patrones naturales de drenaje ni ocasionará procesos de erosión, inundación o concentración de flujos fuera del polígono.

En consecuencia, el impacto por modificación de las escorrentías superficiales se considera no significativo, localizado y prevenible, condicionado a la ejecución adecuada del sistema pluvial del proyecto, la conservación de las áreas verdes y la aplicación de las medidas de control de sedimentos durante la construcción. Estas acciones deberán verificarse mediante supervisión ambiental, particularmente antes y durante la temporada de lluvias.

Disminución del recurso hídrico local

Este efecto se considera en el contexto del uso del agua como recurso, es decir, su implementación en algunas etapas del proyecto como apoyo para el control de polvos y partículas generadas por actividades como el despalme, excavaciones y tránsito de vehículos.

El uso de pipas para riego puede tener un impacto en la fuente de obtención, ya sea un pozo o cuerpo de agua superficial. Al respecto, el uso de pipas será de acuerdo con empresas que estén autorizadas y con permisos vigentes ante las autoridades correspondientes para el uso y transporte de agua, con esto se busca que el uso de agua durante el desarrollo del proyecto tenga un control y minimice cualquier impacto en el volumen de disposición local.

Por otra parte, el consumo de agua como recurso para el personal de obra, se realizará a través de medios como la disposición de agua potable en garrafones, lo que no representa vulnerabilidad en la disposición del recurso.

SUELO
El riesgo se presenta principalmente por la posible contaminación derivada de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y potenciales derrames de combustibles, grasas o aceites provenientes de los vehículos y maquinaria utilizada en el área de influencia.

Por otra parte, se consideró a este componente como un recurso de desarrollo o Territorio, principalmente por la ocupación de éste. El factor suelo para su análisis se dividió en tres subfactores:

1. Erosión hídrica y eólica, la cual será medida a través de la pérdida de suelo en %, ppm, g/l.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

2. Contaminación la cual será medida en concentraciones de contaminantes o grado de contaminación, Tm/ha/año.
3. Ocupación del suelo, el cual será medido de acuerdo con el porcentaje de ocupación o desarrollo de actividades.

Impactos

Alteración de los procesos erosivos (Su1)

Este Subfactor se vuelve vulnerable por aquellas actividades realizadas con maquinaria y que están asociadas al movimiento de tierras y cimentaciones; en primera instancia el despalme que incluye la capa artificial de suelo (pavimentos) y parte del horizonte A que aún pueda existir, lo que podrá modificar su estructura, exponiéndolo a la acción del viento y lluvia lo que puede incrementar los procesos erosivos, generando un arrastre o lavado de la capa edáfica. Debido a que la obra es puntual, no existirá un despalme o movimiento de tierras en gran superficie lo que permitirá que el suelo natural y modificado pueda controlarse a través de medidas de prevención y mitigación.

Afectación al suelo por manejo de residuos (Su2)

Durante el desarrollo del Proyecto, en sus etapas de Preparación del sitio y construcción, es posible que el suelo se vea vulnerable ante la generación de los residuos provenientes de la obra, maquinaria y personal; lo que podría ocasionar una modificación a las características naturales del suelo en caso de algún derrame de combustible o aceites y su permanencia en la capa edáfica; asimismo, los residuos sólidos urbanos de no mantenerse en sitios para su disposición y debidamente resguardados, pueden generar materiales contaminantes que estén dispersos por el área del Proyecto, incluso afectar de manera indirecta a otros componentes (flora, fauna, agua, etc.).

Como ya se mencionó, la mayor parte de la superficie se encuentra modificada a suelos con algún tipo de capa artificial (pavimentos, asfaltos, etc.) por lo que será durante las actividades de movimiento de tierras, excavaciones y nivelaciones en donde se presente la mayor vulnerabilidad a este componente. Cabe mencionar, que se tiene contempladas medidas de prevención y mitigación pertinentes para que durante las etapas mencionadas se cuente con una adecuada disposición de todos los residuos.

Transformación del uso del terreno (Su3)

Este impacto se asocia a la disposición de la superficie de terreno como espacio de ocupación, es decir, el proyecto abarcará un porcentaje de superficie que, en conjunto con los demás elementos o infraestructura presente, aumentan la presión en el espacio del territorio. Por otra parte, el proyecto se encuentra dentro de una zona urbana, sin embargo, el uso de suelo puede cambiar entre una actividad y otra lo que puede representar un límite en cuanto al desarrollo para otras actividades.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Este impacto se considera adverso irrelevante, ya que el proyecto no cambiará el uso de suelo del terreno de un entorno natural a urbano, pero cabe mencionar que otras actividades como expansión de zonas recreativas o para infraestructura de servicios pueden verse limitadas. Sin embargo, la infraestructura que se propone, cuenta con el potencial de facilitar el desplazamiento de la población entre diversas zonas con problemas vehiculares, reflejándose en beneficios sociales y económicos.

IMPACTOS EN EL SUBSISTEMA MEDIO FÍSICO COMPONENTE BIÓTICO

El medio biótico contempla a aquella parte del medio ambiente que refiere a los seres vivos, registrados en el capítulo V de la presente MIA-R; para su análisis el apartado se dividió en dos factores:

- Factor Flora
- Factor Fauna

Se identificaron impactos potenciales para estos factores, siendo los principales aquellos llevados a cabo durante la preparación del sitio y construcción.

FLORA

El Área del Proyecto (AP) se localiza íntegramente dentro de la zona urbana consolidada del Municipio de Puebla de Zaragoza, en el Estado de Puebla. De conformidad con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII (INEGI, 2018), el uso predominante en el ámbito de influencia directa del proyecto es el de zona urbana y asentamientos humanos, sin presencia de tipos de vegetación natural con cobertura significativa.

Para el análisis de este factor se llevó a cabo con dos subfactores:

1. Cubierta vegetal, medida en porcentaje de hectáreas o metros cuadrados de afectación.
2. Especies protegidas, estimada en el índice de población o individuos afectados.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 37 Vista de la flora existente en el sitio.



Fuente:elaboración propia.

Impactos

Pérdida de individuos arbóreos (Fl1)

Este impacto se asocia directamente a la remoción de arbolado necesario para el desplante de obras e infraestructura, a continuación, se presenta el cuadro de la distribución de arbolado, resultado obtenido del censo realizado en campo.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 37. Distribución del arbolado que será afectado por el proyecto.

No.	Especie	Coordenada UTM		Estado fitosanitario	Altura (m)	Diámetro del tronco
		X	Y			
1	*Acacia retinodes*	590687.16	2107190.82	**Sano**	6	0.7
2	*Eucalyptus globulus*	590690.9391	2107192.587	**Enfermo (con plaga)**	10	1.25

Las especies con mayor abundancia en el área de estudio corresponden a: Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), y Fresno (*Fraxinus Uhdei*). Por lo que los 2 individuos a remover no tendrán un impacto adverso sobre la función del ecosistema.

Cabe mencionar, que en medida de lo posible se realizará el retiro y reubicación de ejemplares a través de un programa de manejo y reubicación.

Interacción con especies de flora protegida (Fl2)

En cuanto al impacto a especies singulares o bajo alguna categoría de protección, el registro de estás se realizó en el SA y no hubo presencia para el área del proyecto por lo que no se espera que ocurra algún impacto para este Subfactor.

FAUNA

Los cuatro grupos faunísticos evaluados —avifauna, herpetofauna, mastofauna terrestre y quirópteros— comparten una condición ambiental de partida que estructura y condiciona los resultados de todos los capítulos: el área de estudio se enmarca en una matriz urbana densamente consolidada, con alta impermeabilización del suelo, fragmentación de la vegetación nativa, conectividad ecológica reducida y heterogeneidad de hábitat limitada a parques, barrancas, taludes, bordes arbolados y cuerpos de agua puntuales. Esta condición estructural, antes que los métodos de muestreo, explica de manera consistente la baja riqueza y la simplificación de las comunidades observadas.

Respecto a la afectación derivada del proyecto, es usual que se afecte a las poblaciones de fauna durante las actividades de desmonte, despalme y construcción, principalmente por el uso de vehículos y maquinaria los cuales podrían generar desplazamiento o pérdida de especies animales locales, interrupción de corredores biológicos, aumento del estrés en fauna remanente.

Las afectaciones a poblaciones faunísticas pueden medirse a través de los individuos afectados; mientras que el hábitat puede ser considerado como el porcentaje de determinada vegetación afectada o la conectividad de parches de vegetación.

1. Especies y poblaciones terrestres, se medirá a través del número o porcentaje afectado.
2. Especies y poblaciones voladoras, se medirá a través del número o porcentaje afectado.
3. Especies protegidas, se mide a través del índice de población afectada.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

4. Hábitat faunístico, este se mide por el porcentaje de hábitat afectado.

Impactos

Afectación a especies y/o poblaciones terrestres de fauna silvestre (Fa1)

El impacto a la fauna silvestre tiene potencial de generarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción, esto de manera temporal, por el uso de maquinaria, vehículos y la presencia del personal de obra; con la probabilidad de ocurrir incidentes como atropello de individuos o la captura y caza de estos por parte del personal, lo que ocasionaría un riesgo para las poblaciones involucradas.

Cabe mencionar, que la presencia de este grupo de fauna terrestre está limitado a la presencia de especies oportunistas y adaptadas al desarrollo urbano, además de registrarse un registro bajo de individuos para el área del Proyecto, lo que disminuye el potencial efecto sobre este grupo, resultando en una valoración de impacto adverso irrelevante.

Afectación de individuos o poblaciones de fauna voladora (Fa2)

El riesgo de colisión no debe interpretarse como una predicción absoluta de mortalidad, sino como una priorización de vigilancia y mitigación. La mayor atención corresponde a especies de vuelo abierto o rápido, aves acuáticas en desplazamiento, aves planeadoras y grupos gregarios.

Afectación de especies protegidas (Fa3)

Los dos impactos potenciales anteriores a la fauna silvestre abarcan para aquellas especies con alguna importancia, ecológica, social o económica, catalogadas como singulares para este estudio. El impacto en este tipo de especies puede ocasionar una afectación directa en sus poblaciones, disminuyendo su abundancia y presencia dentro del SA; de manera indirecta puede afectar a procesos ecológicos como la polinización o propagación de especies de flora que a través de la fauna concreta sus ciclos vitales.

IMPACTOS EN EL SUBSISTEMA MEDIO FÍSICO COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Este componente forma parte del sistema ambiental en donde se evalúa el Proyecto y está compuesto por dos factores, los cuales reflejan el alcance de los impactos en este contexto:

Se identificaron impactos potenciales para estos factores, aquellos llevados a cabo durante la preparación del sitio y construcción de carácter benéfico.

- Factor economía y población

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

ECONOMÍA Y POBLACIÓN

De acuerdo con la información de INEGI 2020, el estado de Puebla representa el 5.2% de la población nacional con más de 6,583,278 habitantes, distribuida en una superficie de 34,309.6 km², lo que constituye una densidad de población de 191.9 habitantes por km². (INEGI, 2021).

El proyecto se localiza puntualmente dentro del municipio de Puebla, colindando con sectores de alta densidad poblacional, corredores comerciales, equipamiento urbano, áreas recreativas y nodos de movilidad.

Este factor implica las condiciones tanto económicas como sociales que pueden ser alteradas por la instalación del proyecto, las cuales son benéficas; se consideraron cuatro subfactores para la evaluación de este factor:

1. Nivel de empleo, medido como la variación en el nivel de empleo a través del número de trabajadores empleados.
2. Economía local, expresado en el incremento de ingresos por la cantidad de capital generado en el SA.
3. Servicios e infraestructura, medido con la longitud relativa de los servicios en la variación de los sectores afectados.
4. Aceptación social, medido por el índice y porcentaje de aceptación del proyecto por la población.

Impactos

Generación de empleos por el desarrollo y operación del proyecto (Ec1)

El desarrollo del Proyecto requerirá personal profesionista u operador a las profesiones relacionadas con las actividades económicamente activas del municipio, por lo que se puede inferir que habrá un incremento en la demanda de estas profesiones principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, lo que generará oportunidad de nuevos empleos y un flujo de la economía a nivel regional, esta última por la necesidad de servicios como hospedaje, alimentación, atención de salud entre otros que requerirá el personal que labore en las diferentes etapas del Proyecto.

Derrama económica (Ec2)

No solo se generarán puestos de trabajo local durante las etapas in situ del proyecto, sino también habrá una derrama económica en la industria manufacturera asociada a cada tecnología, en la cadena de suministro asociada al proceso específico, personal que labora en empresas de promoción, oficinas de gestión, ingenierías, etc. Asimismo, la necesidad de materia prima, bienes de equipo genérico, edificaciones y logística podrían incidir en la generación de empleo indirecto en otros sectores y por tanto una oportunidad para el movimiento económico.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La construcción del proyecto contribuirá al desarrollo económico de la región, debido a nuevos ingresos por la actividad hostelera, servicios de la zona, etc. Igualmente, se cumplirían acuerdos y metas ambientales en cuanto al desarrollo de infraestructura vial sostenible, atrayendo inversiones.

Desarrollo de infraestructura y servicios (Soc1)

El análisis territorial desarrollado permite identificar una estructura urbana caracterizada por la presencia de múltiples centralidades con funciones diferenciadas pero complementarias. En estas se localizan equipamientos educativos de relevancia regional, espacios recreativos de escala urbana, instalaciones deportivas, servicios administrativos, actividades económicas y equipamientos culturales que constituyen oportunidades urbanas relevantes para la población.

La distribución de estas funciones dentro del territorio genera patrones complejos de desplazamiento y relaciones funcionales entre distintos sectores de la ciudad. En este contexto, la accesibilidad se convierte en un elemento estratégico para garantizar el aprovechamiento efectivo de dichas oportunidades por parte de la población. La articulación de estas centralidades mediante infraestructura de transporte colectivo representa uno de los principales mecanismos mediante los cuales el proyecto puede generar beneficios de alcance social y territorial.

La accesibilidad constituye el eje conceptual central de la presente evaluación. Bajo esta perspectiva, la relevancia del proyecto no se limita a facilitar desplazamientos, sino que se relaciona con su capacidad para mejorar el acceso efectivo de la población a oportunidades urbanas. Los resultados obtenidos muestran que el sistema puede fortalecer la conectividad entre distintos sectores de la ciudad y ampliar las posibilidades de acceso a equipamientos, servicios y actividades urbanas relevantes. Esta condición resulta especialmente importante en contextos urbanos donde las oportunidades se encuentran distribuidas de manera desigual en el territorio.

La accesibilidad urbana funciona, como un mecanismo integrador que vincula movilidad, desarrollo urbano, inclusión social y bienestar colectivo.

Entre los principales beneficios sociales potenciales identificados destacan el fortalecimiento del acceso a educación, cultura, recreación y deporte; la ampliación de oportunidades de participación urbana; la mejora potencial del acceso a espacios públicos; y el fortalecimiento de procesos de inclusión social.

Estos beneficios derivan principalmente de la capacidad para reducir barreras territoriales y mejorar la relación entre población y oportunidades urbanas. Asimismo, la mejora de condiciones de accesibilidad puede contribuir al fortalecimiento del capital social y a la generación de entornos urbanos más integrados y equitativos.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Aceptación social (Soc2)

Este impacto se refleja entre el porcentaje de la población que está de acuerdo con el desarrollo del proyecto y aquella en desacuerdo y se relaciona directamente con las estrategias de difusión, conocimiento y participación social que el promovente desarrolla durante la planeación del proyecto.

La magnitud y diversidad de la población identificada dentro del área de influencia constituyen uno de los principales elementos que sustentan la relevancia social del proyecto.

La coexistencia de grupos poblacionales con necesidades diferenciadas de acceso a educación, empleo, recreación, servicios públicos y espacios comunitarios permite anticipar que los beneficios potenciales asociados al sistema podrían extenderse a múltiples segmentos de la población.

Asimismo, la distribución territorial observada confirma la existencia de relaciones funcionales entre áreas residenciales y equipamientos urbanos que pueden fortalecerse mediante la mejora de condiciones de infraestructura.

Si bien existen antecedentes de un sector de la población que no está a favor del desarrollo del proyecto, los análisis sociales y de movilidad principalmente desarrollados para el área del proyecto, reflejan un conjunto de beneficios directos a una gran parte de la población lo que permite que el proyecto tenga mayor índice de aprobación para su desarrollo.

IMPACTOS EN EL SUBSISTEMA MEDIO FÍSICO COMPONENTE CULTURAL

Este componente forma parte del sistema ambiental en donde se evalúa el Proyecto y está compuesto por dos factores, los cuales reflejan el alcance de los impactos en este contexto:

Este factor, debido a la naturaleza de las interacciones producidas con el proyecto, contiene un Subfactor acompañado por su indicador y unidad de medida:

31. Patrimonio cultural, medido por la afectación a sitios de valor para la población, como monumentos o zonas arqueológicas.
    - ❖ Patrimonio cultural

SITIOS CULTURALES O ZONAS ARQUEOLÓGICAS

El proyecto se localiza dentro de un entorno urbano consolidado con presencia de elementos patrimoniales de relevancia histórica y cultural. Por tal motivo, se realizó un análisis preliminar de compatibilidad territorial entre el trazo propuesto y los principales elementos arqueológicos e históricos reconocidos en el área de influencia del proyecto.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Impactos

Riesgo potencial de afectación a zonas de interés cultural o arqueológico

Como parte del análisis realizado entre el área de influencia y sitios potenciales de interés, se revisó la ubicación de la estación proyectada respecto de polígonos de protección patrimonial, zonas arqueológicas registradas y áreas históricas sujetas a protección federal.

Los resultados indican que el proyecto no intercepta ni ocupa de manera directa el polígono correspondiente a zonas arqueológicas protegidas, por lo que no se identifican afectaciones directas, indirectas o acumulativas sobre dicho sitio arqueológico derivadas de la construcción de la estación.

De igual forma, se evaluó la relación espacial del proyecto con la Zona de Monumentos Históricos de la Ciudad de Puebla, la cual comprende el Centro Histórico y diversos conjuntos monumentales de relevancia patrimonial. El análisis muestra que el trazo del proyecto fue configurado de manera que evita el ingreso al polígono de protección, manteniendo una separación física respecto de dicha zona.

En consecuencia, no se prevén afectaciones físicas directas sobre monumentos históricos, inmuebles catalogados o áreas sujetas a protección patrimonial derivadas de la ocupación permanente de suelo por parte del sistema. Las posibles interacciones entre el proyecto y el patrimonio cultural se restringen principalmente a aspectos de carácter visual y paisajístico asociados a la presencia de infraestructura elevada.

IMPACTOS EN EL SUBSISTEMA MEDIO FÍSICO COMPONENTE PERCEPTUAL

El paisaje, siendo uno de los componentes con mayor valor en relación con la aceptación de un proyecto, puede llegar a ser modificado por las actividades y obras a desarrollar, por lo que, en el presente análisis este fue divido en tres subfactores:

1. Visibilidad expresada en el grado de visibilidad medido en porcentaje.
2. Fragilidad visual, implica el nivel de deterioro visual que mantiene un sitio determinado, medido en el grado de fragilidad por superficie.
3. Calidad escénica, refiere a el nivel de conservación visual del sitio y la capacidad de soportar cambios efectuados en él, medido en el grado de calidad por superficie.

PAISAJE

Impactos

Modificación del entorno natural

La visibilidad es una característica de los objetos de ser visibles, dependiendo la distancia desde donde son observados y las condiciones atmosféricas presentes (RAE, 2017b). Para

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

ello se utiliza una cuenca visual, la cual es el área o conjunto de superficies en que un objeto o punto puede ser observado. Su estudio constituye una parte importante para el análisis del paisaje visual. Cuando se quiere efectuar una modificación en el territorio cuya superficie sea extensa, se debe de llevar a cabo este cálculo (Gonzalo, 1996).

En gran parte de la superficie del SA el Proyecto tendrá visibilidad, debido a que las condiciones ambientales, topográficas y antrópicas facilitan la visualización de este, por lo que el impacto visual del Proyecto será mínimo ya que este se instalará sobre una matriz previamente urbanizada.

Alteración visual del paisaje

La fragilidad es una característica derivada de la absorción visual, a mayor fragilidad menor será la capacidad de absorción y a menor fragilidad mayor será la capacidad de absorción, también es entendida como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una modificación sobre él. Esta fragilidad depende de factores biofísicos que amortiguan o realzan las alteraciones visuales, los factores más significativos son el uso de suelo y vegetación, la fisiografía y la cuenca visual (Pérez, L. et al., 2002; Alberruche-del campo, et al., 2015).

La fragilidad visual intrínseca puede ser interpretada como el inverso de la calidad visual del paisaje, a mayor calidad visual del paisaje menor será la fragilidad y a menor calidad del paisaje mayor será la fragilidad, esto debido a que una buena calidad del paisaje contiene elementos naturales poco alterados y por lo tanto tiene una mayor capacidad de absorción.

Respecto a la fragilidad visual paisajística del sitio, se encontró que la zona presenta baja capacidad para la absorción visual de cambios en el paisaje, dado que la cobertura vegetal natural es reducida en la mayor superficie del SA, así como también el relieve el cual se caracteriza en las inmediaciones del Proyecto por ser predominantemente una llanura con inclinación ligera; lo que propicia que casi el 98% de la superficie del SA presente una fragilidad visual muy alta. En la zona en donde se pretende instalar el Proyecto la fragilidad visual del SA se determinó como muy alta, por lo que considerando que el sitio donde será instalado el Proyecto ya se encuentra previamente impactado, la instalación del mismo pasará desapercibida o se mimetizará con el entorno urbano, lo que podría resultar irrelevante para los ojos de un observador considerando todas las infraestructuras urbanas circundantes, lo que a su vez resultará en que la infraestructura del mismo cause muy poco o nulo impacto visual.

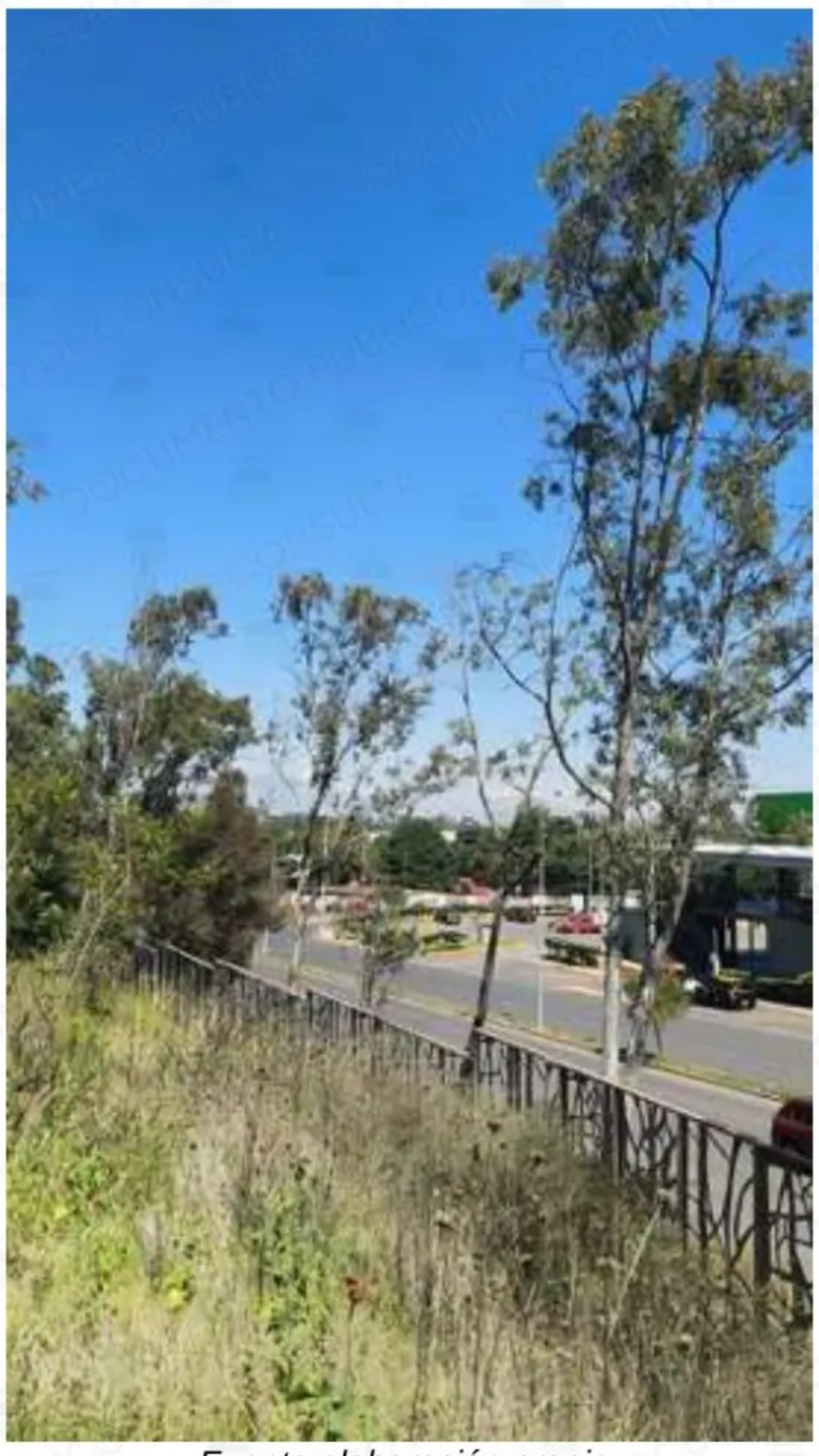
Modificación del valor paisajístico

La calidad intrínseca de un paisaje se entiende como el estado de conservación o excelencia que presenta un paisaje determinado en función de la estructura de cada una de sus unidades de paisaje. Esta evaluación se realiza para definir los cambios en la conservación con base en las modificaciones que se desarrollan en el territorio ya sea por actividades o la inserción de obras (Estévez, V. et al., 2012; Alberruche-del Campo, et al. 2015).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

La calidad visual paisajística del SA es de una categoría alta en los sitios en donde se localizan asentamientos humanos al tratarse de un entorno urbano consolidado donde convergen equipamientos educativos, infraestructura vial, espacios públicos y áreas verdes que conforman un paisaje urbano de carácter institucional. La incorporación de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan se integrará dentro de este contexto previamente urbanizado, sin modificar los elementos estructurales que definen la identidad paisajística del sitio ni afectar las visuales de interés hacia inmuebles con valor histórico o cultural. Asimismo, el diseño arquitectónico, la restauración paisajística, la compensación forestal, la reposición del arbolado y la integración de vegetación ornamental permitirán mantener la continuidad visual del entorno y recuperar gradualmente los servicios ecosistémicos asociados a la infraestructura verde urbana. En consecuencia, la calidad visual del Sistema Ambiental conservará sus características funcionales y estéticas, estimándose que el impacto paisajístico residual será de baja magnitud, localizado y ambientalmente compatible con la vocación urbana del área de estudio.

Ilustración 38 Bulevar Xonacactepec que se encuentra a un costado de la estación.



Fuente:elaboración propia.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

VII. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN

VII.1. Descripción de las medidas preventivas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales

En este apartado, se describen las propuestas de las medidas de prevención, mitigación y compensación que reducen la relevancia de los impactos ambientales adversos que el proyecto ocasionará potencialmente al ambiente, con énfasis en los relevantes y de estos los residuales y acumulativos.

Para ello, se elaborará el Programa de Manejo Ambiental (PMA), en el cual se identifican las estrategias, medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del proyecto o del conjunto de proyectos en cada fase y etapa de su desarrollo, incluyendo la de abandono.

El programa de seguimiento está orientado a evitar que los efectos previstos, no se extiendan a los predios con los que colinda el proyecto, evitando el incremento del área de actividades de manera innecesaria.

Por su parte, el cumplimiento de las buenas prácticas y la aplicación irrestricta de las medidas de prevención, mitigación y compensación mencionadas, así como de la supervisión que garantice la buena ejecución de las actividades serán obligatorias tanto para el personal operativo como para los que requieran el servicio.

En este Programa, se incluirán únicamente las medidas más relevantes durante la preparación del sitio y la construcción, así como de aquellas que durante la operación no están contempladas estrictamente como medidas que incidan sobre los aspectos evaluados.

La realización de esta Manifestación de Impacto Ambiental constituye una de las acciones de orden preventivo que tiene por objetivo atender la normatividad ambiental vigente y una vez que se obtiene la autorización en esta materia, su ejecución quedará condicionada al cumplimiento de una serie de lineamientos como requerimientos mínimos para disminuir los efectos negativos sobre el entorno, así como las condicionantes que la SMADSOT pudiera establecer en su autorización en materia ambiental.

Dado que la prevención y protección ambiental son parte del proyecto, es indispensable incorporar por lo menos un profesional especialista como Supervisor Ambiental, que cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: especialista en fauna y especialista en flora; con el fin de hacer posible la correcta supervisión de la implementación de las medidas de mitigación, coordinación de las acciones del personal que participa en la operación, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y, eventualmente, la toma de decisiones en caso de

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no sean perceptibles en etapas previas.

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado del proyecto y su entorno ambientalmente hablando, identificar los problemas ambientales y así aplicar correctamente las medidas para su prevención y mitigación.

En el caso de la realización de esta obra, el objetivo de la vigilancia y control será verificar si durante el desarrollo de la misma, se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

Por otra parte, el programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.
- Reporte mensual: En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.
- Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.
- Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación y la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además, será responsable de:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica.

Además de incluir las acciones de monitoreo, que garanticen el cumplimiento de las medidas propuestas, la efectividad ambiental de las mismas, el seguimiento a la prevención, mitigación

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

o compensación de los impactos ambientales en general y la identificación de interacciones potenciales entre el proyecto y el ambiente que no hayan sido identificadas originalmente y seguimiento de la relevancia ambiental de los cambios que cualquier proyecto sufre durante su fase de desarrollo.
Todas las medidas requerirán de evaluación con respecto al costo, duración, métodos de ejecución, requisitos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales.

Con base en el contenido del Capítulo VI, los impactos identificados y evaluados que causarán efectos nocivos al ambiente, serán generados en la etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto.

Por ello, para prevenir y atenuar tales efectos serán aplicadas las acciones contenidas en las medidas de prevención y/o mitigación durante el desarrollo del proyecto, las cuales serán asignadas para cada uno de los impactos ambientales identificados y por factor ambiental analizado, en base a las actividades o acciones a realizar en las diversas etapas del proyecto.

Las bases analíticas de este proceso y la evaluación del impacto ambiental por el emplazamiento del proyecto fueron realizadas mediante las metodologías descritas anteriormente, elaborando un minucioso diagnostico correspondiente a cada uno de los factores ambientales susceptibles, y al sistema ambiental existente.

Las soluciones para los distintos impactos encontrados deberán ser económicamente viables para el desarrollo del proyecto, basadas en la legislación ambiental vigente, lo cual es la base legal para una adecuada protección ambiental dentro del desarrollo de cualquier tipo de proyecto, ofreciendo buenas prácticas de ingeniería, que son compatibles tanto al presupuesto destinado a la ejecución de la obra como al correcto manejo ambiental que deberá darse en las diversas etapas de desarrollo del mismo.

Con la finalidad de priorizar el factor ambiental mayormente afectado por desarrollo del proyecto en sus diversas etapas, se relacionaron los impactos ambientales, así como la solución a adoptar, lo cual se puede ver en forma esquemática como Medidas de Mitigación, que a continuación se indican.

ATMÓSFERA

Para la preparación del sitio, se deberá realizar constante movimiento del suelo al momento del despalme de la vegetación, la excavación, compactación y nivelación del sitio. Por las actividades antes descritas, se generarán partículas (polvo), para prevenir tal efecto se humedecerá el suelo previo a la preparación de este.

Con respecto al manejo de la maquinaria pesada, además de los vehículos que acarrearan los insumos de construcción y los residuos que se estarán generando durante el desarrollo del proyecto, se les brindará mantenimiento fuera del predio en un taller mecánico autorizado, de esta manera, se reducen las emisiones de gases de combustión a la atmosfera, además de

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

que los vehículos contarán con lona para el cubrimiento de los insumos o residuos que pueden dispersarse por las zonas en las que transitan.

Todos los vehículos automotores que confluyan en la etapa de preparación del sitio y construcción deberán cumplir con mantenimiento periódico de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y verificaciones locales aplicables, con objeto de estar en condiciones ambientalmente seguras, de acuerdo con la NOM-042-SEMARNAT-1999, que establece el límite máximo permisible de emisión de hidrocarburos no quemados del escape de automotores nuevos que utilizan gasolina y diésel como combustible; NOM-044- SEMARNAT-2006, hidrocarburos, CO, NOx, y PST de automotores que utilizan diésel como combustible; NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo de automotores en circulación que utilizan diésel como combustible; siendo el diésel y la gasolina los únicos combustibles que se pretenden utilizar. La exposición de los trabajadores a emisiones, producto de movimiento de maquinaria y equipo, no deberá sobrepasar nunca lo establecido en las NOM-SSA1 y NOM-STPS SSA1, en lo referente a límites máximos permisibles a exposición de CO, NO2, SO2, O3, PST, PM10 y Pb.

Además, cuando los vehículos automotores salgan de la obra deberán pasar por un lavado llantas construido de cemento como se muestra a continuación.

Ilustración 39 ***Propuesta*** *de diseño de área para Lavado de llantas*



Fuente: google imágenes

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

RUIDO Y VIBRACIONES

El ruido y las vibraciones serán generadas por el aumento del nivel de presión sonora producto del movimiento constante de maquinaria y equipo pesado, por lo que la medida de mitigación será sobre los vehículos lo que deberán circular con el escape cerrado y a baja velocidad, los vehículos cumplirán con la norma NOM-080-SEMARNAT- 1994, que establece los límites máximos permisibles de dB(A), provenientes de vehículos automotores, en circulación; la maquinaria y equipo cumplirá con la NOM-080-STPS-1994 que establece los periodos de los trabajadores de la obra; Para los trabajadores se proporcionara e inducirá el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido, mediante contrato de obra de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-2008.

En cuanto a la NOM-081-ECOL-1994, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, determina que los niveles máximos permisibles de nivel sonoro son de 68 dB(A) dentro de un horario de 6:00 a 22:00, por lo que las actividades al realizarse dentro de ese periodo, no rebasarán el límite máximo, por lo que se verificará el estado de los escapes de los camiones y de la maquinaria arrendada para la ejecución de los trabajos.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA

Toda el agua que se requiera durante la etapa de preparación del sitio será suministrada por medio de pipas, la cual la procedencia deberá ser proveniente de plantas de tratamiento de aguas residuales.

El agua potable requerida para los trabajadores de la obra se obtendrá de proveedores locales por medio de garrafones. Durante esta etapa del proyecto, se deberá optimizar al máximo de lo posible el uso de agua para humedecer las vialidades y la utilizada en los agregados en etapa de construcción.

Las aguas residuales generadas por los trabajadores durante la ejecución del proyecto serán recolectadas mediante letrinas (baños portátiles) y se dispondrán por parte de la empresa contratada para este servicio, donde la autoridad lo crea conveniente, previo tratamiento, siendo la empresa que preste el servicio la que se considere más competente a criterio de las autoridades correspondientes. De ninguna manera se realizarán prácticas de vertimiento a los cuerpos de agua, de agua residual de ninguna especie, así mismo se evitarán encharcamientos, que podrían provocar infiltración al sistema acuífero.

El proyecto contempla pozos de absorción, estos sistemas permiten **reintegrar al subsuelo el agua proveniente de lluvia**, compensando el efecto impermeabilizante de las superficies construidas y reduciendo el impacto del escurrimiento superficial que se genera tras eventos pluviales, teniendo los siguientes beneficios: (modificar conforme a la captación de la infraestructura).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Fomentará la educación ambiental al mostrar a residentes y usuarios prácticas de manejo sostenible del agua.

La implementación de dos pozos de absorción en el proyecto:

- Mitigará los efectos de impermeabilización derivados de la construcción vertical.
- Contribuirá a la recarga hídrica del subsuelo y equilibrio hidrológico urbano.
- Mejorará la gestión del agua pluvial y reducirá los impactos negativos en el sistema de drenaje.
- Cumplirá con los principios de sustentabilidad, eficiencia y prevención establecidos en la legislación ambiental estatal y en la Agenda 2030 (ODS 6, 11 y 13).

SUELO

No se ejecutarán trabajos fuera de lo proyectado, se colocarán contenedores metálicos para almacenar los diferentes tipos de residuos, los cuales serán ubicados en sitios estratégicos para un adecuado manejo, estos contenedores tendrán cierre hermético y etiquetado de clasificación.

Todos los residuos sólidos deberán ser dispuestos en la forma y el lugar autorizado por las autoridades correspondientes.

No se deberá realizar mantenimiento a la maquinaria dentro de área del proyecto, en caso de realizar algún mantenimiento extraordinario, los residuos provenientes del mantenimiento de maquinaria y equipo, serán manejados de acuerdo con la NOM-052- SEMARNAT-2005.

CLIMA

Para disminuir la contaminación por efecto de la emisión de gases de motores de combustión interna, se verificará regularmente el estado de los vehículos automotores.

El responsable ambiental de la obra verificará semanalmente el cumplimiento de las medidas relacionadas con emisiones, polvo, consumo de combustibles, protección del suelo, manejo de vegetación y respuesta ante eventos meteorológicos. Las actividades realizadas deberán integrarse en una **bitácora ambiental**, acompañada de fotografías, registros de mantenimiento, comprobantes de disposición de residuos y, en su caso, reportes de incidencias y acciones correctivas.

Por su ubicación y dimensiones, el proyecto no tiene capacidad para modificar el clima regional. Sus efectos potenciales serán **puntuales, temporales, de baja magnitud y principalmente asociados con la etapa constructiva**. La conservación de superficies permeables, la compensación del arbolado, el control de emisiones y polvo, así como la restricción estricta de los trabajos al polígono autorizado permitirán evitar una afectación significativa al microclima y conservar las condiciones ambientales del Cerro de Amalucan.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

FAUNA

El impacto potencial sobre la fauna se considera temporal, localizado y prevenible, debido a que el proyecto se desarrollará dentro de un polígono urbano previamente intervenido y no contempla ocupar áreas adicionales del Cerro de Amalucan. La aplicación del recorrido prospectivo, la liberación preventiva de frentes, la delimitación física del área, el control del ruido y la iluminación, así como el protocolo de actuación ante hallazgos, reduce la posibilidad de afectación directa a ejemplares de fauna silvestre. Así mismo se propone un Programa de protección y manejo de fauna silvestre.

Medida	Acciones de aplicación	Especies protegidas
Prospección previa	Realizar recorridos antes de liberar cada frente de trabajo, revisando árboles, cavidades, vegetación, materiales acumulados y excavaciones.	Las tres especies y fauna en general
Liberación de frentes	Ninguna actividad de limpieza, excavación o sustitución de arbolado comenzará sin la revisión previa del responsable ambiental.	Las tres especies
Protección de aves	Revisar copas y ramas antes de cualquier intervención del arbolado. Si existe un nido activo, suspender las actividades cercanas y establecer una zona de protección determinada técnicamente.	Gavilán de Cooper
Protección de reptiles	Revisar suelo, piedras, vegetación, oquedades y materiales almacenados; evitar movimientos bruscos y permitir rutas de escape.	Camaleón
Protección de murciélagos	Revisar cavidades, estructuras y posibles refugios antes de intervenirlos; evitar iluminación nocturna dirigida hacia el Cerro de Amalucan y áreas arboladas.	Murciélago
Control de iluminación	Usar luminarias dirigidas hacia las zonas indispensables de trabajo, evitando dispersión hacia vegetación y hábitats colindantes.	Aves y murciélagos
Control de ruido	Mantener maquinaria afinada, evitar trabajos nocturnos y limitar las actividades ruidosas a horarios diurnos.	Las tres especies
Prohibiciones al personal	Prohibir captura, persecución, alimentación, comercio, posesión, lesión o sacrificio de fauna.	Fauna silvestre en general
Manejo de hallazgos	Suspender actividades, aislar el área y avisar al responsable ambiental. La manipulación solamente podrá realizarla personal capacitado y, cuando corresponda, autorizado.	Las tres especies
Excavaciones seguras	Revisar diariamente excavaciones; colocar medios de salida y cubrirlas o señalizarlas al concluir la jornada.	Camaleón y fauna menor
Residuos y alimentos	Colocar recipientes con tapa y retirar diariamente restos de comida para evitar atraer fauna al frente de obra.	Fauna en general
Capacitación	Impartir inducción ambiental a trabajadores antes de iniciar actividades.	Fauna en general

Protocolo ante el hallazgo de fauna

En caso de observar fauna silvestre dentro del frente de obra, se procederá de la siguiente manera:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

1. Se suspenderán temporalmente las actividades en el sitio del hallazgo.
2. Se evitará rodear, perseguir, tocar o capturar al ejemplar.
3. Se delimitará preventivamente el área y se permitirá que el ejemplar se desplace por sus propios medios hacia una zona segura.
4. Se notificará al responsable ambiental de la obra.
5. Cuando el ejemplar no pueda retirarse por sí mismo o se encuentre lesionado, se solicitará la intervención de personal especializado y se dará aviso a la autoridad competente cuando resulte aplicable.
6. Cualquier rescate o reubicación se realizará conforme a la Ley General de Vida Silvestre y las autorizaciones correspondientes.
7. El evento se documentará mediante fecha, ubicación, especie o descripción, evidencia fotográfica, acción realizada y condición final del ejemplar.
8. Las actividades únicamente se reanudarán cuando el responsable ambiental determine que no existe riesgo para la fauna.

Medidas específicas por especie
Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*)

Antes de efectuar la sustitución de los dos ejemplares arbóreos identificados en la huella del proyecto, se revisarán sus copas, ramas y cavidades para descartar nidos activos, perchas recurrentes o presencia de ejemplares. En caso de localizar un nido activo, la intervención será suspendida y el área será protegida hasta concluir el periodo de ocupación o hasta contar con la determinación de la autoridad o especialista correspondiente. No se realizarán acciones de captura, ahuyentamiento deliberado o manipulación de huevos y polluelos.

Camaleón (*Phrynosoma braconnieri*)

Antes de los movimientos de materiales, excavaciones y limpieza se efectuará una inspección visual del suelo, vegetación baja, piedras, oquedades y materiales acumulados. Los trabajos avanzarán de manera gradual para permitir el desplazamiento de la fauna. Las excavaciones serán revisadas al inicio y al final de cada jornada y contarán con elementos que permitan la salida de fauna menor. Si se detecta un ejemplar, se suspenderán las maniobras y se aplicará el protocolo de hallazgo.

Murciélago (*Choeronycteris mexicana*)

Se revisarán árboles, cavidades y estructuras que pudieran funcionar como refugio antes de su intervención. Las actividades se concentrarán preferentemente en horario diurno y la iluminación temporal se dirigirá exclusivamente hacia el frente de trabajo, evitando proyectarla hacia el Cerro de Amalucan o la vegetación colindante. No se obstruirán refugios ni se manipularán ejemplares. Ante la identificación de una colonia o refugio activo, se suspenderá la intervención y se solicitará valoración especializada.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Ilustración 40 Recorrido para ubicar fauna



Fuete:elaboración propia.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Tabla 38 Medidas de prevención, mitigación y compensación para la avifauna

Impacto identificado	Medida de prevención, mitigación o compensación	Etapa	Responsable	Indicador de cumplimiento
Perturbación temporal por ruido y presencia de maquinaria.	Delimitar las áreas de trabajo y restringir las actividades exclusivamente a la superficie autorizada, evitando afectaciones innecesarias sobre las áreas verdes circundantes.	Preparación del sitio y construcción	Contratista / Responsable Ambiental	Áreas delimitadas y señalizadas.
Posible afectación a aves que utilicen el arbolado para descanso o alimentación.	Realizar una inspección por un biólogo o especialista ambiental 24 horas antes del derribo para verificar la ausencia de nidos activos, huevos o polluelos en los árboles a intervenir.	Preparación del sitio	Responsable Ambiental	Bitácora de inspección previa.
Pérdida accidental de nidos activos.	En caso de localizarse un nido activo, el derribo del ejemplar será suspendido temporalmente hasta que concluya el ciclo reproductivo o, cuando sea técnicamente y legalmente procedente, se implementarán medidas de rescate y reubicación bajo supervisión especializada.	Preparación del sitio	Responsable Ambiental	Registro fotográfico y reporte técnico.
Ahuyentamiento temporal de aves por actividades constructivas.	Programar el derribo y las actividades de mayor intensidad en horario diurno, evitando trabajos nocturnos innecesarios que incrementen la perturbación de la fauna.	Preparación del sitio y construcción	Contratista	Bitácora de obra.
Eliminación de sitios temporales de percha.	Mantener y proteger el arbolado que no será intervenido, evitando daños por maquinaria, almacenamiento de materiales o compactación del suelo.	Construcción	Contratista	Sin daños al arbolado conservado.
Reducción temporal del hábitat urbano.	Reponer el arbolado autorizado para derribo mediante un programa de compensación forestal con especies nativas o adaptadas al ambiente urbano, privilegiando aquellas que produzcan flores y frutos utilizados por la avifauna. La reforestación con especies adecuadas contribuye a restituir áreas de alimentación y refugio para aves residentes y migratorias.	Compensación	Promovente	Árboles establecidos y con mantenimiento.
Disminución de recursos alimenticios.	Incorporar en las áreas verdes del proyecto especies vegetales con valor ecológico para la avifauna (floración, fructificación o producción de	Restauración	Promovente	Superficie revegetada.

	semillas), favoreciendo la recuperación gradual del hábitat.			
Riesgo de persecución o captura de aves por el personal de obra.	Impartir una plática obligatoria de inducción ambiental al personal, prohibiendo la captura, molestia, alimentación o destrucción de nidos y fauna silvestre durante toda la obra. Este tipo de capacitación es una medida ampliamente utilizada en programas de manejo ambiental para reducir impactos sobre la avifauna.	Antes del inicio de obra y durante la construcción	Responsable Ambiental	Lista de asistencia y evidencia fotográfica.
Alteración del hábitat urbano.	Realizar jornadas de reforestación y educación ambiental con participación de colonias cercanas, promoviendo la conservación de las aves urbanas y la importancia ecológica del arbolado.	Compensación	Promovente	Número de jornadas realizadas y participantes.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se deberá instalar cajas nido y bebederos para aves en las áreas verdes o en los sitios donde se establezca la compensación forestal, utilizando diseños adecuados para especies urbanas comunes de la ciudad de Puebla. Esta medida favorecerá la disponibilidad de sitios de refugio y anidación, contribuirá a la recuperación de la funcionalidad ecológica del área intervenida y permitirá desarrollar actividades de educación ambiental con la comunidad de las colonias cercanas al Cerro de Amalucan.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

FLORA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Durante la etapa de preparación del sitio será necesaria la remoción selectiva de dos individuos arbóreos que interfieren directamente con el desplante de la infraestructura proyectada. Esta actividad será realizada únicamente una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes.

La remoción de dos ejemplares arbóreos implica una disminución temporal en la producción de oxígeno y en otros servicios ecosistémicos proporcionados por el arbolado urbano. Con el propósito de restituir dichos beneficios ambientales, el promovente implementará un Programa Integral de Compensación Forestal que comprenderá la sustitución de ejemplares arbóreos conforme a los criterios establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente del Municipio de Puebla, privilegiando especies nativas o adaptadas al ambiente urbano con alta capacidad de captura de carbono, amplia superficie foliar y elevada supervivencia.

Con el propósito de minimizar los impactos sobre la vegetación y mantener la funcionalidad ecológica del sitio, se implementará una estrategia basada en la Jerarquía de Mitigación, priorizando la prevención, la minimización, la mitigación y finalmente la compensación ambiental.

Minimización

- Derribo únicamente de individuos autorizados
- Prohibición de afectar árboles no contemplados.
- Protección del sistema radical.
- Restricción de maquinaria.

Mitigación

- Restitución de especies 1:10
- Restauración inmediata de áreas verdes.
- Mejoramiento del suelo.
- Triturado de residuos vegetales.
- Aprovechamiento de madera.
- Mantenimiento del arbolado remanente.

Programa Integral de Compensación Forestal

Como medida de compensación ambiental, el promovente realizará la reposición forestal conforme a la autorización que emita la autoridad competente, mediante la plantación de individuos arbóreos, utilizando especies nativas o adaptadas al ambiente urbano, privilegiando aquellas con elevada capacidad de captura de carbono, producción de sombra y provisión de servicios ecosistémicos.

La reposición incluirá:

- Preparación del terreno;

- Plantación;
- Riego;
- Tutorado;
- Fertilización;
- Mantenimiento por dos años;
- Monitoreo.

De las especies de compensación se dará seguimiento a través de:

- Mantenimiento por 24 meses
- Reposición de marras al 100 %
- Monitoreo de supervivencia
- Campañas de reforestación

Como medida complementaria de compensación ambiental y fortalecimiento de la participación social, el promovente desarrollará un Programa de Cultura Ambiental dirigido a la comunidad de colonias aledañas al cerro de Amalucan.

Este programa podrá considerar, entre otras acciones:

- conferencias sobre cambio climático;
- importancia del arbolado urbano;
- biodiversidad urbana;
- servicios ecosistémicos;
- economía circular;
- manejo adecuado de residuos;
- conservación del agua;
- restauración ambiental.

Asimismo, podrán desarrollarse actividades didácticas orientadas a fortalecer la conciencia ambiental entre estudiantes, docentes y personal administrativo.

La compensación ambiental propuesta no se limita a la reposición del arbolado intervenido, sino que incorpora acciones permanentes de restauración ecológica, educación ambiental y participación social, orientadas a fortalecer la cultura de conservación y generar beneficios ambientales de largo plazo para la comunidad y el entorno urbano.

La recuperación de la producción de oxígeno será progresiva conforme los árboles compensatorios incrementen su diámetro, altura y área foliar.

Por ello, el programa de compensación considera un horizonte de mediano y largo plazo, durante el cual aumentará paulatinamente la provisión de oxígeno, la captura de carbono y la remoción de contaminantes atmosféricos.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

POBLACIÓN Y MEDIO SOCIOECONÓMICO

En lo posible, se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente de la comunidad o de zonas aledañas con la finalidad de disminuir la erogación de gastos por concepto de transporte y alimentación (pudiendo incluso desplazarse a sus hogares a tomar sus alimentos). Además, se deberá de Implementar un programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas oficiales mexicanas en materia, STPS (Secretaría del Trabajo y Prevención Social), competencia de la Secretaria de Salud.

Y con el objetivo de fortalecer la cultura ambiental de la comunidad mediante actividades de sensibilización sobre la importancia del arbolado urbano y los servicios eco sistémicos se proponen las siguientes acciones.

Acciones

- Talleres sobre biodiversidad urbana
- Conferencias sobre cambio climático
- Pláticas sobre el valor del arbolado urbano
- Actividades sobre conservación de aves urbanas
- Difusión de buenas prácticas ambientales

Con estas acciones se promueve la participación de la población en la conservación del patrimonio natural urbano y fortalece la educación ambiental, en concordancia con programas institucionales.

Asimismo, se realizarán jornadas participativas de reforestación a fin de involucrar a la población del entorno en las acciones de compensación forestal.

Acciones

- Reforestación programada en temporada de lluvias que garantice la supervivencia de las especies con participación de vecinos de las colonias cercanas.
- Capacitación básica para el establecimiento y cuidado del arbolado que se haya reforestado con las acciones arriba mencionadas
- Registro fotográfico y seguimiento de las actividades

Con estas acciones se busca fortalecer el sentido de pertenencia y fomentar la corresponsabilidad ambiental.

A fin de garantizar el cuidado y seguimiento del arbolado compensatorio mediante la participación de la comunidad de colonias cercanas, se llevará a cabo el programa adopta un árbol.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Acciones

- Asignación simbólica de árboles a grupos de colonias y escuelas cercanas.
- Registro del crecimiento
- Actividades periódicas de mantenimiento
- Elaboración de bitácoras ambientales

Con estas acciones se genera apropiación social de las áreas verdes y promueve hábitos permanentes de conservación.

SALUD OCUPACIONAL

Mediante contrato de obra, se exigirá a los trabajadores usen medias de protección auditiva. Otra medida importante es la prohibición total de la práctica de quema de residuos.

No se deberá sobrepasar la cantidad de almacenamiento de combustibles y lubricantes. Se requerirá dar un curso de capacitación en materia de seguridad e higiene antes del inicio de la obra de acuerdo con los establecido en las normas oficiales mexicanas (STPS). Protección auditiva, NOM-080-STPS-1993. Los residuos provenientes de la excavación, no serán dispuestas cerca de las corrientes de agua y deberán ser cubiertas para evitar arrastre por vientos y/o lluvia.

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Previo al inicio de trabajos y una vez aprobado el presente proyecto de la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial, se deberá de presentar un Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial que garantice que el material pétreo que no sea reutilizado dentro del mismo sitio, deberá ser dispuesto en un banco de tirio y/o sitio de disposición final de residuos de manejo especial autorizado por la misma Secretaría.

GENERAL

Se contará en el sitio de la obra de construcción con personal especializado con el conocimiento, destreza y especialidad en todos sus aspectos incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y control desde el punto de vista ambiental.
No se derramarán líquidos como aceites, grasas fundidas, solventes, sustancias toxicas, agua residual, etc. Todos los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán transportados fuera del predio y se entregarán a empresas que los reutilicen o donde la autoridad lo determine. Se dará a todo el personal que participe en la obra, capacitación en materia ambiental donde se asignen tareas de conservación, a través de pláticas y por medio de folletos y trípticos de carácter informativo.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VIII.1. Pronostico del escenario

Una forma de pronosticar la calidad ambiental ante la ejecución del presente proyecto, es mediante un método de ponderación de algunos factores ambientales.

El primer paso es considerar tres escenarios de evaluación teórica (escenario sin proyecto, escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, y escenario con proyecto y con medidas de mitigación) que permitirán tener un acercamiento de los posibles estados ambientales en tres períodos de tiempo distintos (corto, mediano y largo plazos).

Como se trata de un método de ponderación, se recabó la información de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y se analizó el posible impacto compensatorio o los alcances mitigatorios de dichas medidas para tener una mayor certeza al momento de asignar los valores para los tres escenarios. Al igual que en el Diagnóstico Ambiental, fue imperativo mantener un alto grado de objetividad durante todo el procedimiento.

La matriz que fue utilizada como base para la ponderación se muestra a continuación con sus respectivos niveles de calidad:

Tabla 39 Matriz de Evaluación de Pronostico de escenario

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
Geomorfología	Relieve muy montañoso y prominente	5
	Relieve variado en tamaño y forma	4
	Poco o ningún detalle singular	3
	Relieve suave, pero sin formar un valle	2
	Relieve muy bajo formando planicies	1
Vegetación	Gran variedad de ecosistemas	5
	Uno o más ecosistemas	4
	Solo un tipo de comunidad vegetal	3
	Ecosistemas considerablemente alterados	2
	Superficie desprovista de vegetación	1
Fauna	Presencia permanente de fauna	5
	Mediana presencia de fauna	4
	Baja abundancia	3
	Presencia esporádica de fauna	2
	Ausencia de fauna	1
Agua	Limpia y libre de contaminantes	5

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

	Medianamente limpia	4
	Pequeños cuerpos de agua, poco contaminada	3
	Con elementos contaminantes	2
	Altamente contaminada	1
Color	Combinaciones variadas y contrastes agradables	5
	Colores con calidad visual del paisaje	4
	Mediana variedad de colores que contrastan armónicamente	3
	Con contrastes, pero con poca variedad	2
	Poca variedad, poco contraste.	1
Fondo escénico	Paisaje con muy alta influencia positiva	5
	Paisaje con alta influencia positiva	4
	Paisaje con mediana influencia positiva	3
	Paisaje con baja influencia positiva	2
	Paisaje con muy baja influencia positiva	1
Singularidad o rareza	Alta armonía y contraste entre paisaje	5
	Mediana armonía entre paisajes	4
	Paisaje común	3
	Paisaje homogéneo	2
	No presenta rareza o singularidad	1
Actuaciones humanas	Libre de intervención humana	5
	Modificada ligeramente	4
	Intervención humana evidente	3
	Elementos antrópicos abundantes	2
	Paisaje dominado por elementos humanos	1

Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO SIN PROYECTO

Para la predicción del escenario esperado por el desarrollo de las actividades del proyecto es necesario determinar la evolución que tendría el medio actual sin actuación, es decir el escenario esperado sin proyecto.

Este escenario constituye la línea base de comparación para evaluar los cambios que podrían generarse con la ejecución del proyecto, permitiendo distinguir aquellos procesos ambientales que continuarían de manera natural o por efecto de las actividades antrópicas ya existentes en la zona.

Aire: La principal fuente de emisiones atmosféricas corresponde al tránsito vehicular que circula por las vialidades que rodean el sitio del proyecto, las cuales forman parte de un corredor urbano consolidado. En ausencia del proyecto no se prevé un incremento significativo en las emisiones atribuibles al predio de estudio; sin embargo, es previsible que el crecimiento

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

normal del parque vehicular mantenga o incremente ligeramente las concentraciones de contaminantes atmosféricos y los niveles de ruido ambiental propios de la dinámica urbana. En consecuencia, la calidad del aire continuará determinada principalmente por las fuentes móviles existentes y no por modificaciones propias del predio.

Suelo: No se prevén modificaciones sustanciales en las propiedades físicas o químicas del suelo debido a que el área permanecería sin intervención. El terreno continuaría conservando sus características actuales al no desarrollarse actividades de excavación, cimentación o movimiento de tierras. No obstante, al permanecer como un espacio urbano subutilizado, continuaría sujeto a procesos menores de compactación superficial, acumulación ocasional de residuos sólidos y crecimiento espontáneo de vegetación secundaria, derivados del uso cotidiano del entorno.

Agua. Bajo el escenario sin proyecto no se esperan modificaciones significativas en el comportamiento hidrológico del sitio, ya que no existirán cambios en los patrones de escurrimiento superficial ni en las condiciones de infiltración actuales. Asimismo, no se prevé la generación de descargas adicionales ni fuentes potenciales de contaminación que alteren la calidad de las aguas superficiales o subterráneas. Las condiciones hidrológicas permanecerán controladas por la infraestructura pluvial existente y por la dinámica propia de la cuenca urbana.

Vegetación: La composición vegetal del área de influencia permanecerá prácticamente sin cambios, manteniéndose el predominio de especies como eucalipto, fresno, pinos y yuca, las cuales se encuentran adaptadas a las condiciones urbanas actuales. En ausencia del proyecto continuará el desarrollo natural de estos ejemplares, condicionado por las labores ordinarias de mantenimiento realizadas por las autoridades competentes.

Fauna: Las especies de fauna registradas corresponden principalmente a aves urbanas con alta capacidad de adaptación a ambientes antropizados. En ausencia del proyecto, dichas especies continuarán utilizando el área como sitio temporal de alimentación, descanso y desplazamiento, manteniéndose la composición faunística observada durante el estudio, sin que se prevean cambios importantes en la diversidad o abundancia.

Paisaje: El paisaje corresponde a un entorno urbano consolidado conformado por infraestructura vial, equipamiento educativo, áreas verdes urbanas y servicios públicos. En ausencia del proyecto, la calidad visual del sitio permanecería prácticamente sin cambios, conservando la imagen urbana existente y la funcionalidad actual del espacio, sin incorporarse elementos de infraestructura que mejoren la integración del sistema de movilidad metropolitana.

Medio económico: Sin la ejecución del proyecto, el área mantendría las condiciones actuales de movilidad, sin incorporar infraestructura destinada a fortalecer la integración entre los distintos modos de transporte público. En consecuencia, continuarían las condiciones actuales de accesibilidad y conectividad del sector.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El escenario con proyecto y sin medidas de mitigación representa la condición hipotética en la que las obras y actividades asociadas a la construcción de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan se desarrollan sin aplicar medidas de prevención, mitigación, control o compensación. Bajo este supuesto, los impactos ambientales alcanzarían su máxima magnitud, extensión y duración, constituyendo un escenario de referencia para valorar la eficacia de las medidas propuestas.

Aire: Durante la etapa de construcción se generarían emisiones de gases de combustión, material particulado, ruido y vibraciones provenientes de la operación de maquinaria, equipo de construcción y vehículos de transporte de materiales. Al no implementarse acciones como riego de superficies, mantenimiento preventivo de maquinaria, control de velocidades o cobertura de materiales transportados, se incrementarían las concentraciones de polvo suspendido y emisiones contaminantes, afectando principalmente a los trabajadores y de manera temporal a peatones, usuarios de las vialidades y población ubicada en las inmediaciones del proyecto.

Suelo: La ausencia de delimitación de las áreas de trabajo favorecería la afectación de superficies adicionales a las estrictamente necesarias para la construcción. Asimismo, las excavaciones y el tránsito continuo de maquinaria provocarían procesos de compactación, pérdida de estructura del suelo y exposición a procesos erosivos locales. La disposición inadecuada de residuos de construcción, así como posibles derrames accidentales de combustibles o lubricantes, incrementarían el riesgo de contaminación del suelo.

Agua: Aunque el proyecto no contempla intervenciones directas sobre cuerpos de agua superficiales, la ausencia de medidas de control permitiría que los materiales producto de las excavaciones y residuos de construcción fueran arrastrados por la escorrentía pluvial hacia la infraestructura de drenaje urbano, favoreciendo procesos de azolvamiento y deteriorando la calidad del agua de escurrimiento. Asimismo, un manejo inadecuado de combustibles, aceites o sustancias químicas incrementaría el riesgo de contaminación puntual del suelo y del subsuelo.

Vegetación: La ejecución del proyecto implica la remoción definitiva de cinco individuos arbóreos localizados dentro del área de construcción, así como la pérdida de la cobertura vegetal asociada a las áreas que serán intervenidas, sin que existieran acciones de rescate, trasplante, restitución o compensación forestal. Esta condición ocasionaría una disminución permanente de los servicios ecosistémicos que actualmente proporciona el arbolado urbano, entre los que destacan la captura de dióxido de carbono, la producción de oxígeno, la regulación microclimática, la retención de partículas suspendidas, la infiltración del agua pluvial, la provisión de sombra y el refugio temporal para la avifauna urbana.

Adicionalmente, la ausencia de delimitación del área de trabajo favorecería la afectación innecesaria del arbolado y de la vegetación ornamental que permanecerá en el sitio. En conjunto, este escenario ocasionaría una reducción de la cobertura vegetal del sitio, un

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

deterioro de la calidad paisajística y una disminución de la funcionalidad ecológica de las áreas verdes urbanas, cuyos efectos permanecerían durante toda la vida útil del proyecto al no contemplarse acciones de restauración o compensación.

Fauna: La operación continua de maquinaria, el incremento del ruido y la presencia permanente de personal provocarían el desplazamiento temporal de aves y otras especies adaptadas al entorno urbano. En ausencia de recorridos previos para identificar nidos activos o sitios de refugio, podrían presentarse afectaciones directas sobre individuos que utilicen la vegetación existente como sitio de descanso o reproducción.

Paisaje: Durante la construcción se produciría una disminución temporal de la calidad visual del entorno como consecuencia de la presencia de excavaciones, maquinaria pesada, materiales de construcción, estructuras provisionales y cierres parciales de áreas de trabajo. La ausencia de medidas de orden y limpieza incrementaría la percepción de deterioro visual dentro del entorno urbano.

Medio económico: La construcción generaría empleos temporales y una derrama económica asociada a la contratación de bienes y servicios; sin embargo, la ausencia de medidas de manejo del tránsito, señalización y seguridad incrementaría las molestias a peatones, automovilistas y comercios cercanos debido a la ocupación temporal de espacios, reducción de carriles de circulación y aumento en los tiempos de recorrido. Una vez concluida la construcción, el proyecto continuaría aportando beneficios relacionados con la mejora de la conectividad y la reducción de los costos generalizados de viaje; no obstante, dichos beneficios podrían verse parcialmente disminuidos por la falta de medidas destinadas a ordenar la operación y reducir los impactos ambientales residuales.

En ausencia de medidas de prevención y mitigación, la construcción en la Estación generaría impactos ambientales de mayor magnitud sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico. Si bien la mayoría de estos impactos serían temporales y localizados debido al carácter urbano del proyecto, la falta de controles incrementaría su intensidad y duración, particularmente en aspectos relacionados con la generación de emisiones, ruido, residuos, afectaciones al suelo, alteración del paisaje urbano y molestias a la población.

ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Por otro lado, en un escenario con proyecto y con medidas de mitigación podrían llegar a mejorar las condiciones ambientales desde dos enfoques, uno que permitiría mitigar los efectos negativos locales, y otro que contemplaría la compensación de los impactos en otros puntos geográficos alejados del sitio.

La elaboración del escenario con actuación permitirá observar las alteraciones (positivas y negativas) que generará el proyecto sobre el medio, con lo que se tendrá una mejor apreciación del nivel de impacto del proyecto, entendiendo este como la diferencia de la calidad ambiental con y sin proyecto.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

En este escenario se considera la ejecución de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan, limitada estrictamente al polígono autorizado de 2,999.903 m², junto con la aplicación integral, continua y verificable de las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. El análisis comprende exclusivamente las etapas de preparación del sitio, construcción y cierre y entrega de la obra, sin incluir la operación ni el mantenimiento del sistema.

Durante la preparación y construcción se producirán impactos temporales asociados con el retiro del piso existente, excavaciones, movimiento de materiales, cimentación, circulación de maquinaria, generación de residuos, emisiones de polvo, gases de combustión, ruido y modificaciones visuales propias del frente de obra. No obstante, mediante la delimitación física del área de trabajo, programación ordenada de actividades, mantenimiento preventivo de maquinaria, humectación de superficies, cobertura de materiales, control de horarios, limpieza de vialidades y retiro oportuno de residuos, dichos efectos se mantendrán dentro del predio y su entorno urbano inmediato.

La obra no invadirá ni realizará actividades constructivas sobre el Cerro de Amalucan. No se contempla el depósito de materiales, circulación de maquinaria, excavaciones, cimentaciones, despalmes o remoción de vegetación fuera del polígono autorizado. Por consiguiente, se conservarán la topografía, cobertura vegetal, suelo natural, procesos de infiltración, escurrimientos y condiciones ecológicas del cerro. Como medida preventiva adicional, el límite colindante con esta área deberá señalizarse y protegerse para impedir cualquier ocupación accidental.

De acuerdo al programa de trabajo, la ejecución del proyecto comprende un periodo de 12 meses, es en este periodo donde se generará el mayor número de impactos al ambiente, posteriormente durante la etapa de operación la calidad ambiental retornará a condiciones similares a las del escenario sin proyecto, como se describe a continuación.

Aire: Durante la etapa de construcción, la implementación de medidas como el riego periódico de superficies expuestas, el mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos, la cobertura de materiales transportados y el control de velocidades permitirá reducir significativamente la emisión de material particulado y gases de combustión.

Suelo: La delimitación previa de las áreas de trabajo, el almacenamiento adecuado de materiales y la correcta gestión de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial evitarán afectaciones innecesarias fuera del polígono del proyecto. Asimismo, el manejo adecuado de sustancias potencialmente contaminantes reducirá el riesgo de contaminación del suelo por derrames accidentales de combustibles o lubricantes. Al concluir la construcción, las superficies intervenidas serán estabilizadas y acondicionadas conforme al proyecto ejecutivo, favoreciendo la recuperación de las condiciones del sitio.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

En materia de suelo, la intervención se concentrará en una superficie previamente modificada por el desarrollo urbano. El material producto de excavación será clasificado para determinar su posible reutilización dentro de la obra; los excedentes serán transportados a sitios autorizados. La estabilización de excavaciones, compactación controlada, protección de materiales acopiados y colocación de barreras para retener sedimentos evitarán procesos erosivos, dispersión de partículas y arrastre de suelo hacia vialidades o zonas cercanas.

Los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y, en su caso, residuos peligrosos serán separados, identificados y almacenados temporalmente en áreas específicas. Los residuos de construcción y demolición se entregarán a transportistas y sitios autorizados, conservando comprobantes de traslado y disposición. La limpieza permanente del frente de obra evitará acumulaciones, dispersión por viento, obstrucción del drenaje y afectaciones a la imagen urbana.

Las sustancias utilizadas durante la obra serán almacenadas en recipientes cerrados y etiquetados, dentro de áreas impermeables con contención secundaria. Se contará con materiales absorbentes y un procedimiento de atención inmediata de derrames. El mantenimiento mayor y lavado de maquinaria se efectuarán fuera del predio, en establecimientos autorizados. Estas acciones reducirán el riesgo de contaminación del suelo y de infiltración de sustancias hacia el subsuelo.

Agua: La implementación de barreras para el control de sedimentos, el manejo adecuado de residuos y el mantenimiento preventivo de la maquinaria reducirán significativamente la posibilidad de contaminación por escurrimientos superficiales hacia la infraestructura de drenaje urbano. Durante la operación, el proyecto utilizará exclusivamente la infraestructura hidráulica y sanitaria existente, sin modificar el régimen hidrológico del sitio. Asimismo, la incorporación de un sistema de captación e infiltración de aguas pluviales mediante pozos de absorción favorecerá la recarga local del subsuelo y disminuirá el volumen de escurrimiento superficial durante los eventos de lluvia.

Respecto de la hidrología, no se ocuparán cauces, barrancas, cuerpos de agua ni zonas federales. La corriente superficial más cercana, ubicada aproximadamente a 315 m, no será intervenida. Las aguas sanitarias se manejarán mediante sanitarios portátiles y prestadores autorizados, mientras que quedará prohibido descargar al suelo, drenaje o vía pública aguas residuales, aceites, combustibles, lechadas de concreto o residuos. Con estas acciones no se prevén alteraciones relevantes en la calidad del agua, en el drenaje superficial ni en el acuífero Valle de Puebla.

Vegetación: Como medida de compensación se realizará la reposición del arbolado conforme a las disposiciones de la autoridad competente, privilegiando la utilización de especies nativas o adaptadas a las condiciones ambientales del municipio y con características que favorezcan la recuperación de la cobertura vegetal y de los servicios ecosistémicos del entorno urbano.

Adicionalmente como parte de las medidas de compensación, se llevará a cabo la reforestación de áreas verdes y camellones localizados en el entorno inmediato de la estación,

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

así como en los sitios que determine la autoridad competente, complementándose con un programa de mantenimiento y monitoreo periódico durante el periodo establecido por la autorización ambiental, con el propósito de garantizar la supervivencia y adecuado desarrollo del arbolado compensatorio.

Si bien la remoción del arbolado genera una reducción inicial de los servicios ecosistémicos, la implementación de las medidas de compensación forestal, restauración paisajística y mantenimiento permitirá que dichos servicios sean recuperados de manera gradual, alcanzando una condición ambiental funcionalmente equivalente conforme se consolide el desarrollo del arbolado compensatorio.

De manera complementaria, se implementarán acciones de restauración paisajística, mediante el establecimiento de vegetación ornamental, cobertura herbácea y especies arbustivas compatibles con el diseño urbano del sitio, favoreciendo la integración visual del proyecto y la recuperación de la calidad paisajística del entorno.

Si bien la remoción del arbolado genera una disminución inicial de los servicios ecosistémicos asociados a la vegetación urbana, la implementación de las medidas de compensación forestal, restauración paisajística, mantenimiento y monitoreo permitirá recuperar gradualmente funciones como la captura de dióxido de carbono, la producción de oxígeno, la regulación del microclima, la retención de partículas suspendidas, la infiltración del agua pluvial, la provisión de sombra y el refugio para la avifauna urbana. En consecuencia, se prevé una recuperación progresiva de la funcionalidad ecológica del sitio.

La afectación a la vegetación quedará limitada a los dos ejemplares arbóreos identificados dentro de la huella de intervención: una acacia (*Acacia retinodes*) de aproximadamente 6 m de altura y un eucalipto (*Eucalyptus globulus*) de aproximadamente 10 m. Su sustitución se realizará únicamente después de obtener la autorización municipal correspondiente, mediante procedimientos técnicos y de seguridad. La pérdida será compensada conforme a la resolución de la autoridad, utilizando especies permitidas y preferentemente nativas o adecuadas para el entorno urbano, integradas a las áreas verdes proyectadas, que comprenden aproximadamente 635.3 m². La restitución deberá incluir establecimiento, mantenimiento, riego y reposición de ejemplares que no sobrevivan.

Debido al carácter urbano del sitio y a la escasa vegetación dentro del polígono, no se prevé la fragmentación de hábitats naturales ni la interrupción de corredores biológicos. Antes de intervenir la vegetación deberá efectuarse una inspección para descartar nidos activos o fauna refugiada. En caso de localizarse ejemplares de fauna, se suspenderán temporalmente las actividades en el punto y se permitirá su desplazamiento, o se solicitará la intervención de personal autorizado cuando resulte necesario.

Fauna: Antes de iniciar con las actividades del proyecto se realizará el ahuyentamiento de la fauna por lo que no sufrió daños por parte de la maquinaria o trabajadores. Derivado de que se removerá una baja cantidad de vegetación se alterará el micro hábitat de especies

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

pequeñas como mamíferos de baja talla e insectos, los cuales se desplazaran a zonas próximas que no fueron afectadas. Se realizará el rescate de fauna de baja movilización y búsqueda de nidos y madrigueras por lo que no se dañará la fauna que no tiene la capacidad de movilizarse por cuenta propia.

Paisaje: La construcción de la estación modificará temporalmente la percepción visual del sitio debido a la presencia de maquinaria, estructuras provisionales y materiales de construcción. Una vez concluida la obra, la infraestructura se integrará al entorno urbano mediante un diseño arquitectónico acorde con el contexto existente, complementado con acciones de rehabilitación de áreas verdes y ordenamiento del espacio público, favoreciendo la recuperación de la calidad paisajística del sitio.

La integración paisajística se logrará mediante el ordenamiento de la plaza de acceso, banquetas, áreas verdes, mobiliario, señalización y elementos arquitectónicos compatibles con el contexto urbano. Aunque durante la construcción existirá una alteración visual temporal, al concluir los trabajos se retirarán instalaciones provisionales, maquinaria, residuos y materiales sobrantes. La estación constituirá un elemento urbano definido y ordenado, sin modificar la estructura visual ni el relieve natural del Cerro de Amalucan.

Medio económico: Durante la preparación del sitio y la construcción se generarán empleos temporales y una derrama económica asociada a la contratación de mano de obra, bienes y servicios locales. En la etapa de operación, la estación contribuirá a mejorar la accesibilidad, conectividad e integración del sistema de transporte público metropolitano, reduciendo los costos generalizados de viaje, los tiempos de traslado y el consumo de combustibles. Asimismo, se favorecerá la movilidad de peatones, personas con discapacidad y usuarios del transporte público, fortaleciendo la funcionalidad urbana del sector y elevando la calidad del servicio de transporte colectivo.

En materia de movilidad, se aplicará señalización preventiva, delimitación de accesos, control de maniobras, programación de entrada y salida de vehículos y conservación de pasos peatonales seguros. Estas acciones reducirán interferencias con el tránsito local, evitarán la ocupación desordenada de vialidades y protegerán a peatones, residentes y usuarios del transporte público. Una vez concluidas las obras, la infraestructura facilitará la articulación modal y el acceso al transporte colectivo sin requerir nuevas vialidades sobre el cerro.

La aplicación de un **Programa de Vigilancia Ambiental** permitirá verificar el cumplimiento de cada medida mediante inspecciones, bitácoras, registros fotográficos, comprobantes de disposición de residuos, mantenimiento de maquinaria, atención de incidentes y seguimiento de la restitución vegetal. Las desviaciones detectadas deberán corregirse inmediatamente y quedar documentadas por el responsable ambiental de la obra.

Las medidas propuestas reducen su intensidad, extensión, duración y probabilidad de ocurrencia, mientras que la delimitación del frente de obra evita afectaciones directas al Cerro de Amalucan. Al finalizar la construcción, el sitio presentará mejores condiciones de

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

accesibilidad, ordenamiento, seguridad peatonal e integración urbana, conservándose la funcionalidad ambiental del cerro y del sistema ambiental circundante.

VIII.1.1. Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de seguimiento está orientado a evitar que los efectos previstos, no se extiendan a los predios con los que colinda el proyecto evitando el incremento del área de actividades de manera innecesaria.

Por su parte, el cumplimiento de las buenas prácticas y la aplicación irrestricta de las medidas de prevención, mitigación y compensación mencionadas, así como de la supervisión que garantice la buena ejecución de las actividades serán obligatorias tanto para el personal operativo.

En este Programa, se incluyen únicamente las medidas más relevantes durante la preparación del sitio y la construcción.

La realización de esta Manifestación de Impacto Ambiental constituye una de las acciones de orden preventivo que tiene por objetivo atender la normatividad ambiental vigente y una vez que se obtiene la autorización en esta materia, su ejecución quedará condicionada al cumplimiento de una serie de lineamientos como requerimientos mínimos para disminuir los efectos negativos sobre el entorno, así como las condicionantes que la SMADSOT pudiera establecer en su autorización en materia ambiental.

Dado que la prevención y protección ambiental son parte del proyecto, es indispensable incorporar por lo menos un profesional especialista como Supervisor Ambiental, que cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: especialista en fauna y especialista en flora; con el fin de hacer posible la correcta supervisión de la implementación de las medidas de mitigación, coordinación de las acciones del personal que participa en la operación, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y, eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no sean perceptibles en etapas previas.

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado del proyecto y su entorno ambientalmente hablando, identificar los problemas ambientales y así aplicar correctamente las medidas para su prevención y mitigación.

En el caso de la realización de esta obra, el objetivo de la vigilancia y control es verificar si durante el desarrollo de la misma, se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

Por otra parte, el programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

Objetivo General

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) constituye el instrumento técnico mediante el cual se verificará, documentará y evaluará el cumplimiento de todas las medidas preventivas, de mitigación, restauración, compensación y buenas prácticas ambientales establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como aquellas que, en su caso, sean determinadas por la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla (SMADSOT) dentro de la resolución correspondiente.

Su finalidad es garantizar que las actividades asociadas a la preparación del sitio y construcción, del proyecto se desarrollen conforme a la legislación ambiental vigente, minimizando la generación de impactos adversos sobre los componentes físicos, bióticos, paisajísticos y socioeconómicos del sistema ambiental descrito en el Capítulo V.

Asimismo, el Programa de Vigilancia Ambiental permitirá verificar la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, detectar oportunamente desviaciones respecto a las condiciones previstas durante la evaluación ambiental e implementar acciones correctivas inmediatas que aseguren la conservación del entorno y el cumplimiento de los objetivos ambientales del proyecto.

Objetivos específicos

El Programa de Vigilancia Ambiental tendrá los siguientes objetivos específicos:

- Verificar el cumplimiento de todas las medidas ambientales propuestas en el Capítulo VII.
- Supervisar que las actividades constructivas permanezcan dentro del polígono autorizado.
- Confirmar el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.
- Vigilar permanentemente el cumplimiento de las medidas de control de emisiones de polvo, ruido y vibraciones.
- Verificar el correcto funcionamiento de las medidas para prevenir contaminación del suelo y del agua.
- Supervisar la correcta implementación de las medidas de protección de flora y fauna urbana.
- Dar seguimiento al cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.
- Registrar cualquier contingencia ambiental y establecer medidas correctivas inmediatas.
- Generar evidencia documental que permita demostrar el cumplimiento ambiental del proyecto ante la autoridad competente.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Alcance

El presente Programa será aplicable durante las siguientes etapas del proyecto:

- Preparación del sitio
- Construcción

En virtud de que el proyecto corresponde a infraestructura permanente de transporte público, el seguimiento ambiental se concentrará principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Organización del Programa

Para asegurar la correcta aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental, el promovente designará un Supervisor Ambiental de Obra, quien contará con experiencia comprobable en gestión ambiental de infraestructura urbana y será el responsable de coordinar la implementación del programa.

El Supervisor Ambiental tendrá como funciones principales:

- Coordinar la aplicación de todas las medidas ambientales.
- Realizar inspecciones ambientales de campo.
- Elaborar bitácoras ambientales.
- Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental.
- Coordinar la atención de contingencias ambientales.
- Capacitar al personal de obra en buenas prácticas ambientales.
- Elaborar informes periódicos de cumplimiento.
- Dar seguimiento a las condicionantes emitidas por la SMADSOT.

Cuando la naturaleza de las actividades así lo requiera, el Supervisor Ambiental podrá apoyarse en especialistas en vegetación, fauna, residuos, seguridad industrial, protección civil, hidráulica o cualquier otra disciplina necesaria para atender aspectos específicos del proyecto.

Componentes ambientales sujetos a vigilancia

Con base en la identificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada en el Capítulo VI, los componentes que serán objeto de seguimiento son:

Aire

Se verificará:

- Control de emisiones de polvo
- Humectación de superficies

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Cobertura de materiales transportados
- Mantenimiento preventivo de maquinaria
- Prohibición de quema de residuos

Indicadores:

- Ausencia de emisiones visibles persistentes
- Cumplimiento del programa de riego
- Maquinaria sin emisiones excesivas

Ruido

Se supervisará:

- Horarios de trabajo
- Estado mecánico de maquinaria
- Uso de silenciadores
- Utilización de equipo de protección auditiva

Indicadores:

- Cumplimiento de horarios autorizados
- Inexistencia de quejas por ruido atribuibles al proyecto

Suelo

Se verificará:

- Delimitación del área de obra
- Ausencia de derrames
- Almacenamiento adecuado de combustibles
- Manejo correcto de residuos

Indicadores:

- Superficie intervenida únicamente dentro del polígono autorizado
- Ausencia de contaminación visible

Agua

Se supervisará:

- Control de escurrimientos
- Funcionamiento de barreras para sedimentos

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Limpieza permanente del frente de obra
- Protección del drenaje pluvial

Indicadores:

- Ausencia de arrastre de sedimentos
- Inexistencia de descargas contaminantes

Flora

Se verificará:

- Protección de áreas verdes colindantes
- Cumplimiento del programa de compensación forestal
- Supervivencia de ejemplares introducidos por compensación

Indicadores:

- Porcentaje de supervivencia del arbolado
- Estado fitosanitario

Fauna

Se verificará:

- Recorridos previos al inicio de actividades
- Aplicación de medidas de ahuyentamiento
- Rescate de ejemplares cuando resulte necesario

Indicadores:

- Ausencia de mortalidad de fauna atribuible al proyecto

Residuos

Se supervisará:

- Separación
- Almacenamiento temporal
- Disposición final autorizada
- Manifiestos de entrega

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Indicadores:

- Porcentaje de residuos correctamente segregados
- Existencia de comprobantes de disposición

Paisaje

Se verificará:

- Orden y limpieza
- Retiro oportuno de materiales
- Restauración de áreas temporales

Indicadores:

- Ausencia de residuos dispersos
- Adecuada integración del proyecto

Medio socioeconómico

Se verificará:

- Señalización preventiva
- Accesibilidad peatonal
- Seguridad para usuarios y vecinos
- Atención de reportes ciudadanos

Indicadores:

- Inexistencia de incidentes atribuibles a falta de señalización

Frecuencia de supervisión

Durante la preparación del sitio y la construcción se realizarán inspecciones ambientales ordinarias con frecuencia semanal, complementadas con inspecciones extraordinarias cuando se presenten lluvias intensas, derrames accidentales, contingencias ambientales o modificaciones relevantes al proceso constructivo.

Bitácora Ambiental

Todas las actividades de vigilancia deberán registrarse mediante una Bitácora Ambiental, la cual contendrá, como mínimo:

- Fecha de inspección

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- Responsable
- Condiciones meteorológicas
- Actividades observadas
- Cumplimiento de medidas ambientales
- Evidencia fotográfica georreferenciada
- Incidencias detectadas
- Acciones correctivas implementadas
- Fecha de verificación del cumplimiento

Acciones Correctivas

Cuando durante las inspecciones se detecte el incumplimiento de alguna medida ambiental, el Supervisor Ambiental deberá:

1. Registrar la no conformidad
2. Notificar inmediatamente al responsable de la obra
3. Establecer medidas correctivas
4. Definir plazo de cumplimiento
5. Verificar su implementación
6. Documentar el cierre de la acción correctiva

En caso de detectarse impactos no previstos durante la evaluación ambiental, se implementarán medidas adicionales de prevención y mitigación conforme al principio de mejora continua y prevención ambiental, informando oportunamente a la autoridad competente cuando la naturaleza del evento así lo amerite.

Informes de seguimiento

El Supervisor Ambiental elaborará informes periódicos que integrarán los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental, incluyendo:

- Cumplimiento de medidas de mitigación
- Resultados de las inspecciones
- Indicadores ambientales
- Evidencia fotográfica
- Acciones correctivas implementadas
- Estado general del cumplimiento ambiental
- Seguimiento de condicionantes emitidas por la SMADSOT

Estos informes constituirán el soporte documental para demostrar el cumplimiento de las obligaciones ambientales derivadas de la autorización en materia de impacto ambiental.

Es importante que el PVA incorpore estos elementos como evidencias de cumplimiento:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Indicador	Evidencia
Frentes inspeccionados antes de iniciar trabajos	Formatos de liberación y fotografías
Árboles revisados antes de su intervención	Cédulas de inspección
Personal con inducción ambiental	Listas de asistencia
Eventos de captura o muerte deliberada	Bitácora ambiental
Nidos o refugios afectados sin valoración previa	Informes de supervisión
Excavaciones revisadas diariamente	Lista de verificación
Hallazgos atendidos conforme al protocolo	Formatos y registro fotográfico
Iluminación dirigida hacia el Cerro de Amalucan	Inspecciones nocturnas, si aplica

Con la implementación de las medidas anteriores, el proyecto no prevé afectar directamente ejemplares, nidos, refugios o áreas de reproducción de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La ocupación se restringirá al polígono autorizado, sin apertura de caminos, instalación de campamentos o depósito de materiales dentro del Cerro de Amalucan. Los efectos previsibles se limitarán al ahuyentamiento temporal ocasionado por ruido y presencia humana durante la construcción, sin pérdida de hábitat atribuible a intervenciones fuera de la huella del proyecto. La supervisión ambiental y el protocolo de actuación permitirán prevenir y atender oportunamente cualquier hallazgo de fauna silvestre.

VIII.1.2. Conclusiones

Con base en la descripción técnica del proyecto, la caracterización del sistema ambiental, el análisis de la normatividad aplicable y la identificación y valoración de los impactos ambientales, se concluye que la construcción de la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan es ambiental, técnica y territorialmente viable, siempre que su preparación y construcción se ejecuten dentro del polígono autorizado y se cumplan integralmente las medidas preventivas, de mitigación, compensación y seguimiento establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y, en su caso, las condicionantes que determine la autoridad competente.

El proyecto se desarrollará en una superficie oficialmente reconocida de 2,999.903 m², cuya disponibilidad legal se acredita mediante contrato de comodato celebrado entre el Municipio de Puebla y el Gobierno del Estado de Puebla. **La intervención se limitará estrictamente a este polígono**. Esta delimitación constituye una de las principales medidas para evitar afectaciones sobre las áreas naturales y la vegetación del Cerro de Amalucan.

Desde el punto de vista urbano, la estación responde a una necesidad pública de movilidad y conectividad. Su construcción permitirá mejorar el acceso de la población a un sistema de transporte colectivo eficiente, facilitar los desplazamientos entre sectores urbanos actualmente desconectados y fortalecer la integración con las vialidades y modalidades de transporte existentes. Al tratarse de infraestructura de transporte público, el proyecto puede contribuir a

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

disminuir la dependencia del automóvil particular y, en consecuencia, favorecer a largo plazo una movilidad urbana más ordenada y con menores emisiones por pasajero transportado.

La viabilidad territorial se encuentra respaldada por el Dictamen Técnico de Factibilidad de Destino de Suelo SGyDU-DDU-008256/2026, que determinó procedente el uso condicionado para la construcción de la estación. La autorización se encuentra sujeta al cumplimiento de condiciones específicas relativas a servicios, manejo de aguas pluviales y residuales, protección civil, impacto ambiental, movilidad, accesibilidad, permeabilidad, integración urbana y manejo de la vegetación. Por consiguiente, la viabilidad del proyecto no debe entenderse como irrestricta, sino como una viabilidad condicionada al cumplimiento verificable de dichas disposiciones. Uso de suelo Amalucan OF. 8256.pdf

La estación no tiene por objeto modificar el destino ambiental del cerro, promover su urbanización ni extender la infraestructura hacia sus superficies naturales; por el contrario, la obra se concentrará en el extremo urbano del entorno, dentro del polígono específicamente delimitado para su construcción.

Los trabajos se realizarán principalmente sobre un espacio previamente intervenido, con presencia de pavimento e infraestructura urbana, por lo que la transformación ambiental adicional será limitada y localizada. Antes de su intervención se verificará la inexistencia de nidos, refugios o fauna asociada. De esta manera, la afectación al componente vegetal será puntual, cuantificable, mitigable y compensable, sin comprometer la cobertura vegetal general ni la funcionalidad ecológica del Cerro de Amalucan. Adicionalmente, se aplicarán recorridos prospectivos, liberación ambiental de frentes, inspección de árboles y excavaciones, control de iluminación y ruido, así como un protocolo de suspensión y atención ante el hallazgo de ejemplares, nidos o refugios. Estas medidas permitirán prevenir afectaciones directas y reducir la perturbación temporal ocasionada por la presencia de trabajadores y maquinaria.

En relación con el suelo y la geomorfología, las excavaciones y cimentaciones estarán restringidas a las necesidades estructurales de la estación. No se contempla modificar la configuración geomorfológica general del cerro, realizar cortes extensivos en sus laderas ni depositar materiales sobre superficies naturales. Los materiales producto de excavación y demolición serán cuantificados, separados y trasladados a sitios autorizados, evitando su disposición en barrancas, áreas verdes, vialidades o terrenos colindantes.

Por otra parte, el proyecto generará beneficios sociales y urbanos asociados con la accesibilidad, conectividad territorial, reducción de tiempos de traslado, integración modal y ampliación de las alternativas de transporte público para la población.

En consecuencia, se determina que la Estación del Sistema de Transporte por Cable Amalucan es viable, debido a que:

- Cuenta con disponibilidad legal del predio mediante contrato de comodato.
- Dispone de factibilidad condicionada de destino de suelo.
- Se desarrollará dentro de una superficie claramente delimitada.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

- No implica cambio de uso de suelo forestal ni aprovechamiento extractivo de recursos naturales.
- La afectación al arbolado se limita a dos ejemplares y será compensada.
- Incorpora medidas de protección para fauna y especies en categoría de riesgo.
- Contempla mecanismos de prevención, mitigación, compensación y vigilancia ambiental.
- Generará beneficios públicos en materia de movilidad, accesibilidad y conectividad urbana.

Por lo anterior, no se advierten elementos técnicos o ambientales que impidan la ejecución del proyecto, siempre que se cumplan las autorizaciones aplicables y se ejecuten rigurosamente las medidas establecidas. La viabilidad se sustenta en una intervención territorialmente acotada, ambientalmente controlable y vinculada con un objetivo de movilidad pública.

Finalmente, la autorización del proyecto deberá establecer como compromisos centrales la protección efectiva del Cerro de Amalucan, la prohibición de ocupaciones fuera del polígono, el cumplimiento de la superficie permeable, el manejo autorizado de la vegetación, la protección de la fauna, el control de escurrimientos y residuos, y la supervisión ambiental permanente. Bajo estas condiciones, la construcción de la estación puede llevarse a cabo sin comprometer la integridad ambiental ni la función ecológica general del Cerro de Amalucan, manteniendo un equilibrio entre la conservación del entorno y la atención de las necesidades de movilidad de la población.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 1
IDENTIFICACIÓN DEL PROMOVENTE
RFC DEL PROMOVENTE
NOMBRAMIENTO DEL PROMOVENTE

ANEXO 2
IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO
COPIA SIMPLE DEL RFC
CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO

ANEXO 3
DOCUMENTO QUE ACREDITA LA PROPIEDAD DEL PREDIO
FACTIBILIDAD DE USO DE SUELO MUNICIPAL
FACTIBILIDAD DE AGUA POTABLE
FACTIBILIDAD DE DRENAJE SANITARIO
FACTIBILIDAD DE DRENAJE PLUVIAL

ANEXO 4
PLANOS

ANEXO 5
MECÁNICA DE SUELOS

ANEXO 6
REPORTE FOTOGRÁFICO

ANEXO 7
RESUMEN EJECUTIVO

ANEXO 8
CARTOGRAFÍA

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

X. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aguas residuales. - Las aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido se le hayan incorporado contaminantes, en detrimento de su calidad original.

Áreas Naturales Protegidas. - Las zonas naturales dentro del territorio de jurisdicción del Estado en donde los ambientes requieren ser conservados, preservados, restaurados o aprovechados en forma sustentable debido a su importancia biótica o abiótica.

Biodiversidad. - La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marítimos y acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; asimismo la diversidad entre las especies y los ecosistemas.

Conservación. - La acción de preservar la biodiversidad y los elementos ambientales con el propósito de permitir y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos.

Contaminación. - La presencia en el ambiente de uno o más elementos físicos, químicos, biológicos o de cualquier combinación de ellos, que causen desequilibrio ecológico.

Contaminante. - Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Desequilibrio ecológico. - La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo de los seres vivos.

Ecosistema. - La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Emisión. - Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera o al medio ambiente de toda sustancia, en cualesquiera de sus estados físicos, químicos biológicos o de energía

Estudio de Impacto Ambiental. - El documento a través del cual la Secretaría da a conocer, con base en estudios de investigación, el impacto ambiental, significativo y potencial que genera o generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, en caso de que sea negativo

Equilibrio Ecológico. - La relación de interdependencias entre los elementos naturales que conforman el ambiente y hacen posible la existencia, transformación y desarrollo del ser humano y demás seres vivos.

Impacto ambiental. - La modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Informe Preventivo de Impacto Ambiental: Documento mediante el cual, el promovente da a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 41 de la Ley, o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental;

Ley General: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
Ley. - La Ley para la Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.

Medio Ambiente. - Conjunto de elementos naturales o artificiales que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y organismos vivos que interactúan en un lugar y tiempo determinados.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de una obra o actividad en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Ordenamiento Ecológico. - Es el instrumento de política ambiental que establece el proceso de planeación dirigido a programar el óptimo manejo de los recursos naturales en el territorio estatal, para regular e inducir el uso de suelo con base en su vocación natural y las actividades productivas a través de la aplicación de políticas y criterios para proteger, preservar, conservar, restaurar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales.

Prevención. - Es el conjunto de disposiciones y actividades anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Promovente. - Persona física o moral, pública o privada.

Reciclaje. - Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos.

Reglamento: Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental.

Residuo. - Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Restauración. - Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Reúso. - Es la acción de aprovechar un residuo sin un proceso previo de transformación.

Riesgo Ambiental. - Es la contingencia en el proceso de los fenómenos naturales o artificiales que pueden ser alterados por las condiciones que constituyan un peligro para el medio ambiente.

Secretaría. - Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial (SMADSOT).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx