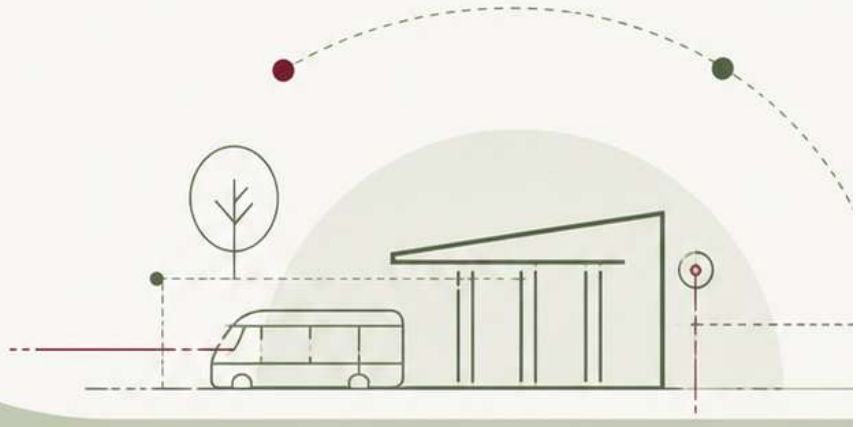
PUEBLA Gobierno del Estado 2024 - 2030 | Infraestructura Secretaría de Infraestructura | POR AMOR A PUEBLA | Pensar en Grande

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal

PARQUE BIBLIOTECA



Calle Paseo de las Villas No. 5821, Colonia Rementería, 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) 13
I.3. Datos generales del promovente 14
I.3.1. Nombre o razón social 14
I.3.2. RFC de la persona física o moral 14
I.3.3. Nombre del representante legal 14
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) 14
I.3.5. Municipio o Delegación 14
I.3.6. Colonia, junta auxiliar o barrio 14
I.3.7. Código Postal 14
I.3.8. Medio de contacto, pudiendo ser: 15
I.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental. 15
I.4.1. Nombre completo del responsable de la elaboración del estudio o razón social 15
I.4.2. RFC de la persona física o moral 15
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 15

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 15
I.4.5. Colonia, junta auxiliar o barrio 15
I.4.6. Medio de contacto, pudiendo ser: 15
I.4.10. Cédula profesional 15
I.4.11. Actividad principal de la empresa o persona responsable 15
II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA 16
II.1. Información general de la obra o actividad 16
II.1.1. Naturaleza del proyecto 18
II.1.2. Selección del sitio 32
II.1.3. Inversión requerida 35
II.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto 35
II.1.5. Usos de suelo y cuerpo de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 36
II.1.6. Atributos relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente 45
II.1.7. Dimensiones del proyecto 47
II.1.8. Situación legal del predio, del sitio del proyecto 48
II.1.9. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad 48
II.1.10. Disponibilidad de servicios y urbanización del área 51
III. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CADA UNA DE LAS ETAPAS QUE CONFORMARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA 53
III.1. Programa de Trabajo 54
III.2 Preparación del sitio y construcción. 55
III.2.1. Preparación del sitio 56
III.2.2. Construcción 63
III.2.3. Obras y servicio de apoyo 67
III.2.4. Obras asociadas 67
III.2.5. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo 68
III.2.6. Medidas de seguridad y planes de emergencia 68
III.3. Operación y mantenimiento 72
III.3.1. Programa de operación 72
III.4. Programa de mantenimiento 73
III.4.1. Análisis de las sustancias o productos a emplear y que puedan impactar el ambiente 73
III.4.2. Análisis de la identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación contemple el proyecto 74

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 75
IV. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN SOBRE USO DEL SUELO 76
Requisitos Legales Aplicables 76
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 76
Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Puebla 79
Los Programas de Ordenamiento Ecológico que sean aplicables 82
El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla 85
Programa(s) Municipal(es) de Desarrollo Urbano Sustentable 85
Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica. 86
Programas de Restauración Forestal e Hídrica del Estado de Puebla 88
Riesgo eruptivo del Volcán Popocatépetl 88
Programas Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla 91
Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla (PEOTDUEP) 91
Programa de Recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica 95
Plan estatal de desarrollo puebla 2024-2030 96
Normas Oficiales Mexicanas 99
Decretos y programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP) 107
Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos 109
La Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente 109
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla 110
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 111
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 112
Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 114
Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla. 117
Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla. 118
ODS 6: Agua limpia y saneamiento 119
ODS 7: Energía asequible y no contaminante 120
ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico 120

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 9: Industria, innovación e infraestructura 120
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles 120
ODS 12: Producción y consumo responsables 120
ODS 13: Acción por el clima 121
ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres 121
Ley General de Movilidad y Seguridad Vial 121
Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado de Puebla 122
V. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL A DETALLE Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA OBRA O ACTIVIDAD. 123
V.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental 123
V.2. Características del sistema ambiental del sitio del proyecto 125
V.3. Paisaje 142
V.4. Medio socioeconómico de la zona a la que pertenece el proyecto. 156
VI. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN 163
VI.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 163
VI.2. Indicadores de Impacto 168
VI.3. Lista de indicadores de impacto 168
VI.4. Criterios y metodologías de evaluación 170
VI.5. Metodologías de Evaluación y justificación de la metodología seleccionada 194
VII. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN 210
VII.1. Descripción de las medidas preventivas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales 210
VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 226
VIII.1. Pronostico del escenario 226
VIII.1.1. Programa de Vigilancia Ambiental 233
VIII.1.2. Conclusiones 240
IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 243
X. GLOSARIO DE TÉRMINOS 244

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 Ilustraciones

Ilustración 1 Vista del polígono (superficie a ocupar) en el cual estará inmersa la estación ..13
Ilustración 2 Vista aérea de la zona donde se ubicará la estación 17
Ilustración 3 Vista de intersección vial 17
Ilustración 4 Vista dirección norte del predio 18
Ilustración 5 Diagrama de Flujos y Captación de Usuarios 19
Ilustración 6 Área de intervención estación 21
Ilustración 7 Planta baja de conjunto 22
Ilustración 8 Planta andén 23
Ilustración 9 Planta Zona de Mantenimiento 23
Ilustración 10 Cortes 24
Ilustración 11 Fachadas 24
Ilustración 12 Propuesta de paisaje estación 27
Ilustración 13 Medio de accesibilidad que se incorporara a la estación 29
Ilustración 14 Uso de suelo del proyecto respecto al POET 42
Ilustración 15 Ubicación del proyecto respecto al POE Volcán Popocatépetl-Puebla 42
Ilustración 16 Ubicación del proyecto respecto a la UGA (SIORE) 43
Ilustración 17 Ubicación de árboles que serán retirados 56
Ilustración 18 Planta de conjunto 68
Ilustración 19 Localización del área que comprende el POEGT 77
Ilustración 20 Ficha de Unidad de Gestión Ambiental (Puebla) 81
Ilustración 21 Estación Parque Biblioteca 82
Ilustración 22 Influencia de Áreas SIORE 83
Ilustración 23 Sector 84
Ilustración 24 Población total de hombres y mujeres en el municipio de Puebla 157
Ilustración 25 Pirámide poblacional 157
Ilustración 26 Grupos de edades con mayor número de habitantes en el municipio de Puebla 158

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 27 Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020 159
Ilustración 28 Número de escuelas por nivel educativo en el estado de Puebla (INEGI, 2020) 159
Ilustración 29 Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Puebla 160
Ilustración 30 Número de hospitales en el municipio de Puebla (INEGI, 2020). 160
Ilustración 31 Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020) 161
Ilustración 32 Distribución fuerza laboral Total por ocupaciones en Puebla 162
Ilustración 33. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 164
Ilustración 34. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia absoluta al medio ambiente en la matriz de importancia 191
Ilustración 35. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia absoluta ponderada a las acciones del Proyecto en la matriz de importancia 191
Ilustración 36. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia relativa ponderada al medio ambiente en la matriz de importancia 191
Ilustración 37. Ficha de ecuaciones para calcular la importancia relativa ponderada a las acciones del Proyecto en la matriz de importancia 192
Ilustración 38. Lavado de llantas 213

Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM conforme a escrituras 12
Tabla 2 Coordenadas UTM de superficie a ocupar 12
Tabla 3. Cuadro de superficies 20
Tabla 4. Cuadro de superficies a ocupar 20
Tabla 5 Variables socioeconómicas analizadas de la estación 34
Tabla 6 Uso de Suelo 36
Tabla 7 Cuadro de áreas 47
Tabla 8 Descripción de cada una de las etapas de la actividad u obra 53
Tabla 9. Programa de trabajo 54

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 10. Actividades durante la preparación del sitio 57
Tabla 11. Equipo o maquinaria a utilizar 61
Tabla 12 Inventario de combustibles 61
Tabla 13. Especies arbóreas presentes en el predio 62
Tabla 14 Insumos 65
Tabla 15. Combustibles 65
Tabla 16. Agua 66
Tabla 17. Sustancias que pueden impactar el ambiente 74
Tabla 18 Emisiones, descargas y residuos 75
Tabla 19 Clasificación de Unidades de Gestión Ambiental 79
Tabla 20 Políticas y estrategias de ordenamiento aplicables 80
Tabla 21 Lineamientos ecológicos y de gestión del riesgo aplicables 90
Tabla 22 Vinculación del Proyecto con los Criterios aplicables del PEOTDUEP. 92
Tabla 23 Límites máximos permisibles 99
Tabla 24 Objetivos de Desarrollo Sostenible 119
Tabla 25 Inventario de especies arbóreas 134
Tabla 26 Listado de fauna 138
Tabla 27 Caracterización ecológica de la avifauna 140
Tabla 28 Índice de afectación paisajística 147
Tabla 29 Criterios de valoración 147
Tabla 30 Criterios de valoración - Puntos observados 151
Tabla 31 Índice de calidad paisajística 152
Tabla 32 Componentes favorables de la isóptica 155
Tabla 33. Actividades contempladas para el proyecto 165
Tabla 34. Identificación de factores y subfactores ambientales para el proyecto 166
Tabla 35. Desagregación de los componentes ambientales en factores, subfactores y sus unidades de importancia 167
Tabla 36. Indicadores ambientales y sus unidades de medición 169
Tabla 37. Matriz Cribada 171
Tabla 38. Análisis causa - efecto 172

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 39. Criterios de valoración de impacto potencial 180
Tabla 40. Valoración 181
Tabla 41. Importancia de impactos ambientales 190
Tabla 42. Tabla de valores de relevancia de impacto 192
Tabla 43. Matriz de resultados 193
Tabla 44. Importancia de las actividades respecto a los impactos generados 194
Tabla 45. Distribución del arbolado 201
Tabla 46 Medidas de prevención, mitigación y compensación para la avifauna 216
Tabla 47 Matriz de Evaluación de Pronostico de escenario 226

Índice de Mapas

Mapa 1 Ubicación del Proyecto 10
Mapa 2 Clasificación de usos de suelo en la estación Parque Biblioteca 35
Mapa 3 Usos de suelo en la Estación Parque Biblioteca y predios colindantes 39
Mapa 4 Uso de suelo de acuerdo al INEGI 40
Mapa 5 Cuerpo de agua aledaño al proyecto 44
Mapa 6 Vías de acceso a predio 51
Mapa 7 Peligro por caída de ceniza 89
Mapa 8 Caída de Ceniza 89
Mapa 9 Delimitación del área de estudio Proyecto Estación Parque Biblioteca 125
Mapa 10 Clima 126
Mapa 11 Geología y Geomorfología 127
Mapa 12 Edafología 128
Mapa 13 Hidrología Superficial 130
Mapa 14 Hidrología subterránea 131
Mapa 15 Usos de Suelo INEGI 133

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** con ubicación en Calle Paseo de las Villas No. 5821, Colonia Rementería, 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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca** 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 Calle Paseo de las Villas. El proyecto se ubicará en un entorno completamente urbano rodeado de densidad poblacional, así como actividades industriales y comerciales.

I.1.1 Nombre del proyecto

Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca

I.2. Ubicación del proyecto

Calle Paseo de las Villas No. 5821, Colonia Rementería, Puebla, Puebla

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

Calle Paseo de las Villas No. 5821

I.2.2. Código Postal

72303

I.2.3. Colonia

Rementería

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 conforme a escrituras

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLIGONO ESCRITURAS				
#	Distancia	Rumbo	Norte	Este
P1	200.71	N55° 45' 31.69"W	2107817.612	588106.799
P2	3.93	N24° 27' 56.40"W	2107704.675	588272.724
P3	3.54	N6° 06' 47.54"E	2107701.097	588274.352
P4	101.51	N42° 49' 26.23"E	2107697.577	588273.975
P5	77.12	S49° 30' 17.41"E	2107623.123	588204.972
P6	40.76	S66° 49' 02.88"E	2107673.202	588146.327
P7	86.39	S75° 28' 54.60"E	2107689.249	588108.855
P8	45.05	S73° 45' 59.42"E	2107710.906	588025.223
P9	6.67	S16° 14' 00.22"W	2107723.499	587981.972
P10	16.98	S52° 00' 16.53"W	2107729.901	587983.836
P11	19.54	S55° 34' 51.79"W	2107740.356	587997.220
P12	16.00	S56° 00' 39.35"W	2107751.398	588013.335
P13	31.26	S56° 02' 02.15"W	2107760.341	588026.599
P14	23.38	S51° 29' 22.03"W	2107777.808	588052.528
P15	30.99	S55° 10' 55.83"W	2107792.366	588070.823
P16	12.96	S54° 21' 51.08"W	2107810.059	588096.263

Tabla 2 Coordenadas UTM de superficie a ocupar

EST	PV	Distancia (m)	N/S	Rumbo	E/W	V	X (Este)	Y (Norte)
						A	588208.582775	2107747.071829
A	B	25.10	N	56° 54' 53"	W	**B**	588229.616300	2107733.368
B	C	22.76	N	55° 41' 21"	W	**C**	588248.416800	2107720.538
C	D	29.12	N	54° 49' 00"	W	**D**	588272.215492	2107703.760163
D	E	4.00	N	23° 53' 51"	W	**E**	588273.835194	2107700.104682
E	F	3.46	N	6° 06' 48"	E	**F**	588273.466492	2107696.621163
F	G	2.53	N	21° 54' 48"	E	**G**	588272.521100	2107694.312
G	H	5.09	N	43° 15' 13"	E	**H**	588269.036300	2107690.608
H	I	2.32	N	41° 04' 21"	E	**I**	588267.512900	2107688.860
I	J	40.72	N	42° 34' 18"	E	**J**	588239.965600	2107658.872900
J	K	15.01	N	42° 25' 50"	E	**K**	588229.836600	2107647.792100
K	L	13.36	N	42° 24' 56"	E	**L**	588220.825772	2107637.929377

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

L	M	28.76	S	50° 50' 24"	E	**M**	588198.524554	2107656.091897
M	N	10.65	N	36° 41' 47"	E	**N**	588192.158815	2107647.550474
N	O	22.01	S	53° 18' 13"	E	**O**	588174.513960	2107660.700806
O	P	23.05	S	36° 41' 47"	W	**P**	588188.286833	2107679.180973
P	Q	30.95	S	50° 50' 24"	E	**Q**	588164.286432	2107698.727337
Q	R	47.27	S	36° 47' 39"	W	**R**	588192.600200	2107736.583
R	S	1.86	S	39° 28' 43"	W	**S**	588193.784700	2107738.021
S	T	10.69	S	58° 28' 31"	W	**T**	588202.893	2107743.608
T	A	6.66	S	58° 40' 04"	W			

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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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.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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

II.1. Información general de la obra o actividad

La **Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca** se ubica sobre Calle Paseo de las Villas No. 5821, Colonia Rementería, Puebla, Puebla, (**Ilustración 2, 3 y 4**).

Desde una perspectiva general, el territorio donde se proyecta la estación presenta una predominancia del uso habitacional al sur e industrial al norte. Esta condición identifica un territorio con una importante densidad poblacional y una fuerte demanda de movilidad laboral, lo que refuerza la pertinencia de implementar equipamiento para el transporte que mejoren la accesibilidad de la población a las principales centralidades urbanas.

En cuanto a los usos comerciales, este uso se distribuye principalmente a lo largo de corredores viales estructurantes como lo es la Carretera Federal Puebla – Tehuacán y en zonas concentradoras de actividades diversas como Centros y Plazas Comerciales y el Parque Industrial Puebla 2000, ubicadas en un área de influencia mayor, generando ejes de actividad económica que coinciden con áreas de alta accesibilidad. Esta configuración refuerza la lógica de movilidad pendular identificada previamente, en la cual la población residente en zonas habitacionales se desplaza hacia estas centralidades para acceder a comercio, servicios y empleo.

Físicamente, la topografía es mayormente plana, acorde con la estructura del valle poblano donde se asienta Puebla. El clima es templado, con estaciones seca y lluviosa bien definidas, que favorecen las condiciones para la vida urbana y el mantenimiento de áreas verdes. Geográficamente, el barrio está integrado en un entorno urbano en expansión, pero conserva espacios abiertos que suman a la calidad ambiental.

Los elementos paisajísticos se manifiestan en áreas verdes distribuidas dentro y alrededor del barrio, así como en espacios recreativos comunitarios, que, con la estación emplazada dentro de la delimitación del parque, se busca potenciar estas áreas, así como integrarnos a este complejo.

La movilidad urbana del área está articulada mediante una red vial y rutas de transporte público que aseguran accesibilidad y conectividad, fortaleciendo la integración del barrio con la ciudad.

En conclusión, la colonia se configura como un barrio residencial con historia, consolidado dentro de la urbe de Puebla, donde la convivencia social, la infraestructura básica y los espacios urbanos contribuyen a un contexto equilibrado y funcional para sus residentes.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 2 Vista aérea de la zona donde se ubicará la estación



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Ilustración 3 Vista de intersección vial



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 4 Vista dirección norte del predio



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

La **Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca** se articula como un nodo de transferencia de alta capacidad, diseñado para gestionar la complejidad de un entorno multifuncional que integra zonas habitacionales, comerciales, equipamiento, etc. (**Ilustración 5**):

El diseño técnico de la estación prioriza la integración con el espacio público preexistente, situándose dentro de la delimitación del parque local para potenciar las áreas verdes y fortalecer la calidad ambiental del entorno. La infraestructura funciona como un núcleo de centralización de flujos que canaliza la demanda de las colonias adyacentes.

El proyecto representa una inversión estratégica en infraestructura pública que favorecerá el acceso de la población a servicios, empleo, recreación y equipamiento urbano, promoviendo un modelo de desarrollo urbano más eficiente, inclusivo y ambientalmente responsable.

La obra constituye infraestructura de transporte público urbano de alta capacidad, diseñada para brindar un servicio continuo, seguro y eficiente, contribuyendo a la reducción de tiempos de traslado, disminución de emisiones asociadas al transporte convencional y fortalecimiento de la conectividad urbana

La intervención técnica prioriza la accesibilidad y la funcionalidad en un entorno de alto valor patrimonial, adaptándose a las avenidas principales y calles estrechas que caracterizan la zona.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 5 Diagrama de Flujos y Captación de Usuarios



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

- **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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca,** consiste en presentar a evaluación las etapas de preparación del sitio y construcción solo para el polígono de ocupación de la estación, lo anterior es de aclararse, ya que en la **Tabla 3** se menciona la superficie total del predio del terreno, de la cual solo será intervenida la superficie que se indica en la **Tabla 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

Tabla 3. Cuadro de superficies

CUADRO DE SUPERFICIES		
Local	**Área**	**Porcentaje**
Superficie total del predio del terreno	**25,090.00**	**100.00%**
Superficie del predio a ocupar	6,721.9768	10.50%
Superficie restante	57,291.9832	89.50%

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Tabla 4. Cuadro de superficies a ocupar

CUADRO DE SUPERFICIES DE CONSTRUCCIÓN PARQUE BIBLIOTECA		
Local	**Área**	**Porcentaje**
Superficie de polígono a ocupar	**6,721.9768**	**100.00%**
Superficie de área libre	4,950.5696	73.65%
Superficie de área libre no permeable	434.4368	6.46%
Superficie de desplante	1,336.9704	19.89%

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 6 Área de intervención estación



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA PLANTA BAJA DE CONJUNTO

La planta baja de conjunto se compone del lado oriente con los servicios públicos de la estación, y en el lado poniente los servicios operativos, como la subestación, cuarto de bombas, tableros, site, sanitarios, sala de lactancia, área de aseo y gestión de residuos, vestíbulo, comedor, elevador, etc. (**Ilustración 7**).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 7 Planta baja de conjunto



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DE PLANTA ANDÉN

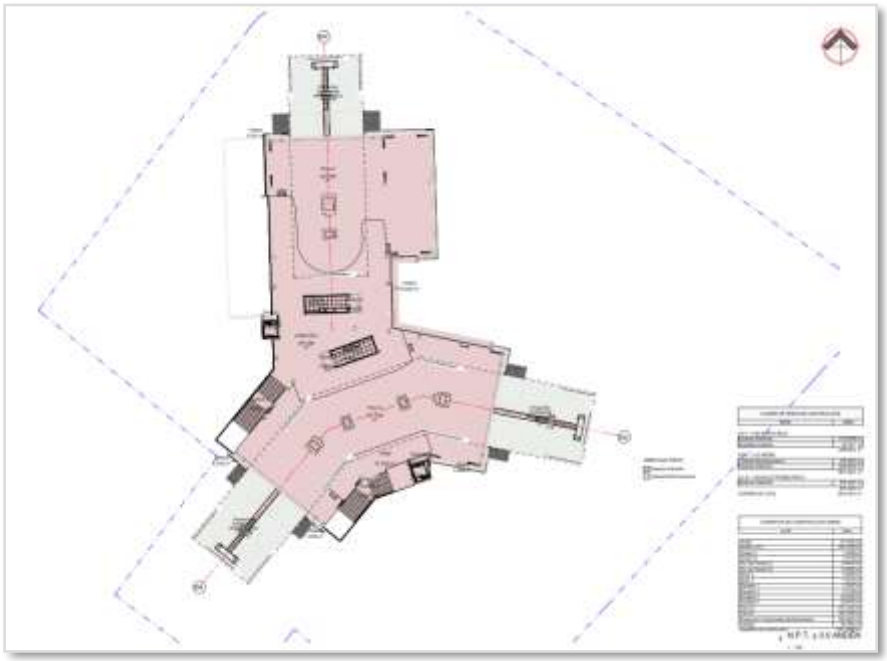
En el nivel de andén se ubican dos módulos de control, uno para la estación terminal y otro para la intermedia, que concentran los equipos de supervisión de la operación. El acceso se realiza mediante dos escaleras peatonales y dos elevadores accesibles uno para cada andén, según la dirección requerida. Dado que esta estación combina una terminal y una intermedia, uno de los andenes intermedios se conecta con el de la terminal, mientras que el otro tiene acceso independiente desde el mezanine por razones de seguridad, evitando el paso cruzado.

Los andenes tienen un ancho libre de 3 metros, suficiente para el ascenso y descenso cómodo de pasajeros, y en el caso de la estación intermedia-motriz, la longitud es mayor que en otras estaciones. Cada andén se eleva 55 cm sobre la losa, debajo se encuentra el espacio técnico por donde se accede, únicamente por personal autorizado.

Las fachadas del nivel se proyectan en cristal laminado templado claro, favoreciendo la transparencia y la visibilidad interior-exterior como estrategia de seguridad y confort para los usuarios.

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

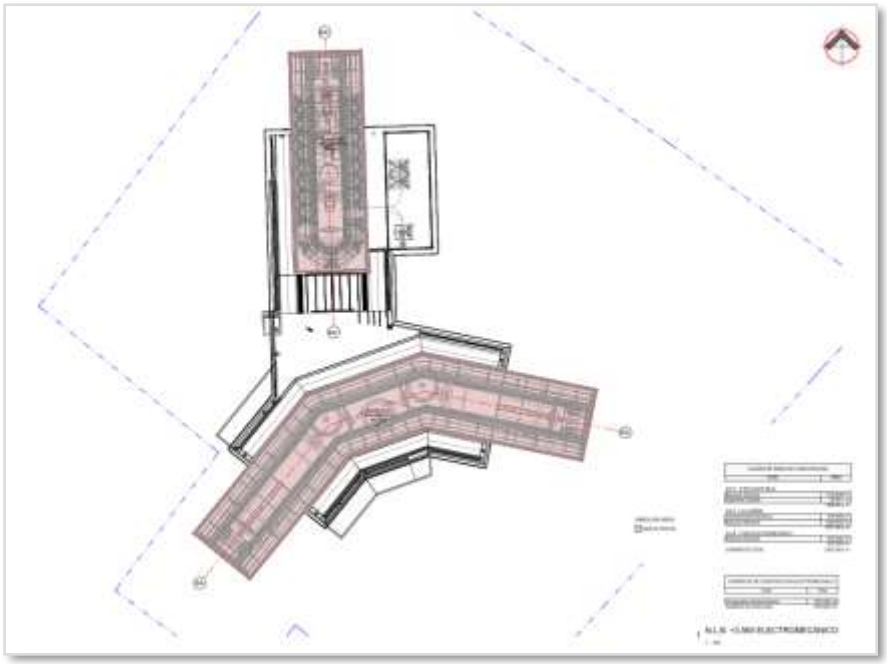
Ilustración 8 Planta andén



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

PLANTA ZONA DE MANTENIMIENTO

Ilustración 9 Planta Zona de Mantenimiento

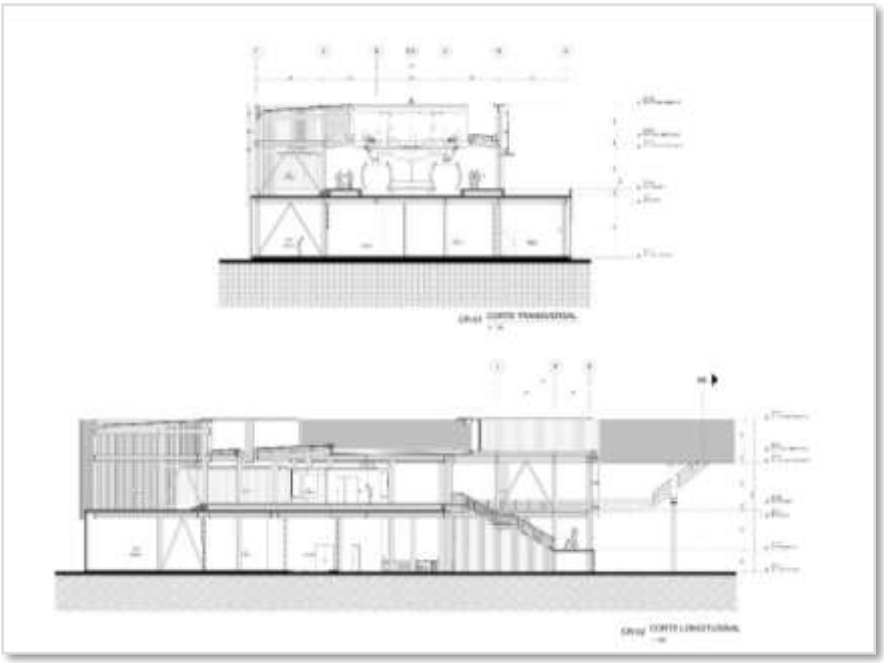


Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

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

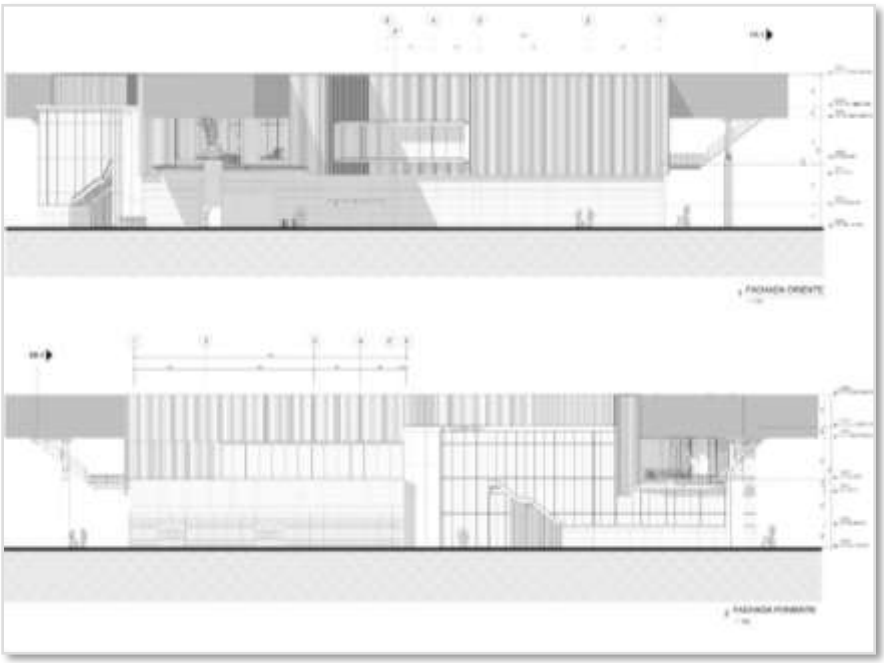
CORTES ARQUITECTÓNICOS Y FACHADAS

Ilustración 10 Cortes



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Ilustración 11 Fachadas



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 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.

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 tablacemento 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

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

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.

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 12**) 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 Dirección de Infraestructura Verde de la Secretaría del Medio Ambiente de Puebla, así como de la paleta vegetal para el estado de Puebla publicada por la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial. Asimismo, se complementa con investigación adicional sobre vegetación y viveros locales.

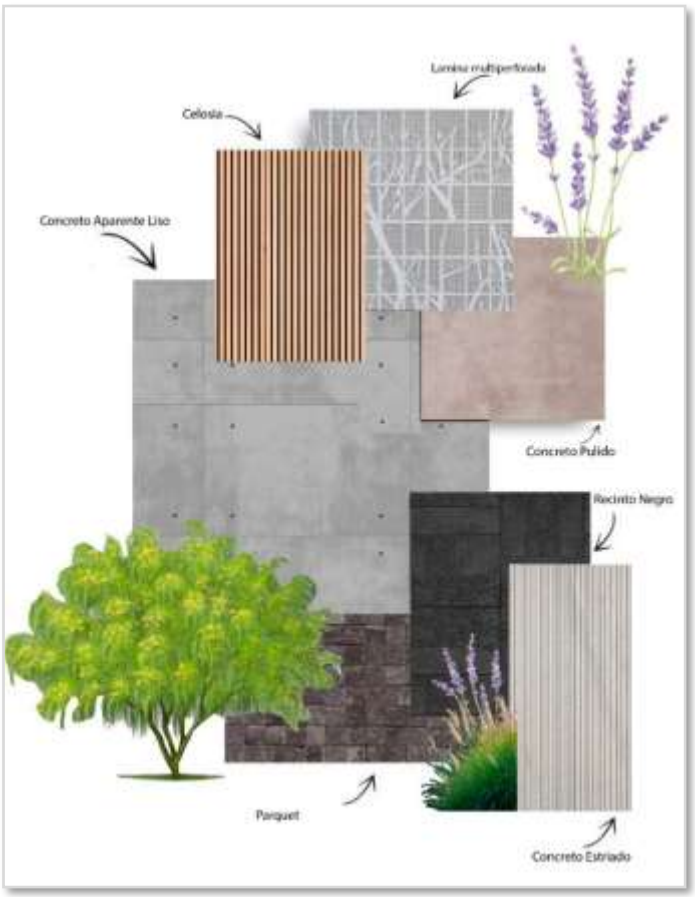
La propuesta considera especies nativas y especies adaptadas al entorno urbano, con el objetivo de reforzar la identidad biocultural y crear espacios cómodos, armónicos y en diálogo con la arquitectura del edificio. Se priorizarán especies representativas de las zonas clave de Puebla, especialmente aquellas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

De 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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.

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 %.

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

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.

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.

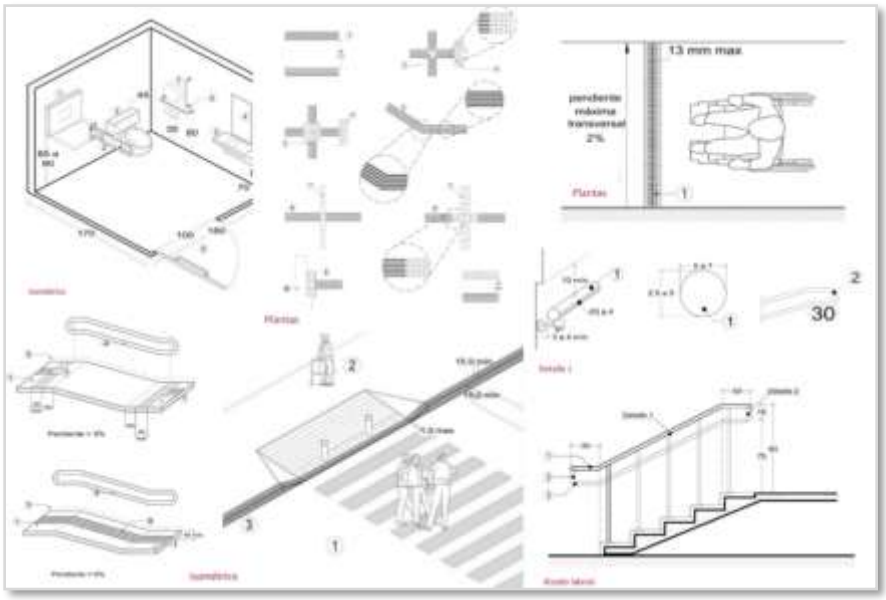
Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

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.

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

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

comodidad para los usuarios en la estación, considerando diferentes categorías según el tipo de usuario.

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, 2 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 2 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 $ 630,925,343.92 de pesos (Seiscientos treinta millones novecientos veinticinco mil trescientos cuarenta y tres pesos

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

92/100), dentro de este monto ya se encuentra inmerso lo correspondiente a las medidas de mitigación.

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

El proyecto **"Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** tiene como finalidad proporcionar la infraestructura física necesaria para el acceso, permanencia, control, transferencia y atención de los usuarios que utilizarán el sistema de transporte público al que se integrará la estación.

La estación funcionará como un nodo de transferencia intermodal, permitiendo la concentración, organización y distribución segura de los flujos de pasajeros provenientes de distintos modos de transporte y de los recorridos peatonales del entorno inmediato. Para ello contará con espacios destinados al acceso y salida de usuarios, áreas de espera, andenes, circulación vertical mediante escaleras y elevadores, sanitarios públicos, áreas de atención, cuartos técnicos y demás infraestructura necesaria para su operación.

Asimismo, la estación brindará condiciones de accesibilidad universal, incorporando rampas, elevadores, señalización táctil, elementos de orientación y demás componentes que faciliten el desplazamiento seguro y autónomo de personas con discapacidad, adultos mayores, niñas, niños y usuarios con movilidad reducida.

El proyecto considera una integración con el sistema actual de transporte de la ciudad, su cobertura dentro de la zona de influencia y el impacto estimado sobre la demanda y redistribución de viajes.

En conjunto, el bien que ofrece el proyecto consiste en una infraestructura pública especializada para el ascenso, descenso, transferencia y atención de pasajeros, diseñada para integrarse al entorno urbano existente bajo criterios de accesibilidad, funcionalidad, seguridad, eficiencia operativa y calidad del espacio público.

- **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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio para la ubicación de la **"Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca ",** se basa en un proceso de planeación urbana y ambiental basado en el análisis de alternativas, toda vez que el polígono seleccionado dentro del área, cumple con la viabilidad técnica del proyecto, la compatibilidad del entorno social y el principio de prevención de los impactos ambientales que se pudieran generar.

En este sentido, la selección del predio no obedece únicamente a la disponibilidad de una superficie para construir la infraestructura, sino a su **posición estratégica dentro de la estructura urbana del sector nororiente de la ciudad de Puebla** y a su capacidad para funcionar como punto de articulación entre zonas habitacionales, industriales, comerciales, de servicios y equipamientos urbanos. 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. 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, lo que evita fragmentación de hábitats o remoción de vegetación.

- No se localiza dentro de áreas naturales protegidas de competencia federal, estatal o municipal.

- No implica afectación directa a ecosistemas naturales conservados ni a comunidades vegetales de importancia ecológica.

- 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.

- El sitio de desplante no obstruirá ni desviará cauces o escurrimientos superficiales activos, por lo que las obras civiles de cimentación no interferirán con la dinámica hidráulica superficial ni con zonas de inundación recurrentes.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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 en la Estación Parque Biblioteca se contempla un proyecto de paisajismo urbano en su planta baja, se contribuirá a la mitigación del efecto de isla de calor urbana en los alrededores.

b) Criterios Técnicos

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

- El predio seleccionado en el área de Parque Biblioteca se localiza en un entorno previamente urbanizado.

- 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 colinda con la Diagonal Defensores de la Republica, una arteria vial importante que conecta la zona oriente y poniente de la zona metropolitana, 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 peatones en general puedan transitar de manera segura.

- Alternativa de conectividad limpia para trasladarse de un punto a otro sin utilizar vehículos automotores particulares, protegiendo el medio ambiente 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 residente y de trabajadores.

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

- Proporciona conectividad a trabajadores de las zonas industriales cercanas y sociedad en general.
- 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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca.

Tabla 5 Variables socioeconómicas analizadas de la estación

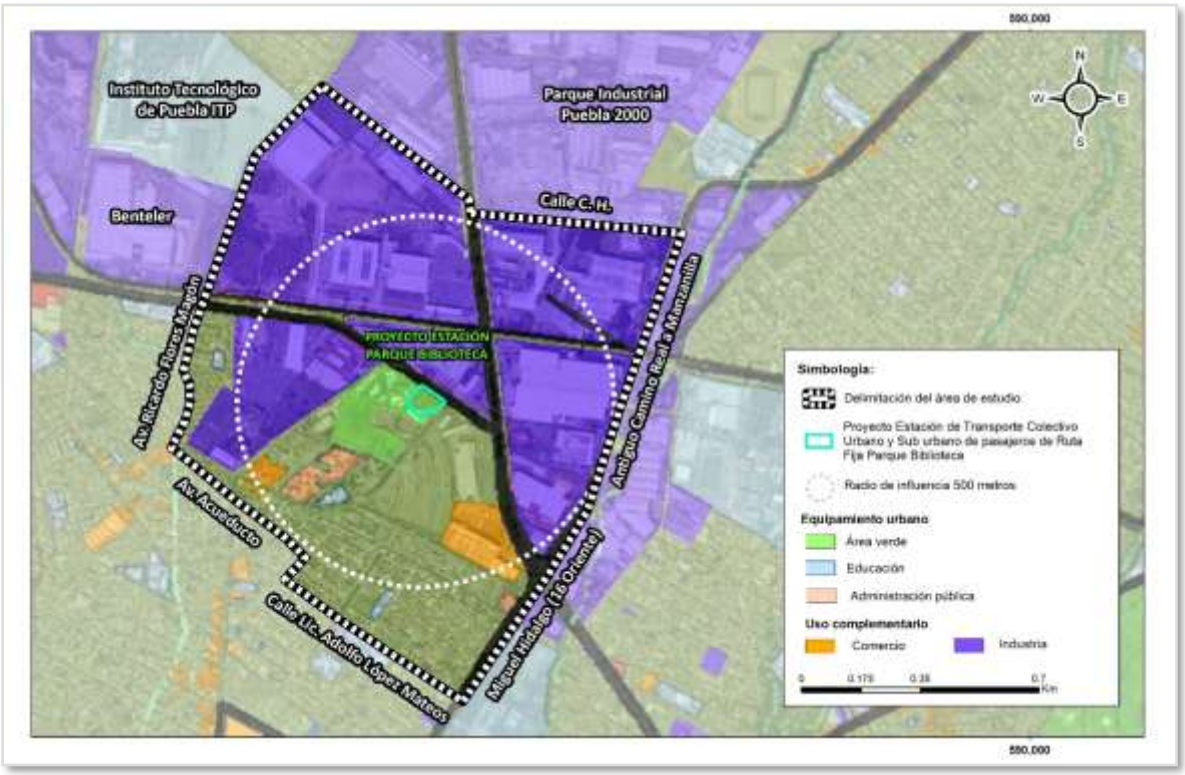
Estación	*Población de influencia	*PEA	*Colonias atendidas	*Número de establecimientos	*Número de empleados
Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca	4,507	2,284	3	139	4,971

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

La Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca se ubica sobre la Diagonal Defensores de la República, entre las calles Carril de la Rosa y Paseo de las Villas, a unos metros de la U.M.F ISSSTE Villa Verde, Plaza 2000 y del GESTAMP Puebla II. Dentro de su área de influencia se identifica una población aproximada de 4,507 habitantes y una población económicamente activa (PEA) estimada en 2,284 personas. En el **Mapa 2** se presenta la clasificación de usos de suelo correspondiente a su área de influencia en un radio de influencia de 500m a la redonda 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

Mapa 2 Clasificación de usos de suelo en la estación Parque Biblioteca



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

Por lo antes expuesto y debido a que la Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca 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.

II.1.3. Inversión requerida

Dicho proyecto tendrá un costo de inversión de $ 630,925,343.92 de pesos (Seiscientos treinta millones novecientos veinticinco mil trescientos cuarenta y tres pesos 92/100).

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

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

correctivo, se estima una vida útil superior a **50 años**, con posibilidad de ampliarse mediante la sustitución periódica de componentes.

La Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca cuenta con un diseño que 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 (Z-1) Zona de Reutilización, densidad EQUIPAMIENTO URBANO, con compatibilidad de Uso de Suelo para Equipamiento Urbano, Comunicaciones y Transporte, Terminal de Transporte Aéreo Regular es un Uso de Suelo Condicionado, con una superficie total del predio del terreno de **25,090.00 m^2** y una superficie del predio a ocupar de **6,721.9768 m^2**. Lo anterior de conformidad con lo que establece el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla vigente.

Tabla 6 Uso de Suelo

USO DE SUELO	
Superficie de terreno a ocupar	6,721.9768 m²
Zonificación Primaria	(Z-1) ZONA DE REUTILIZACIÓN
Zonificación Secundaria	Densidad EQUIPAMIENTO URBANO
Compatibilidad	Uso de Suelo para Equipamiento Urbano, Comunicaciones y Transporte, Terminal de Transporte Aéreo Regular es un Uso de Suelo Condicionado
Niveles de edificación	2 Niveles
Altura	-

Fuente: Dictamen Técnico de Factibilidad de Destino de 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

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 del Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca, en la estación “PARQUE BIBLIOTECA” se localiza entre la Diagonal Defensores de la Republica y Cale del Parque, en la colonia Remetería Cabecera Municipal de Puebla, en el Estado de Puebla, con una superficie de terreno a ocupar 6,721.9768 m2.

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 Estación de Transporte Colectivo Urbano y Sub urbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca proyectado para la Ciudad de Puebla, comprenden tanto a 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 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.

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

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

El análisis territorial realizado permite identificar que el proyecto Estación de Transporte Colectivo Urbano y Sub urbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca se ubica en un espacio estratégico dentro de la estructura urbana consolidada del municipio, asociado principalmente a equipamientos urbanos, espacios públicos y zonas de uso mixto. Esta condición responde a una lógica de ordenamiento territorial orientada a aprovechar áreas con altos niveles de accesibilidad y vocación pública, favoreciendo la integración entre la infraestructura de movilidad propuesta y los equipamientos existentes.

En cuanto a los usos comerciales, se distribuyen principalmente a lo largo de corredores viales estructurantes como lo es la Carretera Federal Puebla – Tehuacán y en zonas concentradoras de actividades diversas como Centros y Plazas Comerciales y el Parque Industrial Puebla 2000, ubicadas en un área de influencia mayor, generando ejes de actividad económica que coinciden con áreas de alta accesibilidad. Esta configuración refuerza la lógica de movilidad pendular identificada previamente, en la cual la población residente en zonas habitacionales se desplaza hacia estas centralidades para acceder a comercio, servicios y empleo.

Por otra parte, respecto a los usos industriales, se localizan principalmente en el sector norte, introducen condiciones particulares en términos de compatibilidad, especialmente aquellos que facilitan la movilidad de trabajadores, la intermodalidad y la logística urbana ya que mejoran la accesibilidad al empleo y reducen la dependencia del automóvil, disminuyen la congestión generada por cambios de turno en las industrias y favorecen la movilidad sostenible mediante transporte colectivo. Esta compatibilidad suele condicionarse a criterios de seguridad vial, accesibilidad, capacidad vial y mitigación de impactos. Si bien estos espacios pueden representar restricciones para la localización de equipamiento o inmuebles concentradores de actividades, por medio de la apropiada regulación en materia de riesgos es posible establecer los criterios normativos para la adecuada operación y reducción de riesgos derivados de las características propias del proyecto.

Un elemento clave en el análisis es la presencia de áreas verdes, estas superficies permiten articular la conectividad con espacios recreativos y/o deportivos a población que no cuenta con el acceso inmediato. En específico, estos espacios representan oportunidades particularmente relevantes para su aprovechamiento ligado a aspectos de movilidad, ya que ofrecen:

- Mantener la función primordial de espacio público
- Disponibilidad de suelo para la instalación de equipamiento complementario
- Menor conflictividad en términos de adquisición de predios
- Condiciones favorables para la movilidad intermodal

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 sentido, algunos espacios públicos y áreas verdes cuentan con la posibilidad de integrar funciones estructurantes para la movilidad, facilitando la accesibilidad peatonal y promoviendo la integración del transporte público con el entorno urbano inmediato. Esta característica es especialmente importante en zonas con alta densidad habitacional y limitada disponibilidad de espacio, donde la inserción de nuevo equipamiento para la movilidad suele ser más compleja.

La superposición de los usos de suelo con el radio de influencia permite identificar que gran parte de los equipamientos y áreas estratégicas se encuentran dentro de zonas potencialmente accesibles, aunque persisten vacíos de cobertura en sectores de alta densidad poblacional, por lo que es necesario implementar estrategias de movilidad que no solo conecten polos existentes, sino que también amplíen la cobertura hacia áreas actualmente subatendidas.

Mapa 3 Usos de suelo en la Estación Parque Biblioteca y predios colindantes

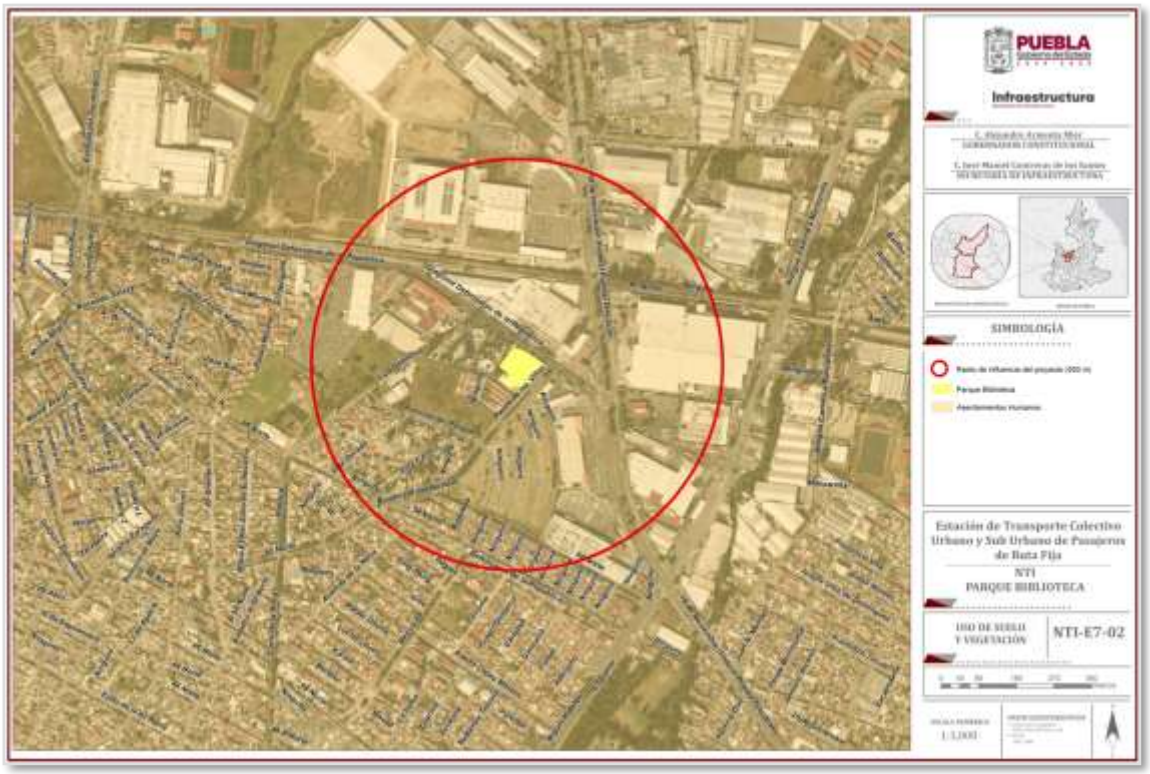


Fuente: Elaboración propia con datos de la APMDUS de Puebla 2016

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

Mapa 4 Uso de suelo de acuerdo al INEGI



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

El análisis del marco normativo vigente permite identificar que, si bien la clasificación de determinados espacios prioriza su preservación, función recreativa y, en algunos casos, su valor ambiental, también reconoce la necesidad de fortalecer la infraestructura de movilidad y el equipamiento urbano como elementos esenciales para promover un desarrollo urbano más eficiente, sustentable y competitivo.

Bajo este contexto, la incorporación de una estación que integre el sistema de transporte estructurante encuentra una adecuada justificación territorial, siempre que se observen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Este tipo de equipamiento puede insertarse de manera armónica en entornos urbanos caracterizados por una elevada compatibilidad de usos de suelo, favoreciendo la articulación entre zonas habitacionales de mediana y alta densidad, áreas de actividad económica comercial, industrial y de servicios.

Esta característica permite su integración en áreas de uso mixto, espacios públicos y sectores que permitan el aprovechamiento de la infraestructura existente, contribuyendo a mejorar la conectividad sin alterar significativamente el contexto urbano ya consolidado.

En términos generales, el análisis integral de la Carta Urbana confirma la existencia de una estructura territorial diversa y funcionalmente articulable, en la que convergen centralidades

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

urbanas, corredores de actividad económica y sectores habitacionales de alta concentración poblacional. Estas condiciones generan un contexto favorable para la incorporación de equipamiento de movilidad innovadores que contribuyan a mejorar la accesibilidad urbana, disminuir brechas territoriales y fortalecer la integración espacial y funcional del municipio, en congruencia con los objetivos de desarrollo urbano sustentable establecidos en los instrumentos de planeación vigentes.

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

El predio no se encuentra en un área restrictiva o de atención prioritaria de carácter ecológico federal, estatal o municipal.

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

El polígono de la **"Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca "** 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 Uso Mixto de acuerdo con la Carta Urbana del municipio de Puebla.

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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** y su área de influencia en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con calve A_AH_112 (**Ilustración 14**) 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

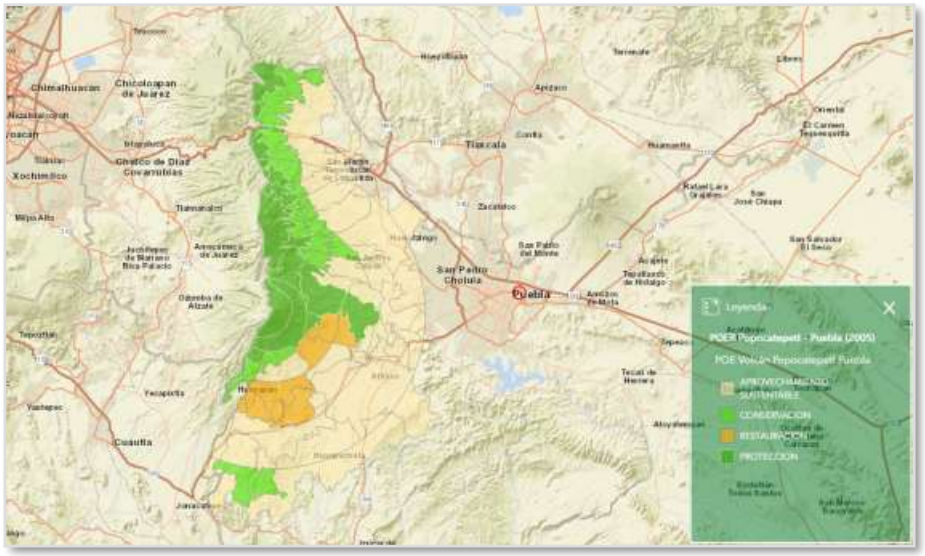
Ilustración 14 Uso de suelo del proyecto respecto al POET



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 15)**.

Ilustración 15 Ubicación del proyecto respecto al POE Volcán Popocatépetl-Puebla

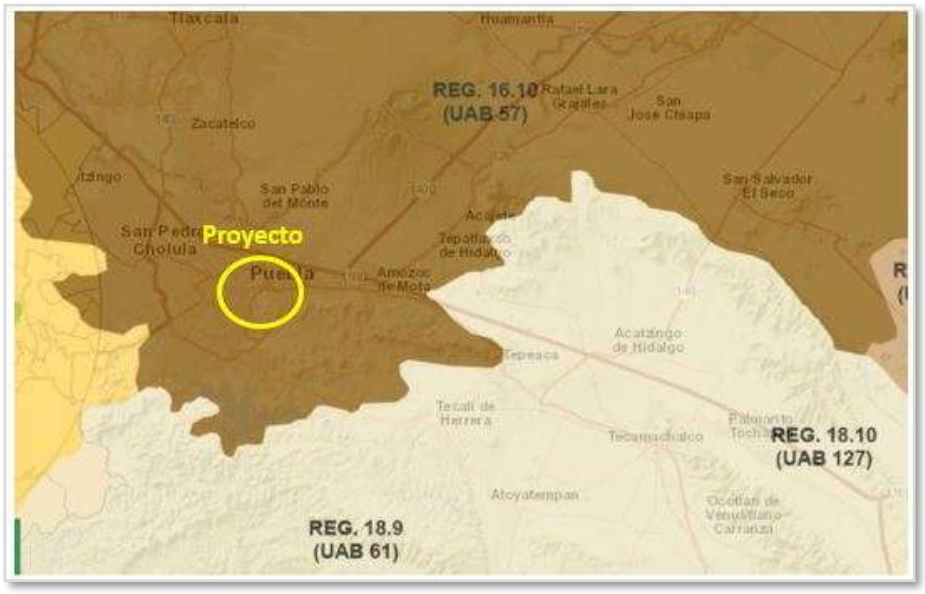


Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Volcán Popocatépetl-Puebla

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

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

Ilustración 16 Ubicación del proyecto respecto a la UGA (SIORE)



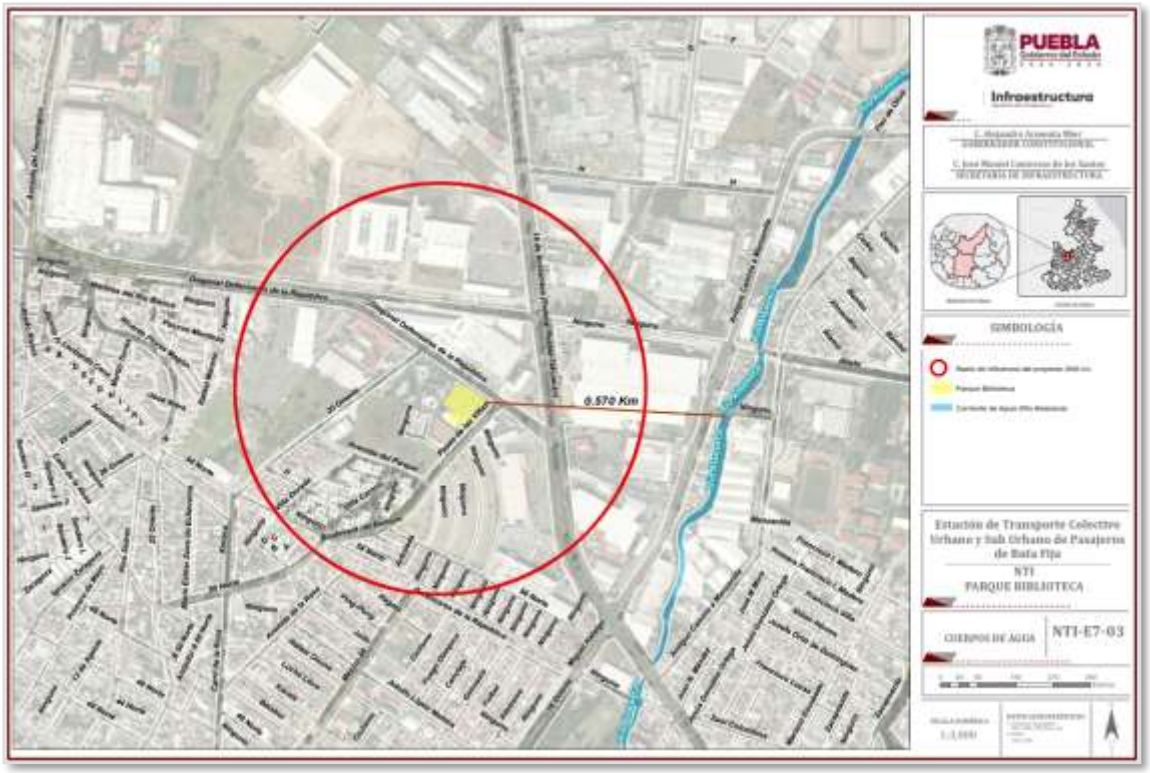
Fuente: Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE)

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 que el proyecto se realice colindante o aledaño a un cuerpo de agua.**

El sitio donde se realizará el proyecto, se ubica a una distancia de 0.57 kilómetros en línea recta del Rio Alseseca (**Mapa 5**), por lo cual no se verá afectado por el proyecto durante la preparación del sitio ni construcción ya que no se realizarán descargas de aguas residuales que pudieran generar contaminación.

Mapa 5 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 presentar junto con el estudio de impacto ambiental, la autorización para el cambio de uso del suelo.</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

Durante el desarrollo del proyecto **"Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"**, 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.
- Manejo adecuado de residuos peligrosos que pudieran generarse, mediante empresas autorizadas por la autoridad competente.
- Inspección periódica de instalaciones para prevenir cortocircuitos o incendios.

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

- 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.

d) Creará centros de población.

El proyecto se encontrará inmerso dentro de la mancha urbana del municipio de Puebla, que es un centro de población totalmente consolidado así mismo el sitio se encuentra impactado por las actividades antrópicas que se llevan a cabo en la zona.

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

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

- **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.
- **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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** 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 total del predio del terreno de **25,090.00 m^2** y una superficie del predio a ocupar de **6,721.9768 m^2**. A continuación, se presenta el cuadro de distribución de áreas correspondientes al proyecto, véase en la siguiente tabla:

Tabla 7 Cuadro de áreas

CUADRO DE SUPERFICIES DE CONSTRUCCIÓN PARQUE BIBLIOTECA		
Local	**Área**	**Porcentaje**
Superficie total del predio del terreno	**64, 013.96**	**----**
Superficie de polígono a ocupar	**6,721.9768**	**100.00%**
Superficie de área libre	4,950.5696	73.65%
Superficie de área libre no permeable	434.4368	6.46%
Superficie de desplante	1,336.9704	19.89%

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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"**.

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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** 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.

Respecto a obras asociadas que se ubiquen fuera del proyecto, es importante mencionar que será la reposición de las canchas deportivas dentro del mismo predio propiedad del gobierno, la construcción de esta cancha será con las especificaciones y autorizaciones que el Municipio de Puebla a través de su Secretaria de Desarrollo Urbano indique.

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:

- Calle Paseo de las Villas: Funciona como una vialidad secundaria, la cual da acceso vehicular directo a la zona.
- Diagonal Defensores de la Republica: Funciona como una avenida primaria de conectividad masiva y paso vehicular rápido adyacente a la zona.

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

- Carretera Federal Puebla-Tehuacán: Considerada una vialidad que facilita la comunicación de tránsito libre entre el oriente del municipio y la región centro del estado, convirtiéndose en el principal eje de movilidad hacia la conurbación con Amozoc.

Vías de acceso secundarias:

- Calle carril de la Rosa: Vía urbana colindante utilizada para la distribución y el flujo local del transporte público regular.
- Calle 54 Norte: Vía urbana colindante utilizada para la distribución y el flujo local del transporte público regular.

Análisis del transporte público y paradas establecidas

El presente análisis tiene como objetivo evaluar, desde una perspectiva espacial, la conectividad potencial para la Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca 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.

Transporte público e infraestructura en la Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca

La Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca, representa un punto estratégico dentro de la red

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

existente, debido a su función como nodo de conexión entre distintos corredores de transporte público que operan en la zona. En su área de influencia convergen rutas convencionales que circulan sobre la Carretera Federal Puebla–Tehuacán y la Diagonal Defensores de la República, esta última asociada al corredor de la Línea 1 del sistema RUTA (Chachapa–Tlaxcalancingo), uno de los ejes de transporte masivo más importantes de la ciudad. Adicionalmente, la estación adquiere una relevancia operativa al constituir un punto de bifurcación de recorridos con dirección a polos generadores de movilidad como lo son la zona de los estadios y el Cerro de Amalucan.

El área de influencia del proyecto genera y atrae una importante cantidad de viajes diarios debido a la presencia de equipamientos de carácter educativo, industrial y de servicios. Entre los principales destacan la Universidad Tecnológica de Puebla y el Parque Industrial Puebla 2000, los cuales concentran una elevada afluencia de estudiantes, trabajadores y visitantes, consolidando a la zona como uno de los principales polos de actividad del sector nororiente de la ciudad.

No obstante, a pesar de la relevancia que presenta la estación en proyecto desde el punto de vista de la conectividad y la movilidad urbana, se identificó una limitada infraestructura destinada al transporte público. Como resultado del levantamiento realizado, únicamente se registraron siete paraderos dentro del área de influencia, cifra relativamente baja considerando la cantidad de rutas y usuarios que convergen en la zona. Esta situación evidencia un área de oportunidad para fortalecer las condiciones de accesibilidad y transferencia modal, mediante la incorporación de equipamiento que permita mejorar la seguridad, comodidad y eficiencia de los desplazamientos asociados al sistema de transporte público.

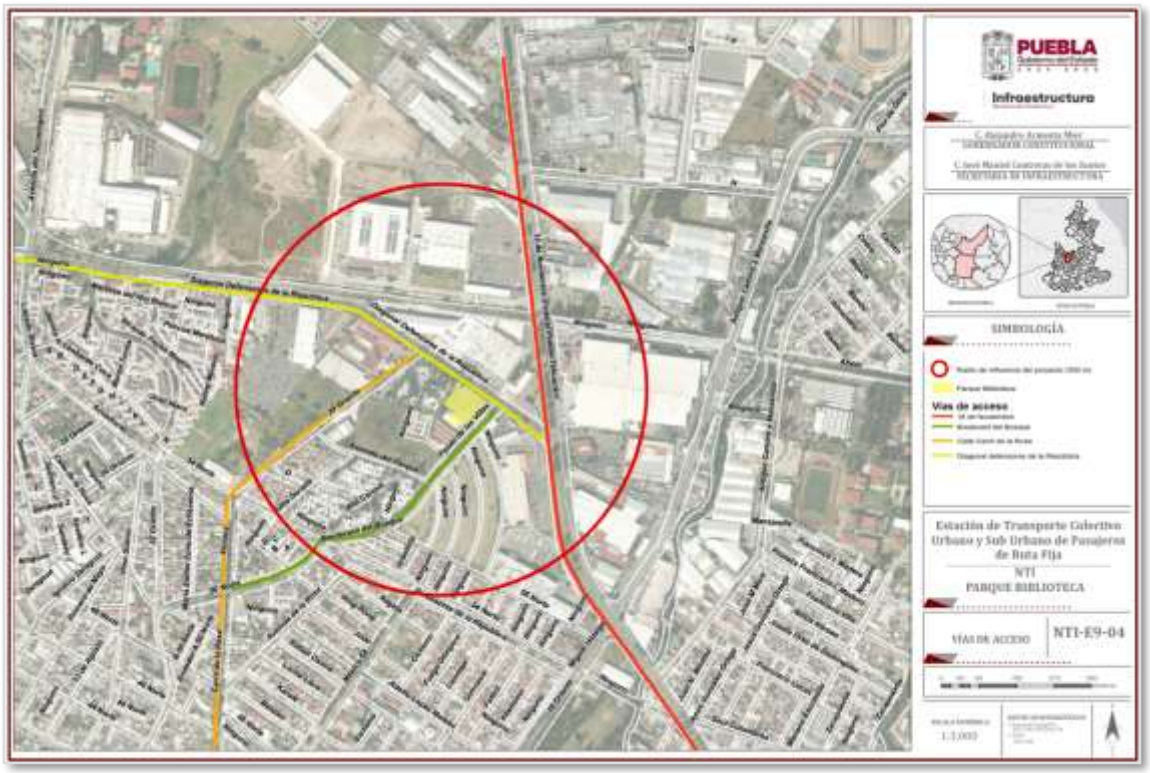
Del análisis realizado se concluye que la Estación presenta condiciones favorables para su integración con la red de transporte público existente, debido a su ubicación y a su proximidad con la Línea 1 del sistema RUTA, así como con diversas rutas convencionales de transporte colectivo que operan en el entorno inmediato.

La concentración de servicios de transporte público existentes permite identificar un importante potencial de intermodalidad, favoreciendo la conectividad entre los distintos modos de transporte y facilitando el acceso de los usuarios provenientes de diferentes sectores de la ciudad hacia el equipamiento educativo, comercial, industrial y de servicios localizado en la zona.

En consecuencia, desde el punto de vista de la conectividad y de la infraestructura de transporte existente, el sitio seleccionado presenta condiciones favorables para la construcción de la estación, al encontrarse inmerso en un entorno urbano con alta accesibilidad y una oferta consolidada de transporte público, que permite fortalecer la integración modal sin requerir modificaciones sustanciales a la estructura vial existente (**Mapa 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

Mapa 6 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.

- 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.

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

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

- Telecomunicaciones y servicios urbanos complementarios. Dado que el proyecto se ubica en un sector urbanizado, 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. En las zonas colindantes del proyecto, existen clínicas, farmacias, plazas comerciales y tiendas de conveniencia. Facilitando el acceso a servicios sin necesidad de grandes desplazamientos.

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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** con ubicación en Calle Paseo de las Villas No. 5821, Colonia Rementería, Puebla, Puebla; y todas aquellas acciones que puedan tener un efecto negativo sobre los componentes ambientales.

Tabla 8 Descripción de cada una de las etapas de la actividad u obra

ETAPAS DE LA OBRA Y/O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	• Trazo • Demolición • Desmonte y despalme • Nivelación del terreno • Excavación • Delimitación y limpieza del terreno
CONSTRUCCIÓN	• Cimentación • Losas y muros • Construcción de instalaciones. • Acabados
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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** 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 9. 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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca.

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.

- **Preparación del sitio**: En esta etapa se realizarán tareas de trazo, demolición de la construcción existente, desmonte, despalme y nivelación del terreno, excavación 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.

Delimitación y limpieza del terreno

Previo al inicio de los trabajos, se procederá a la delimitación física del predio, mediante el uso de estacas, cinta amarilla y señalética de seguridad.

Posteriormente se efectuará la limpieza del terreno, que consiste en la demolición de la construcción existente, el retiro de residuos sólidos, escombros, se realizará el retiro de 22 ejemplares arbóreos, previa autorización emitida por el municipio de Puebla (**Ilustración 17**).

Ilustración 17 Ubicación de árboles que serán retirados



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

Los residuos derivados de esta actividad serán recolectados y trasladados a un sitio autorizado la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable para su disposición final.

- **Construcción**: En esta etapa de construcción se generarán partículas suspendidas PM10 (polvos) y gases de combustión (CO, CO2. NOX, SO2, HC), por la operación de la maquinaria, al igual que la generación de residuos de manejo especial por los desechos de los materiales utilizados.

III.2.1. Preparación del sitio

La información que se presenta en la **Tabla 10**, corresponde a la construcción de la **Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca**.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 10. 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 806.39 m^2 de construcción existente (canchas, vestidores, baños), 359.05 m^2 de firmes de concreto y/o andadores, 76.67 m de valla de acero y el retiro de tres luminarias existentes, conforme al plano de demoliciones del proyecto ejecutivo. 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 diecinueve (19) individuos arbóreos, así como el trasplante de tres (3) ejemplares de Yucca filifera, 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 871 m^3 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 2,183.00 m^3. El material a retirar será tierra y se utilizarán de 2-3 camiones de 14m^3, 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.
Cortes, dragados, rellenos, entre otras	Para la construcción de la Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca será necesario ejecutar diversas actividades de adecuación del terreno, las cuales permitirán garantizar la estabilidad estructural y funcional de la infraestructura proyectada.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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 pavimentos, 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

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

- **Indicar si requerirá suministrarse de materiales para nivelación del terreno, en caso de que sea aplicable al proyecto.**

Despalme y nivelación

Desmonte y despalme
El proyecto contempla actividades de desmonte, debido a que en el sitio de implantación se localizan 22 individuos arbóreos que tendrán que ser trasplantados y/o sustituidos.

Las actividades de preparación del sitio consistirán en la remoción selectiva de veintidós (22) individuos arbóreos, previamente identificados en el inventario forestal. En consecuencia, no se efectuará un desmonte extensivo de vegetación, ni la eliminación indiscriminada de áreas verdes, limitándose la preparación del terreno exclusivamente a las superficies indispensables para el desplante de la infraestructura proyectada.

Respecto al despalme, éste se realizará únicamente de forma puntual y localizada en las áreas donde se construirán las cimentaciones, plataformas y demás elementos estructurales permanentes. Consistirá en el retiro de la capa superficial conformada por césped, cobertura herbácea y suelo orgánico, únicamente en el espesor requerido por el proyecto ejecutivo y por los procedimientos constructivos.

El material vegetal producto del despalme será separado del resto del material de excavación para su aprovechamiento, reincorporación en actividades de restauración paisajística o disposición conforme al Programa de Manejo Ambiental, evitando su mezcla con residuos de construcción.

Nivelación
Las actividades de nivelación del terreno serán mínimas y de carácter puntual, toda vez que el predio presenta condiciones topográficas previamente acondicionadas para uso urbano y cuenta con pendientes compatibles con el desarrollo del proyecto.

Las adecuaciones de nivel que pudieran requerirse estarán asociadas exclusivamente a la conformación de plataformas para cimentaciones, accesos peatonales, plazas de acceso y elementos de accesibilidad universal, sin que ello implique modificaciones significativas a la topografía existente o movimientos masivos de tierra.

Por lo anterior, no se prevén impactos relevantes derivados de actividades de nivelación, ya que el proyecto se desarrollará sobre un espacio previamente urbanizado que presenta condiciones adecuadas para la implantación de la infraestructura propuesta.

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

Trazado y replanteo

Una vez limpio y nivelado el terreno, se realizará el trazado topográfico conforme a los planos arquitectónicos y estructurales aprobados. Este proceso garantiza la correcta ubicación de las excavaciones para cimentaciones y construcciones en general.

Excavaciones y movimiento de tierras

La excavación será controlada. Se empleará maquinaria pesada como retroexcavadoras, camiones de volteo, cargadores frontales y compactadores. El material producto de la excavación será clasificado:

- Material útil: se reutilizará para rellenos controlados o nivelaciones.
- Material no apto o excedente: será transportado a bancos de autorizados por la autoridad estatal.

Durante esta fase se instalarán barreras anti polvo, humectación periódica de suelos y cercado perimetral, a fin de minimizar emisiones de partículas suspendidas y riesgos a la comunidad.

Obras provisionales y control ambiental

Se implementarán instalaciones temporales como caseta de vigilancia, sanitarios portátiles y área de almacenamiento de materiales.

Asimismo, se aplicarán medidas ambientales tales como:

- Control de ruido mediante mantenimiento preventivo de equipos.
- Control de residuos peligrosos (aceites, combustibles, filtros) con almacenamiento en contenedores herméticos y disposición a través de un gestor autorizado.
- Protección del escurrimiento pluvial, evitando arrastre de sedimentos fuera del predio mediante filtros de grava o trampas de sedimentos.

Preparación para cimentación

Con el terreno excavado, se procederá a la compactación del fondo y colocación de una capa de tepetate o grava controlada que sirva de base para la cimentación profunda del inmueble. Posteriormente se iniciará el armado y colado de los elementos estructurales iniciales (zapatas, losas y muros de contención).

Se enlista la 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

Tabla 11. Equipo o maquinaria a utilizar

Equipo o Maquinaria	Cantidad de tiempo empleado	Verificación de la maquinaria
Excavadoras 320D	5 horas diarias	Se establecerá un programa de mantenimiento de la maquinaria empleada para el manejo y almacenamiento de materiales, registros sobre su ejecución, que consideren, según aplique, lo siguiente: a) La maquinaria objeto de la revisión y mantenimiento y, en su caso, su número de identificación b) La actividad por llevar a cabo c) La periodicidad con que se desarrolla d) El tipo de revisión realizada e) Las fechas de ejecución. f) El responsable de su realización. El programa de verificación de maquinaria podrá sustentarse en lo establecido en la NOM-006- STPS-2014.
Retroexcavador	5 horas diarias	
Vibro compactador	4 horas diarias	
Tracto compactador	5 horas diarias	
Cortador de disco	4 horas diarias	
Vibrador para concreto	3 horas diarias	
Soldadora	5 horas diarias	
Camión de Volteo	4 horas diarias	

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla 12 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

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

- **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).**

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

Tabla 13. Especies arbóreas presentes en el predio

No.	Especie	Coordenada UTM		Estado fitosanitario	Altura (m)	Diámetro del tronco
		X	Y			
1	**Trueno**	588204.4	2107700.01	**Sano**	6	0.23
2	**Trueno**	588206.92	2107705.5	**Sano**	6	0.12
3	**Trueno**	588209.32	2107710.29	**Sano**	6	0.24
4	**Trueno**	588211.28	2107714.37	**Sano**	6	0.32
5	**Yuca**	588214.4	2107718.48	**Sano**	7	0.18
6	**Yuca**	588214.4	2107718.48	**Sano**	7	0.26
7	**Yuca**	588214.4	2107718.48	**Sano**	7	0.30
8	**Eucalipto**	588203.44	2107728.12	**Enfermo**	14	0.39
9	**Eucalipto**	588201.38	2107733.41	**Enfermo**	10	0.76
10	**Eucalipto**	588198.4	2107729.46	**Enfermo**	9	0.36
11	**Trueno**	588199.03	2107725.37	**Sano**	5	0.21
12	**Eucalipto**	588200.37	2107718.16	**Enfermo**	15	0.88
13	**Eucalipto**	588190.41	2107720.7	**Enfermo**	8	0.68
14	**Trueno**	588189.04	2107718.43	**Enfermo**	11	0.33
15	**Eucalipto**	588189.58	2107700.66	**Enfermo**	15	0.51
16	**Trueno**	588201.63	2107680.76	**Sano**	7	0.20
17	**Eucalipto**	588224.17	2107679.63	**Enfermo**	10	0.65
18	**Eucalipto**	588214.87	2107681.88	**Enfermo**	13	0.50
19	**Eucalipto**	588223.03	2107695.51	**Enfermo**	15	0.76
20	**Eucalipto**	588217.77	2107697.48	**Enfermo**	14	0.83
21	**Eucalipto**	588223.03	2107695.51	**Enfermo**	4	0.40
22	**Eucalipto**	588189.04	2107718.43	**Enfermo**	15	0.14

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.2.2. Construcción

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

INGENIERÍAS

CIMENTACIÓN 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.

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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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.

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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 presenta la tabla representativa de insumos necesarios durante las diferentes etapas de construcción:

Tabla 14 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:

Tabla 15. 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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 16. 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 22 especies arbóreas, las cuales ya fueron indicadas con anterioridad en la **Tabla 13**.

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:

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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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.

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.

III.2.4. Obras asociadas

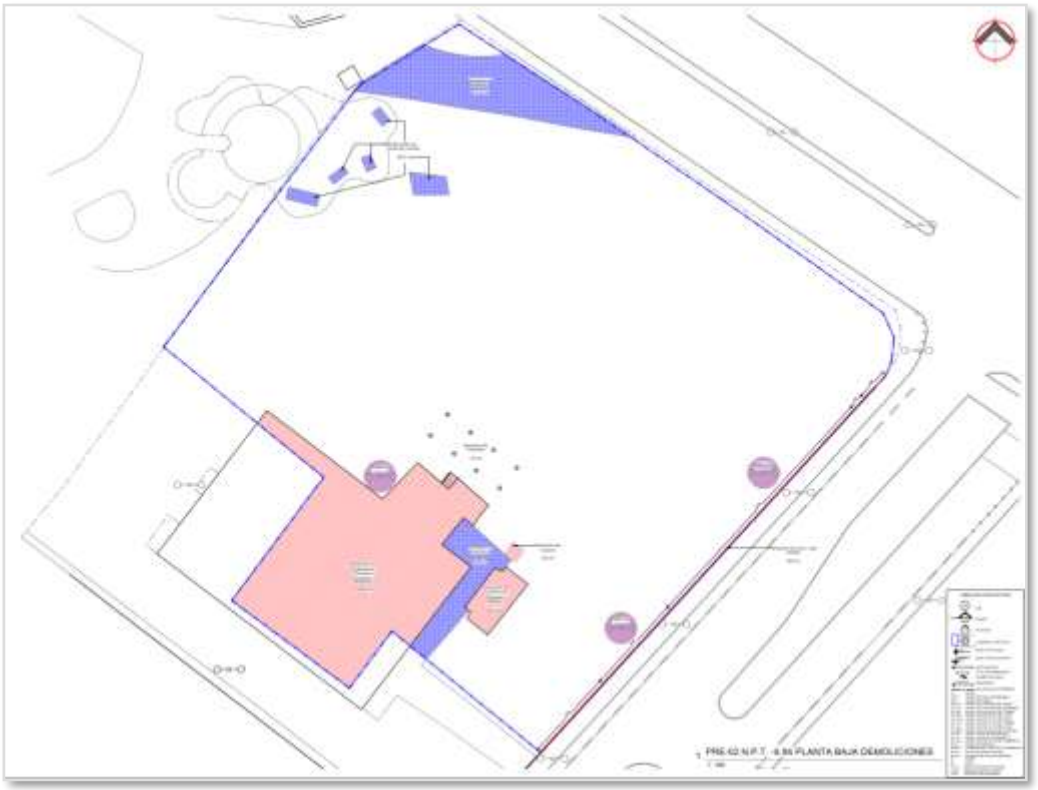
Describir las obras asociadas que se ejecutarán para cubrir las necesidades del proyecto, incluidas las que se ubiquen fuera del área del mismo. Desarrollar la información solicitada en el apéndice correspondiente de acuerdo a la obra y/o actividad correspondiente al proyecto.

No se contemplan obras asociadas a las actividades del proyecto; siendo las únicas obras asociadas que se pudiesen considerar, la instalación temporal de 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 la construcción de la estación tendrá afectaciones en la fuente y en una de las canchas existentes.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 18 Planta de conjunto



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.

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.

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

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

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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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.

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.

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

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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca, 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 17. 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

En seguida se muestra una descripción 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 18 Emisiones, descargas y residuos

Etapa del proyecto	Identificación	Estimación	Medidas de control
Preparación del sitio	Retiro de concreto, banquetas y guarniciones	950 m^3	Colocar una lona encima del camión de volteo para evitar la propagación del polvos.
Preparación del Sitio y construcción	Emisiones de gases contaminantes y material particulado en el aire.	CO_2: 2.68 kg/l Nox: ~ 9.9 g/l PM 2.5: ~ 0.2 g/l 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	Los transportistas deberán contar con la verificación vehicular correspondiente de cada unidad.
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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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.

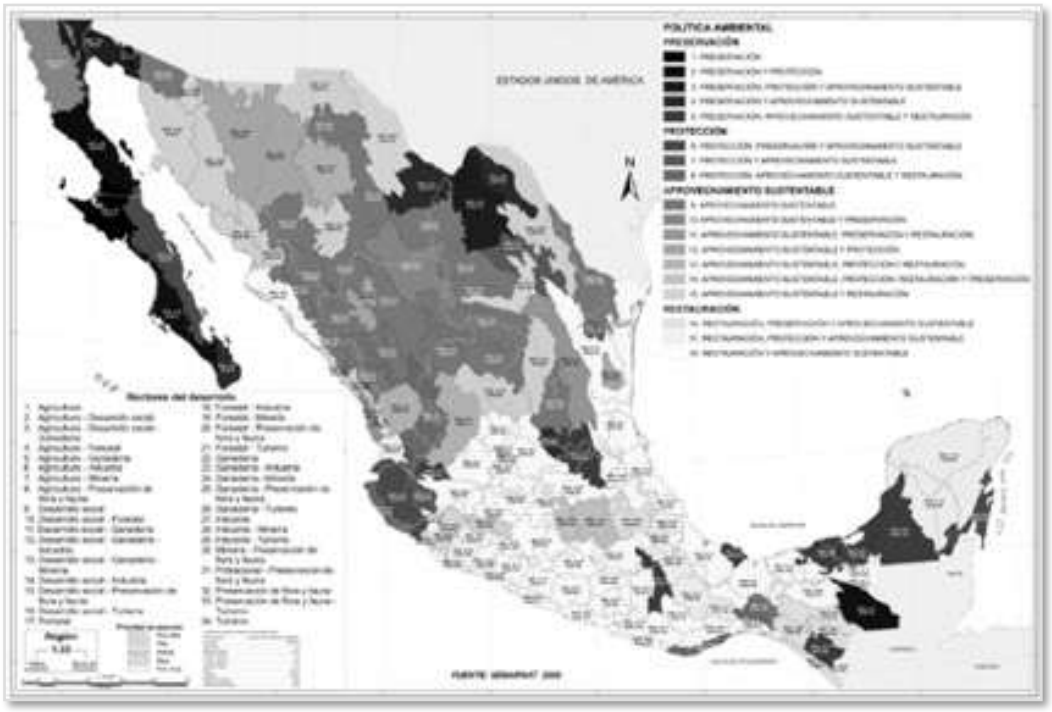
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

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 19 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 cinco 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 19 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 20 Políticas y estrategias de ordenamiento aplicables

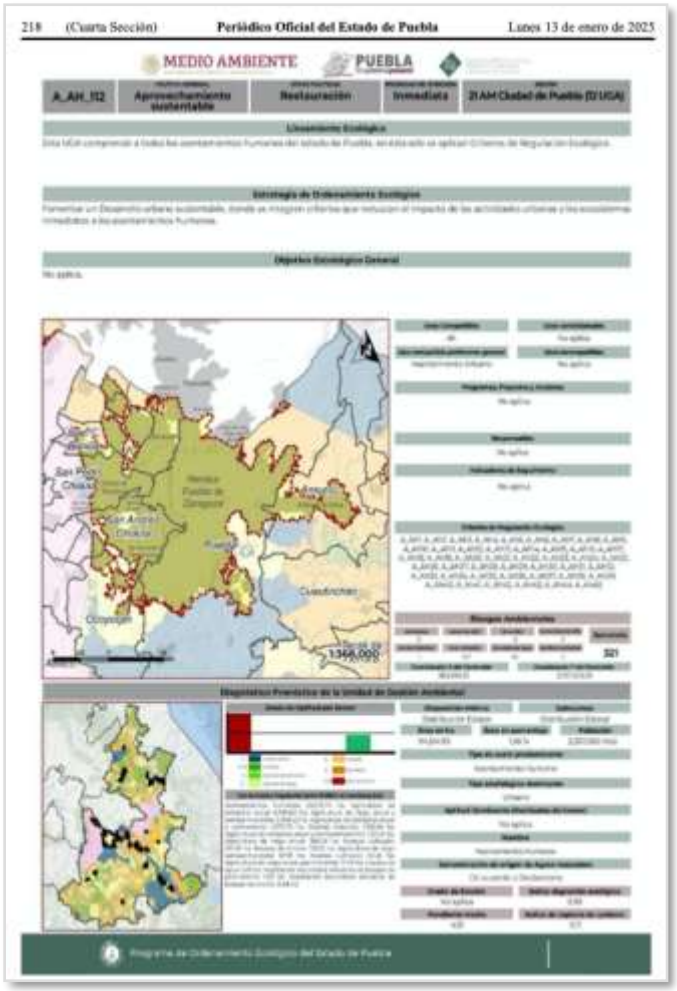
Elemento del PEOEP	Vinculación con el proyecto
Política de Aprovechamiento Sustentable (A)	Promueve usos urbanos, industriales y de servicios en áreas consolidadas con infraestructura.
Estrategia de Conectividad Ecológica	Se fomenta la incorporación de áreas verdes y permeables dentro de la infraestructura 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 20 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

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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** 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.

Ilustración 21 Estación Parque Biblioteca



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

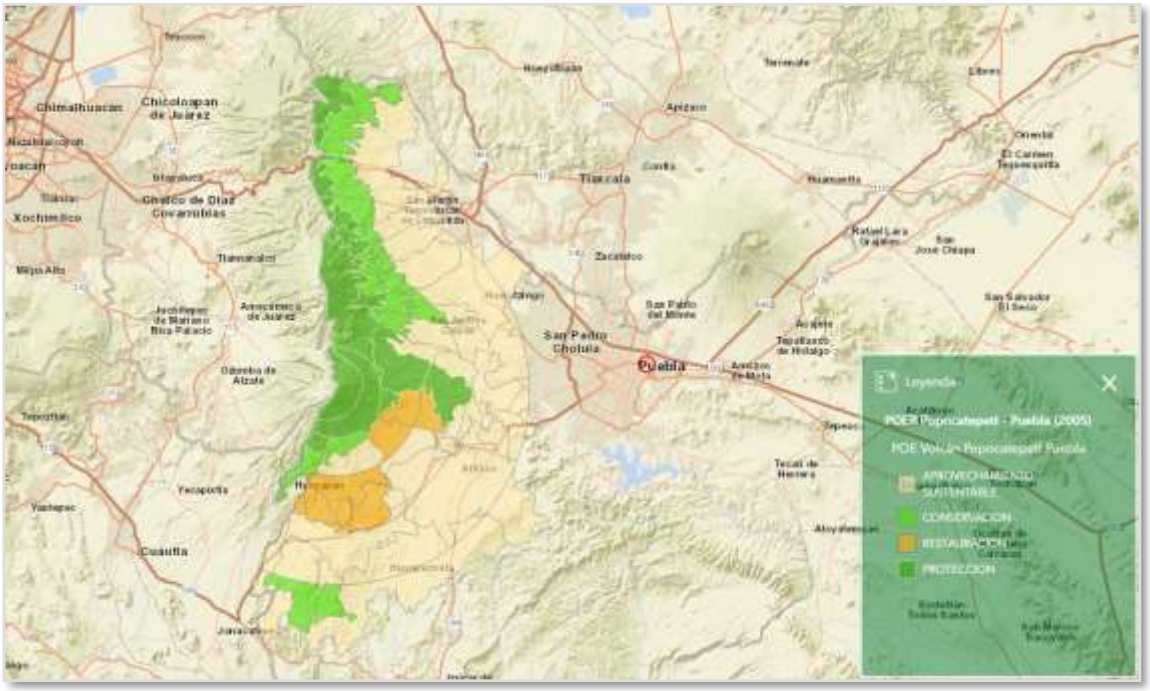
Vinculación

Su vinculación con la estación Parque Biblioteca 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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 22 Influencia de Áreas SIORE



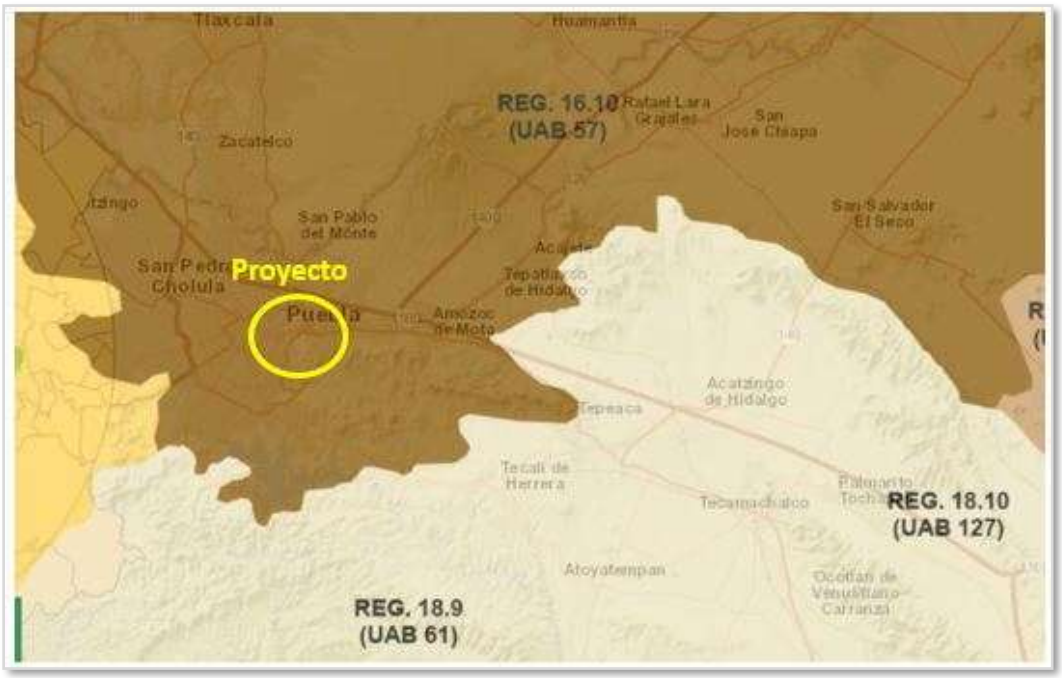
Fuente: Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE)

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

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

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

Ilustración 23 Sector



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

Vinculación

El proyecto se vincula toda vez que se trata de equipamiento. Obliga al ordenamiento del flujo vehicular para reducir emisiones en el cuadrante de alta densidad.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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:

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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** y su área se rige por la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable 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

(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.
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 Parque Biblioteca 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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** se trata de una obra 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

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

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

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.

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

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 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 22 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.

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.

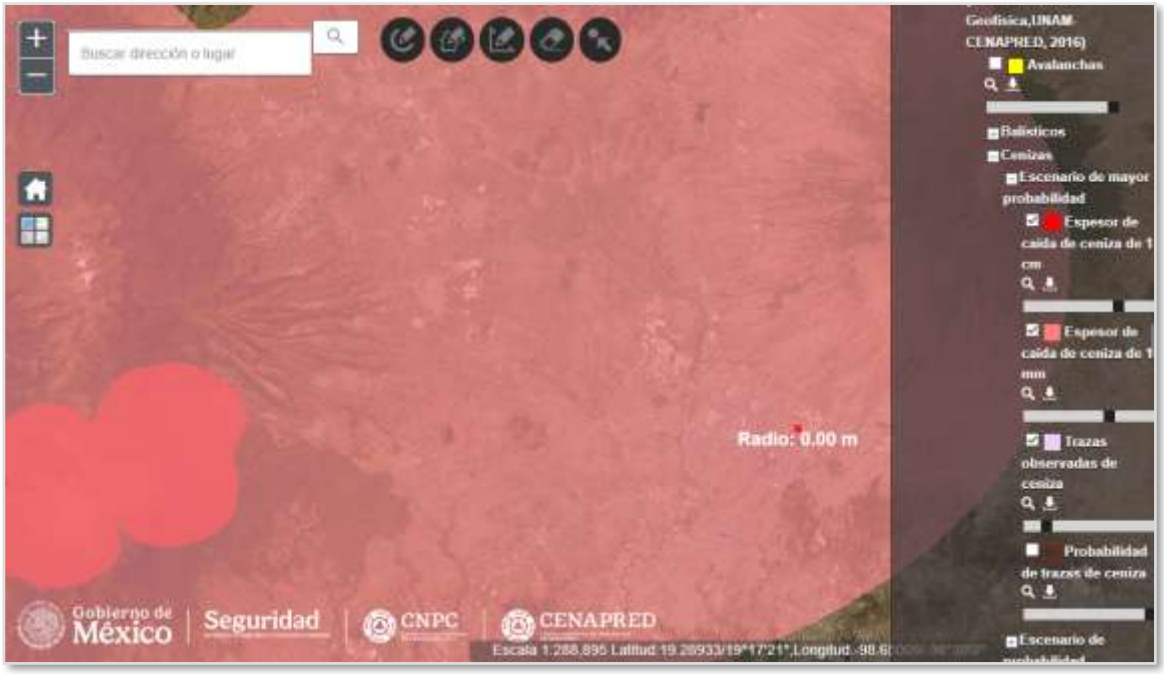
Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

Mapa 7 Peligro por caída de ceniza



Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

Mapa 8 Caída de Ceniza



Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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 21 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

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.***

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

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.

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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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:

Tabla 22 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,	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
	infraestructura física de calidad, planificación estratégica, financiamiento sostenible y una gobernanza eficaz.	
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	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
	socioeconómicas para identificar áreas adecuadas para reservas territoriales, asegurando proteger ecosistemas clave, 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.

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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 Pública
- 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 23 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 terminales 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

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

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

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 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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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-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.

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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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:
Se debe considerar que todas las terminales 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).

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.

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

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.

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.

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

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 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

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

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.

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

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

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.

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:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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. 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 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.

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

- 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:

- 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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:

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:

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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) 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.

Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará 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. 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.***
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.***

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 permite "la reactivación, reconversión o reutilización de zonas urbanas subutilizadas o en desuso".

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 24 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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.
- ***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).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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, 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.

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

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, 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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** con ubicación en Calle Paseo de las Villas No. 5821, Colonia Rementería, Puebla, Puebla.

V.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se realizó con el propósito de establecer una unidad espacial de análisis suficientemente representativa para caracterizar las condiciones ambientales actuales del entorno y evaluar la interacción que tendrán las actividades de preparación del sitio y construcción con los componentes físicos, bióticos, paisajísticos y socioeconómicos presentes.

La definición del Sistema Ambiental parte del principio de que los impactos derivados de una obra no necesariamente se restringen a los límites físicos del predio donde se ejecutará. Algunos efectos, particularmente los relacionados con emisiones atmosféricas, dispersión de partículas, ruido, tránsito de vehículos y maquinaria, modificación temporal de la movilidad, percepción paisajística y actividades socioeconómicas, pueden manifestarse fuera del polígono directamente intervenido.

Por esta razón, la delimitación del SA se realizó considerando conjuntamente las características propias del proyecto, la naturaleza de las actividades constructivas, las condiciones actuales del territorio y la continuidad espacial de los elementos ambientales presentes.

Para efectos del presente estudio se consideran dos escalas de análisis:

Área de Influencia Directa (AID)

Dentro del Sistema Ambiental se reconoce un Área de Influencia Directa (AID) correspondiente al espacio donde se manifestarán de manera inmediata los principales impactos derivados de las actividades constructivas.

Esta área comprende primordialmente:

a) El polígono destinado a 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

b) Las superficies directamente ocupadas por cimentaciones, excavaciones, instalaciones y elementos constructivos
c) Las áreas temporales destinadas a maniobras, almacenamiento de materiales, circulación de maquinaria y servicios provisionales
d) Las áreas donde se realizará la intervención del arbolado
e) Las banquetas, accesos y vialidades inmediatamente colindantes que puedan experimentar modificaciones temporales durante la ejecución de las obras.

En esta superficie se concentrarán los impactos de mayor intensidad, tales como movimiento de tierras, generación de residuos de construcción, emisión de partículas, ruido, circulación de maquinaria, intervención de vegetación, modificación temporal del paisaje y ocupación física del suelo.

Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) comprende el espacio circundante en el que pueden manifestarse impactos secundarios o de menor intensidad.

Entre ellos se consideran principalmente:

- Dispersión temporal de partículas
- Incremento temporal del nivel sonoro
- Tránsito de vehículos de carga
- Modificaciones temporales en la movilidad
- Percepción visual de la obra
- Interacción con establecimientos, viviendas y equipamientos próximos
- Efectos económicos temporales asociados a la presencia de trabajadores y demanda de bienes y servicios.

Estos efectos disminuyen progresivamente conforme aumenta la distancia respecto del frente de obra y se encuentran condicionados por la estructura urbana, las edificaciones y las vialidades existentes.

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.

A partir de estas escalas de análisis, así como las recomendaciones de la Guía básica sobre Estudios de Movilidad en Proyectos del Espacio Público desarrollada por la SEDATU, se considera el área de influencia mínima para la movilidad peatonal en un radio de influencia de 500 metros, delimitada puntualmente por las calles Av. Ricardo Flores Magón, los límites al norte con la colindancia posterior del Instituto Tecnológico de Puebla e industrial aledañas al Parque Industrial Puebla 2000, Antiguo Camino a Manzanilla, Miguel Hidalgo (16 Oriente),

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

Calles Lic. Adolfo López Mateos y Av. Acueducto, esta área de estudio cuenta con una superficie de 156.34 hectáreas.

Mapa 9 Delimitación del área de estudio Proyecto Estación Parque Biblioteca



Fuente: Elaboración propia, 2026

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:

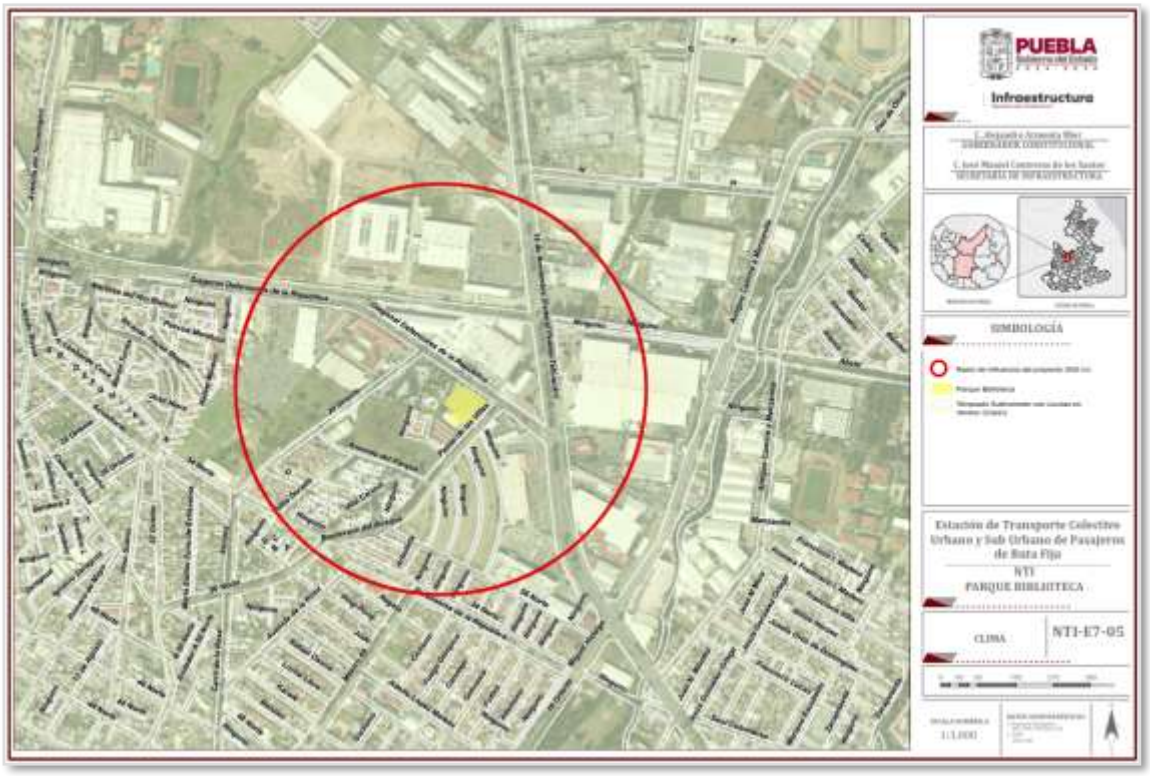
- **Clima**

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 10**).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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 10 Clima



Fuente: Elaboración propia, 2026

- **Geología y Geomorfología**

La configuración geomorfológica de la Cuenca del Alto Atoyac define las características del Valle Poblano Tlaxcalteca circundado al norte por El Bloque Tlaxcala; al noreste el Volcán La Malinche, al oriente el Serrijón de Amozoc, al sur la extensa Sierra del Tentzo y al poniente la Sierra Nevada. El perfil geomorfológico que presenta el municipio de norte a sur comienza en la cumbre, las faldas altas y bajas de La Malinche, el Valle de Puebla, el Serrijón de Amozoc, la depresión de Valsequillo y la Sierra baja del Tentzo.

Las características del entorno geológico son complejas en el territorio poblano, particularmente en el sur, puesto que en aquella zona se localizan materiales metamórficos con edades que van desde el Precámbrico hasta el Mesozoico y que se encuentran limitados por extensas zonas de falla. Muy probablemente el mayor cambio geológico se produjo 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

el periodo Terciario, representado por grandes elevaciones, plegamientos, depresiones, fracturas y dislocaciones que hasta la fecha siguen manifestando la inestabilidad del lugar y mantienen como consecuencia una sismicidad importante de origen tectónico, volcánico y aún de movimientos superficiales.

Para el caso de la Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca proyectada, esta se ubica sobre depósitos de material piroclástico donde predominan las arenas limosas de color oscuro, que se identifican como cenizas volcánicas que provienen de la actividad de volcanes cercanos como el Popocatépetl. El basamento se conforma por basamentos, brechas y depósitos piroclásticos del Terciario Superior y Cuaternario propios del Eje Neovolcánico Transmexicano. El terreno es plano con pendientes suaves, formando parte del piso del valle intermontano situado a una altitud promedio de 2,135 metros sobre el nivel del mar.

Mapa 11 Geología y Geomorfología



Fuente: Elaboración propia, 2026

- **Edafología**

El municipio de Puebla se caracteriza por una predominancia de suelos de origen volcánico con alta fertilidad, aunque vulnerables a la erosión. El perfil del suelo en la capital poblana está influenciado por su ubicación en el Eje Neovolcánico, lo que determina texturas medias y altos contenidos de materia orgánica en las zonas no urbanizadas.

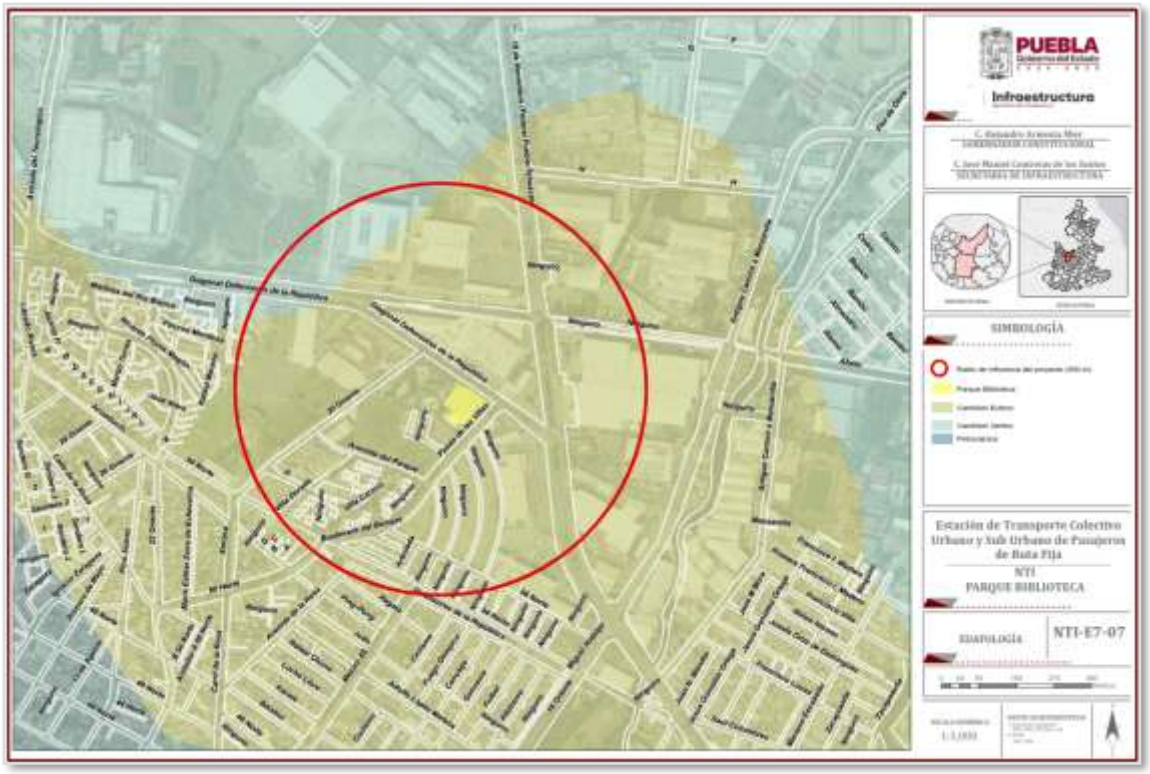
Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI los tipos de suelo dominantes son:

Cambisol Eutrico: Es un tipo de suelo mineral joven o moderadamente desarrollado que destaca por ser muy rico en nutrientes y bases (como calcio, magnesio, potasio y sodio).

Cambisol Vertico: Es un tipo de suelo mineral con un desarrollo incipiente o moderado (característico de los Cambisoles) que además presenta propiedades vérticas en su subsuelo.

Mapa 12 Edafología



Fuente: Elaboración propia, 2026

Hidrología

El estado de Puebla dispone de recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, cuya distribución espacial responde a una configuración hidrográfica compleja y heterogénea. En el territorio estatal convergen cuatro grandes regiones hidrológicas: Pánuco, al noroeste; Tuxpan-Nautla, al norte; Papaloapan, al este y sureste; y Balsas, en la porción central del estado. Esta estructura hidrológica da cuenta de la diversidad ambiental del territorio poblano y de la manera en que los recursos acuáticos sostienen múltiples funciones ecológicas, productivas y 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

En términos de aprovechamiento, el uso del agua se concentra principalmente en la agricultura, con 1,962 hm³, seguida del abastecimiento público, con 385 hm³; la industria autoabastecida, con 35.2 hm³; y la energía eléctrica, excluyendo la hidroelectricidad, con 6.5 hm³. Tales datos evidencian el peso estratégico del recurso hídrico en la organización territorial y en la dinámica socioeconómica del estado.

No obstante, la disponibilidad y calidad del agua en Puebla enfrentan presiones significativas. De los 19 acuíferos identificados en la entidad, dos presentan condiciones de sobreexplotación: el Valle de Tecamachalco, perteneciente a la cuenca del río Atoyac, y Tepalcingo-Axochiapan, asociado a la cuenca del río Amacuzac. A esta problemática se suma el deterioro de la calidad del agua en cuerpos superficiales de alta relevancia regional, particularmente en los ríos Atoyac y Alseseca, donde se han documentado procesos severos de contaminación vinculados con descargas de aguas residuales provenientes de actividades urbanas, de servicios e industriales. Asimismo, en las aguas residuales que fluyen hacia el drenaje de Valsequillo se ha reportado la presencia de metales pesados como zinc, plomo, cobre, níquel, selenio, cadmio, cromo y mercurio, lo que pone de manifiesto la magnitud del deterioro ambiental asociado al manejo histórico del recurso hídrico en la región.

- **Hidrología superficial**

El municipio de Puebla se localiza dentro de la Región Hidrológica RH-18 Balsas, una de las más extensas e importantes del país, cuya red hidrográfica drena finalmente hacia el río Balsas. Esta región se caracteriza por presentar una amplia diversidad de condiciones geomorfológicas e hidrológicas, así como un elevado grado de transformación asociado al crecimiento urbano y al desarrollo de infraestructura.

A nivel de cuenca, el área de estudio pertenece a la Cuenca del Río Atoyac, la cual constituye el principal sistema de drenaje superficial del Valle de Puebla-Tlaxcala y representa uno de los elementos hidrológicos de mayor importancia para el abastecimiento, conducción y desalojo de escurrimientos de la zona metropolitana.

De manera más específica, el proyecto se ubica dentro de la Subcuenca Río Atoyac–San Martín Texmelucan, donde el patrón de escurrimiento ha sido ampliamente modificado por el desarrollo urbano, predominando actualmente una red de drenaje controlada mediante infraestructura hidráulica, colectores pluviales y cauces parcialmente canalizados.

De acuerdo con la cartografía hidrológica del INEGI, el área presenta un coeficiente de escurrimiento superficial entre 10 y 20 %, lo que indica una capacidad de infiltración moderada bajo condiciones naturales; sin embargo, en zonas urbanizadas dicho comportamiento se encuentra condicionado por la presencia de superficies impermeables, vialidades y edificaciones.

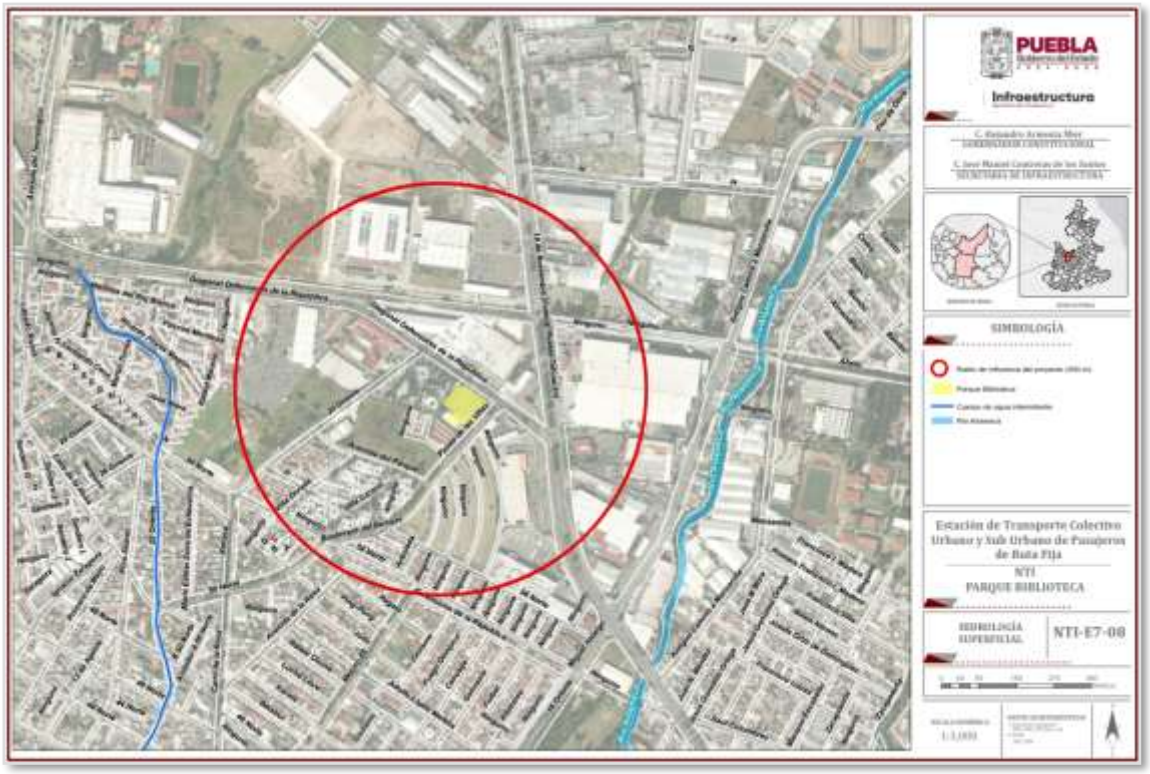
Dentro de este contexto regional, el polígono donde se desarrollará la Estación se ubica en una zona completamente urbanizada del municipio de Puebla, donde no existen cuerpos de

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

agua superficiales permanentes, cauces naturales activos, lagunas, vasos reguladores ni humedales dentro del área de influencia directa del proyecto.

El análisis cartográfico e hidrológico realizado permitió identificar, que en las inmediaciones del proyecto no se localiza ningún cauce natural. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se contempla la realización de descargas de aguas residuales, modificación de cauces, rectificación de escurrimientos, obras de desvío o cualquier intervención que altere la capacidad hidráulica del sistema existente.

Mapa 13 Hidrología Superficial



Fuente: Elaboración propia, 2026

- **Hidrología subterránea**

El municipio de Puebla forma parte del Acuífero Valle de Puebla, cuya dinámica hidrogeológica está controlada por materiales volcánicos y depósitos aluviales que presentan condiciones favorables para la infiltración y almacenamiento del agua subterránea. La permeabilidad predominante es de media a alta, favorecida por la presencia de materiales fracturados y depósitos no consolidados, los cuales constituyen las principales zonas de recarga del acuífero.

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

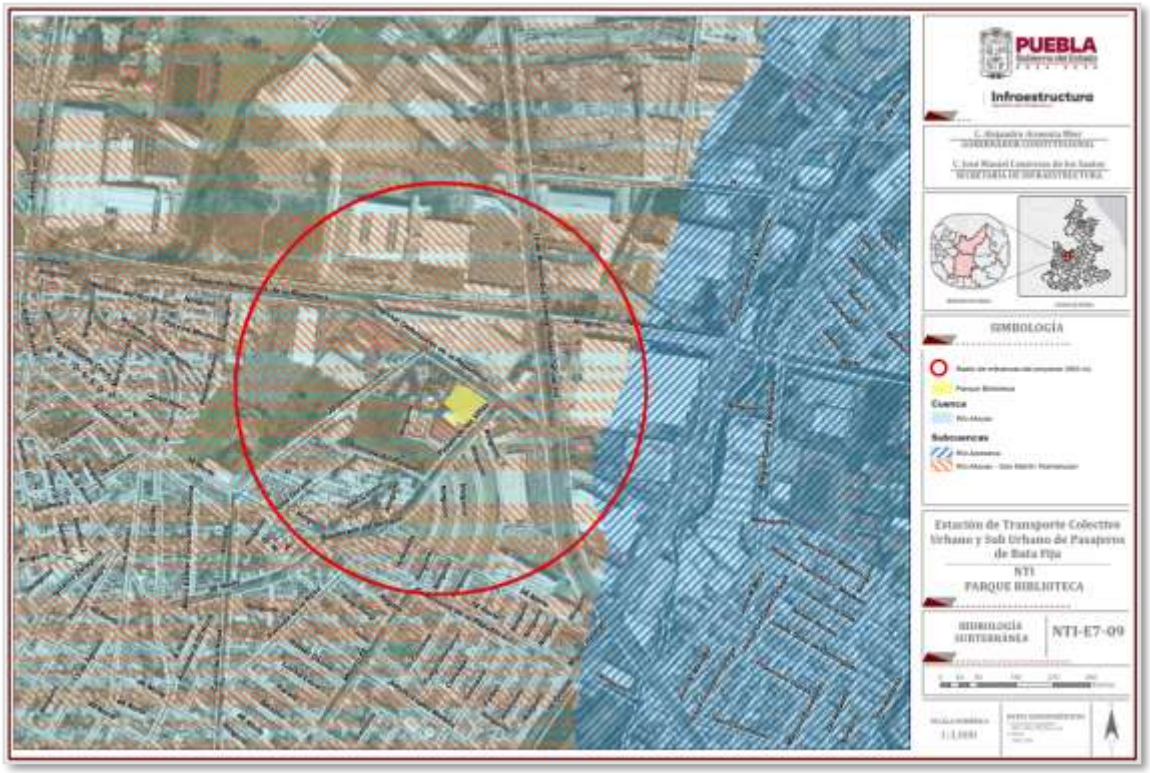
Las principales zonas de recarga corresponden a áreas donde predominan materiales permeables y depósitos no consolidados; sin embargo, el crecimiento urbano ha reducido progresivamente estas superficies debido al incremento de áreas impermeabilizadas. El flujo regional del agua subterránea ocurre desde las zonas altas del valle hacia las porciones de menor altitud, donde se localizan los principales aprovechamientos del recurso.

Comportamiento del agua subterránea: El acuífero es de tipo libre a semiconfinado en esta zona. Las capas superiores de arcilla actúan como un acuitardo local, es decir, una capa semipermeable que frena y retiene la velocidad del agua.

Nivel Freático: Históricamente, la zona poseía niveles freáticos someros (relativamente cerca de la superficie) debido a su naturaleza lacustre. Sin embargo, la urbanización y el bombeo de agua han alterado estos niveles.

El sitio donde se desarrollará la estación corresponde a una zona urbana consolidada, donde la infiltración natural ha sido parcialmente modificada por la presencia de construcciones e infraestructura existente. No obstante, las excavaciones previstas no interceptarán el nivel freático ni modificarán el comportamiento hidrogeológico del acuífero.

Mapa 14 Hidrología subterránea



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

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**

El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica dentro de un entorno urbano consolidado, donde la cobertura vegetal corresponde a vegetación inducida de carácter ornamental establecida como parte del diseño paisajístico y de las áreas verdes.

La vegetación existente no constituye comunidades vegetales naturales ni presenta continuidad ecológica con ecosistemas conservados; por el contrario, se encuentra distribuida de manera aislada en jardineras, áreas verdes y espacios abiertos.

Desde el punto de vista estructural, la vegetación del sitio se integra por tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

- El estrato arbóreo está conformado por individuos aislados que proporcionan sombra, regulación microclimática, captura de carbono, producción de oxígeno, retención de partículas suspendidas y refugio temporal para avifauna urbana.

- El estrato arbustivo es escaso y corresponde principalmente a especies ornamentales utilizadas con fines paisajísticos.

- El estrato herbáceo está integrado por césped y especies de mantenimiento utilizadas para la conformación de jardines y áreas verdes.

La cobertura vegetal existente presenta un alto grado de intervención antrópica, debido a que depende de actividades permanentes de mantenimiento, riego, poda y sustitución, características propias de los espacios verdes urbanos.

Como resultado del inventario forestal realizado para el presente estudio se identificaron veintidós individuos arbóreos localizados dentro del área de influencia directa del proyecto, pertenecientes a tres especies vegetales, tales como eucalipto (*Eucaliptus globulus*), trueno (*Ligustrum lucidum*) y yuca (*Yucca Filifera*).

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

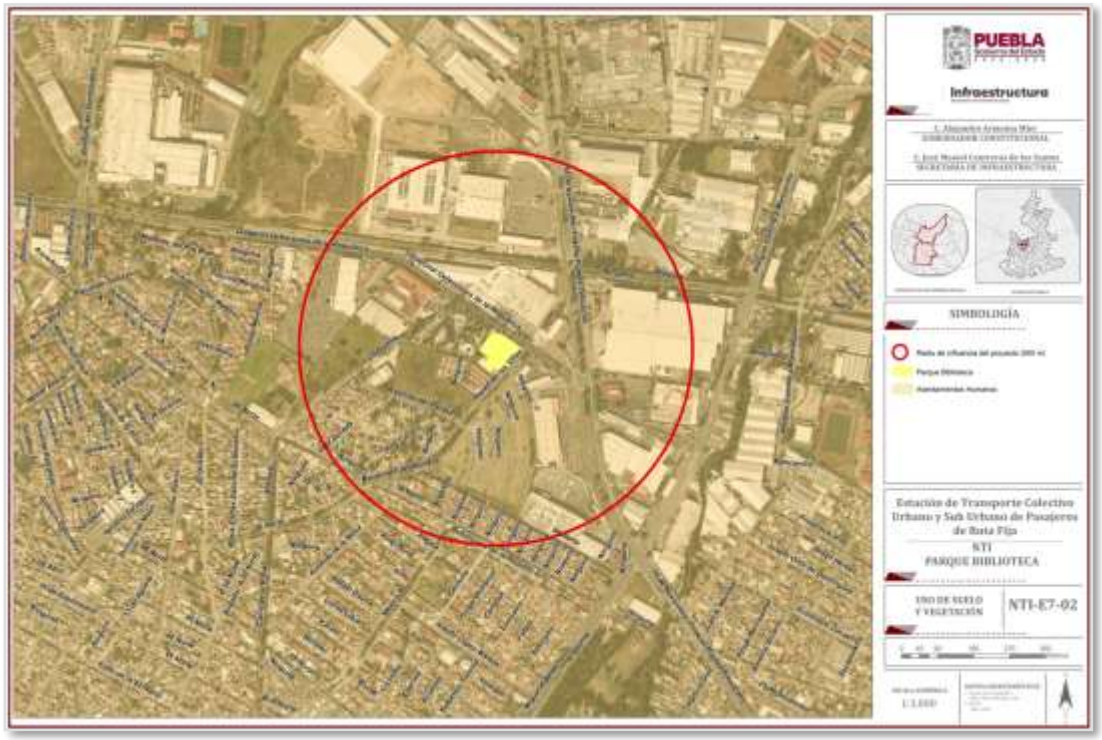
Considerando las características del sitio, la vegetación existente corresponde a elementos ornamentales aislados y no representa vegetación forestal, vegetación primaria o comunidades naturales de importancia ecológica regional.

- **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.

Debido a que la zona del proyecto se encuentra dentro de una mancha urbana, el uso de suelo se identifica como Asentamientos Humanos (**Mapa 15**).

Mapa 15 Usos de Suelo INEGI



Fuente: Elaboración propia, 2026

- **Usos de la vegetación en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).**

Dentro del polígono del proyecto de la Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca no se identificaron especies vegetales que tuvieran importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial, únicamente se identifican especies de tipo ornamental y decorativa, además de vegetación ruderal.

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

- **Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal.**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas del México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo, y con las visitas realizadas en campo se determinó que en la zona donde se ubica el proyecto no existen especies catalogadas como Especies en Riesgo.

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 25 Inventario de especies arbóreas

No.	Especie	Coordenada UTM		Estado fitosanitario	Altura (m)	Diámetro del tronco
		X	Y			
1	**Trueno**	588204.4	2107700.01	**Sano**	6	0.23
2	**Trueno**	588206.92	2107705.5	**Sano**	6	0.12
3	**Trueno**	588209.32	2107710.29	**Sano**	6	0.24
4	**Trueno**	588211.28	2107714.37	**Sano**	6	0.32
5	**Yuca**	588214.4	2107718.48	**Sano**	7	0.18
6	**Yuca**	588214.4	2107718.48	**Sano**	7	0.26
7	**Yuca**	588214.4	2107718.48	**Sano**	7	0.30
8	**Eucalipto**	588203.44	2107728.12	**Enfermo**	14	0.39
9	**Eucalipto**	588201.38	2107733.41	**Enfermo**	10	0.76
10	**Eucalipto**	588198.4	2107729.46	**Enfermo**	9	0.36
11	**Trueno**	588199.03	2107725.37	**Sano**	5	0.21
12	**Eucalipto**	588200.37	2107718.16	**Enfermo**	15	0.88
13	**Eucalipto**	588190.41	2107720.7	**Enfermo**	8	0.68
14	**Trueno**	588189.04	2107718.43	**Enfermo**	11	0.33
15	**Eucalipto**	588189.58	2107700.66	**Enfermo**	15	0.51
16	**Trueno**	588201.63	2107680.76	**Sano**	7	0.20
17	**Eucalipto**	588224.17	2107679.63	**Enfermo**	10	0.65
18	**Eucalipto**	588214.87	2107681.88	**Enfermo**	13	0.50
19	**Eucalipto**	588223.03	2107695.51	**Enfermo**	15	0.76
20	**Eucalipto**	588217.77	2107697.48	**Enfermo**	14	0.83
21	**Eucalipto**	588223.03	2107695.51	**Enfermo**	4	0.40
22	**Eucalipto**	588189.04	2107718.43	**Enfermo**	15	0.14

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

Dentro del arbolado presente en el área de intervención de la Estación Parque Biblioteca se identificaron ejemplares correspondientes al género *Eucalyptus*. Su presencia debe analizarse considerando tanto los servicios ambientales actualmente proporcionados por individuos adultos como las características ecológicas propias de este grupo de especies cuando son introducidas fuera de su área natural de distribución.

Los eucaliptos son árboles originarios principalmente de Australia y regiones próximas que han sido ampliamente introducidos en diferentes partes del mundo debido, entre otras características, a su rápido crecimiento, capacidad de adaptación y producción de biomasa.

No obstante, la literatura científica ha documentado diversos efectos ambientales potenciales asociados particularmente con plantaciones, poblaciones densas o introducciones de algunas especies de este género.

1. Especies exóticas respecto de la vegetación nativa de Puebla

El primer aspecto relevante es su origen biogeográfico. Los eucaliptos no forman parte de la vegetación nativa del centro de México.

Desde una perspectiva de restauración y compensación ambiental, esto significa que su sustitución ofrece la posibilidad de incrementar la representación de especies nativas, particularmente aquellas adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas regionales y capaces de proporcionar recursos para la fauna local.

Esto no significa que un eucalipto adulto carezca de valor ambiental. Un individuo establecido proporciona sombra, captura carbono, intercepta precipitación, retiene partículas y puede ser utilizado por fauna urbana.

2. Competencia por agua

Uno de los aspectos más estudiados del género corresponde a su relación con los recursos hídricos.

Diversas especies presentan rápido crecimiento y una elevada capacidad de aprovechamiento del agua disponible. En determinados contextos especialmente plantaciones densas se han registrado reducciones en el rendimiento hídrico de cuencas y efectos sobre disponibilidad de agua debido a la evapotranspiración. Sin embargo, la magnitud del efecto depende fuertemente de precipitación, profundidad del suelo, especie, edad, densidad y disponibilidad hídrica.

Debido a su rápido crecimiento y capacidad de aprovechamiento hídrico, diversas especies del género *Eucalyptus* pueden presentar consumos importantes de agua, particularmente cuando forman masas densas o plantaciones.

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

3. Efectos alelopáticos

Diversas especies de *Eucalyptus* producen compuestos secundarios presentes en hojas, corteza y raíces. Algunos de estos compuestos pueden incorporarse al entorno mediante volatilización, lixiviación por lluvia, descomposición de hojarasca y exudados radiculares.

Experimentalmente se han identificado efectos alelopáticos capaces de modificar la germinación y el crecimiento inicial de determinadas especies vegetales.

Entre los compuestos identificados en diferentes eucaliptos se encuentran ácidos fenólicos, terpenos, monoterpenos y aceites volátiles.

Esto puede contribuir, bajo determinadas condiciones, a una **menor abundancia o riqueza del ecosistema presente.**

4. Competencia con otras especies vegetales

Además de la alelopatía, los eucaliptos pueden competir con la vegetación circundante por: Agua, nutrientes, espacio radicular y luz.

Esta competencia puede adquirir importancia particularmente en masas densas y plantaciones. La literatura científica considera precisamente la competencia por recursos y la alelopatía entre los mecanismos que pueden explicar parte de las diferencias de biodiversidad observadas bajo determinadas plantaciones de *Eucalyptus*.

5. Modificación de la vegetación del estrato inferior

La acumulación de hojarasca, modificación de las condiciones de iluminación, competencia radicular y posibles efectos alelopáticos pueden modificar las condiciones para el establecimiento de vegetación debajo o alrededor de determinados eucaliptos.

Existe bibliografía que habla sobre especies de *Eucalyptus* y han documentado reducciones en germinación o crecimiento de determinadas plantas receptoras y modificaciones en la composición del sotobosque.

6. Posibles efectos sobre biodiversidad

Este probablemente sea uno de los argumentos ecológicos más fuertes, pero también debe manejarse correctamente.

Una revisión de publicaciones sobre árboles no nativos encontró que los efectos sobre propiedades del suelo fueron variables, mientras que los impactos decrecientes sobre biodiversidad fueron más frecuentes que los incrementos; *Eucalyptus globulus* estuvo entre

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 especies no nativas asociadas con efectos negativos relevantes sobre biodiversidad en los estudios analizados.

Sin embargo, buena parte de esta evidencia corresponde a rodales y plantaciones, no a árboles urbanos aislados. La sustitución de los ejemplares removidos deberá orientarse hacia la diversificación de la estructura vegetal, privilegiando especies nativas y evitando generar nuevamente una composición arbórea dominada por una sola especie exótica.

7. Modificaciones en las comunidades del suelo

Otro aspecto menos visible, pero científicamente interesante, corresponde a la interacción con los microorganismos del suelo.

Los compuestos liberados por diferentes especies de eucalipto pueden interactuar con bacterias, hongos y procesos asociados al ciclo de nutrientes. La literatura describe efectos potenciales sobre procesos relacionados con nitrógeno, germinación y comunidades microbianas, aunque las respuestas son complejas y dependen de las condiciones particulares del suelo y del ecosistema.

8. Inflamabilidad del material vegetal

Diversas especies de *Eucalyptus* contienen aceites esenciales y producen hojarasca y corteza que pueden constituir combustible vegetal cuando se encuentran secas. Esto adquiere mayor importancia en masas extensas o sitios con acumulación considerable de combustible vegetal y no debe extrapolarse automáticamente a que un árbol urbano individual represente un riesgo significativo de incendio.

Consideraciones ecológicas respecto del arbolado de eucalipto

La presencia de ejemplares del género *Eucalyptus* dentro del área del proyecto representa un componente del arbolado urbano actualmente establecido y, por tanto, los individuos adultos proporcionan servicios ambientales asociados con captura y almacenamiento de carbono, producción de sombra, regulación microclimática, retención de partículas, interceptación de precipitación, integración paisajística y disponibilidad de estructuras que pueden ser utilizadas por fauna urbana.

No obstante, desde una perspectiva de planeación ecológica del arbolado, debe considerarse que se trata de un género exótico respecto de la vegetación nativa regional. La literatura científica ha identificado, principalmente en plantaciones o poblaciones densas de diferentes especies de *Eucalyptus*, efectos relacionados con competencia por agua y nutrientes, posibles interacciones alelopáticas, **modificación de comunidades vegetales y edáficas y reducción de determinados componentes de biodiversidad**.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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 área de influencia del proyecto se localiza dentro de un entorno urbano consolidado, donde la vegetación ornamental y el arbolado urbano constituyen refugios temporales y sitios de alimentación para diversas especies de aves adaptadas a ambientes antropizados. Este tipo de hábitats favorece principalmente a especies generalistas, residentes y con alta capacidad de adaptación a la presencia humana.

Durante los recorridos de campo realizados para el presente estudio no se observaron nidos activos ni evidencia de reproducción en los árboles sujetos a intervención; sin embargo, por las características del sitio y con base en la literatura científica disponible para la ciudad de Puebla, es posible que el área sea utilizada ocasionalmente por diversas especies de aves urbanas para alimentación, descanso o desplazamiento.

A partir de los individuos observados e identificados en la zona del proyecto, se elaboró un listado, el cual se muestra a continuación:

Tabla 26 Listado de fauna

Nombre científico	Nombre común	Estado NOM-059
Passer domesticus	Gorrión doméstico	No listada
Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	No listada
Haemorhous mexicanus	Gorrión mexicano	No listada
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche	No listada
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	No listada
	Semillero rabadilla canela	No listada
Spinus psaltria	Jilguerito dominico	No listada
Columbina inca	Tortolita cola larga	No listada
Tyrannus vociferans	Tirano chibiú	No listada

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



Passer domesticus



Columbina inca



Streptopelia decaocto

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 Caracterización ecológica de la avifauna

Nombre científico	Nombre común	Familia	Origen	Estatus NOM-059	Hábitat	Alimentación	Comportamiento	Importancia ecológica
Passer domesticus	Gorrión doméstico	Passeridae	Exótica introducida	Sin categoría (SC)	Zonas urbanas, suburbanas, parques, jardines, edificios y áreas verdes.	Semillas, granos, frutos pequeños, insectos y restos de alimento.	Gregario, sedentario y altamente adaptado a ambientes urbanos.	Control de insectos durante la época reproductiva, dispersión limitada de semillas e indicador de ambientes urbanos. (Gobierno de México)
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	Icteridae	Nativa	Sin categoría (SC)	Parques urbanos, jardines, camellones, cuerpos de agua y zonas abiertas.	Omnívoro: insectos, semillas, frutos, pequeños vertebrados y desperdicios orgánicos.	Forma grupos numerosos; especie oportunista y adaptable.	Control biológico de insectos, eliminación de materia orgánica y dispersión de semillas. (Bitácora Ambiental)
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano *(recomendado en lugar de "Gorrión mexicano")*	Fringillidae	Nativa	Sin categoría (SC)	Parques, jardines, campus escolares y arbolado urbano.	Semillas, brotes, frutos e insectos.	Residente; forma pequeñas bandadas.	Dispersión de semillas, consumo de insectos y valor paisajístico. (Gobierno de México)
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	Mimidae	Nativa	Sin categoría (SC)	Matorrales, parques, jardines y arbolado urbano.	Omnívoro: insectos, frutos y semillas.	Forrajea principalmente sobre el suelo y entre la vegetación.	Dispersión de semillas y control de insectos. (Bitácora Ambiental)
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	Parulidae	Nativa migratoria	Sin categoría (SC)	Áreas arboladas, parques urbanos y bosques abiertos durante la migración.	Principalmente insectos; en invierno consume pequeños frutos.	Especie migratoria que utiliza áreas verdes urbanas como sitios de descanso y alimentación.	Control biológico de insectos e indicadora de calidad ambiental. (Gobierno de México)
Spinus psaltria	Jilguerito dominico	Fringillidae	Nativa	Sin categoría (SC)	Parques, jardines y	Principalmente semillas; ocasionalmente	Forma pequeños grupos y utiliza árboles	Dispersión de semillas y apoyo a los procesos

					áreas verdes urbanas.	pequeños insectos.	ornamentales para refugio.	naturales de regeneración vegetal. (Bitácora Ambiental)
Columbina inca	Tortolita cola larga	Columbidae	Nativa	Sin categoría (SC)	Parques, jardines, camellones y áreas urbanas.	Granívora; consume semillas caídas en el suelo.	Especie residente, tolerante a la actividad humana.	Dispersión de semillas y aprovechamiento del estrato herbáceo. (DSI Apps Dev)
Tyrannus vociferans	Tirano chillón	Tyrannidae	Nativa	Sin categoría (SC)	Áreas abiertas, parques urbanos y árboles aislados.	Insectívoro; captura insectos en vuelo.	Territorial, utiliza perchas elevadas para detectar presas.	Regulación de poblaciones de insectos voladores e indicador de áreas verdes urbanas. (Bitácora Ambiental)

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

- **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.**

Ninguna especie de fauna que se registró en el área del proyecto se encuentran bajo la categoría de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). Sin embargo, su presencia en la zona indica la alta adaptabilidad de tales especies para habitar en un ambiente urbano.

Asimismo, es importante mencionar que esta zona es principalmente urbana y no se encuentra dentro de alguna ruta utilizada por la fauna para encontrar alimento, agua o sitio de reproducción, por lo que no se genera un daño significativo para las especies listadas.

- **Eliminación o reducción de especies endémicas.**

No se identificó ninguna especie endémica, de tal modo que no existe riesgo de reducción o eliminación.

- **Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.**

No existen especies de valor científico, comercial, estético, cultural o autoconsumo.

- **Desplazamientos de individuos o poblaciones.**

Es importante destacar que si bien el polígono del proyecto, presenta especies arbóreas y herbáceas. Los 22 ejemplares arbóreos el sitio no constituyen de manera significativa un hábitat de nidificación, refugio o forrajeo para la avifauna local. Así mismo, la presencia de ejemplares en el área se restringe a visitas transitorias, percha ocasional en estructuras preexistentes o vuelos de paso. Al no existir una pérdida significativa de elementos naturales que sustenten a las poblaciones de aves, el estímulo disuasorio de la obra provocará que los individuos continúen sus trayectorias hacia zonas verdes urbanas colindantes que sí cuentan con la infraestructura ecológica necesaria, garantizando que no se generen afectaciones a la viabilidad o reproducción de las especies locales.

V.3. Paisaje

Visibilidad.

El proyecto se ubica en la zona norte del municipio de Puebla, dentro de un entorno eminentemente urbano consolidado, caracterizado por infraestructura vial de alta capacidad, equipamientos, áreas verdes urbanas y servicios públicos. El paisaje corresponde a un paisaje inducido, donde predominan elementos construidos sobre los componentes naturales.

Debido a que la estación se localizará sobre un corredor urbano previamente intervenido, su presencia visual será congruente con la imagen urbana existente y con la infraestructura de movilidad ya instalada en la zona, por lo que no generará una ruptura de la composición paisajística. La obra mantendrá proporciones, materiales y una configuración arquitectónica compatible con el contexto urbano, favoreciendo su integración visual. En consecuencia, la incorporación de la estación no representa un elemento visual discordante ni modifica de manera sustancial las cuencas visuales existentes.

Calidad paisajística

El espacio visual circundante presenta una **calidad paisajística media-alta,** resultado de la interacción entre componentes naturales y urbanos que conforman un paisaje funcional propio de la Zona Metropolitana de Puebla:

Los principales componentes que determinan esta calidad son los siguientes:

- **Componente Biótico:** El entorno inmediato conserva una importante presencia de vegetación urbana, principalmente por el arbolado perenne y las áreas verdes localizadas en la zona, las cuales constituyen uno de los principales elementos que definen la calidad paisajística del sitio, además de contribuir a la regulación microclimática, la captura de carbono, la infiltración de agua y la provisión de hábitat para fauna urbana.

  El polígono destinado para la construcción de la estación se ubica en un sector previamente urbanizado. Si bien la ejecución del proyecto requiere la intervención de un número reducido de ejemplares arbóreos, dicha afectación representa una proporción mínima respecto al total de individuos que conforman la cobertura vegetal del área de estudio, por lo que la estructura paisajística dominante permanecerá prácticamente sin modificaciones.

  Asimismo, la mayor parte del arbolado existente, que constituye el elemento visual de mayor relevancia dentro del paisaje, será conservada, permitiendo mantener la continuidad de las masas vegetales, la percepción de área verde y los servicios ambientales que éstas proporcionan. Aunado a ello, el proyecto contempla la implementación de medidas de protección para la vegetación que permanecerá en sitio y acciones de compensación forestal conforme a la normatividad aplicable, garantizando que la funcionalidad ecológica y paisajística del entorno se mantenga en el mediano y largo plazo.

  En consecuencia, la afectación sobre la calidad paisajística derivada del componente biótico se considera baja, localizada y no significativa, por lo que el impacto se clasifica como compatible.

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

- **Componente Antrópico (Infraestructura):** El paisaje urbano está condicionado por la presencia la Diagonal Defensores de la Republica y la Carretera Federal Tehuacán-Puebla, vialidades primarias que concentran una elevada intensidad de tránsito vehicular y de transporte público. Actualmente, este componente presenta elementos que disminuyen parcialmente la calidad visual del sitio, tales como la concentración de unidades de transporte convencional, maniobras de ascenso y descenso de pasajeros fuera de áreas ordenadas, publicidad y señalética informal, así como saturación visual durante las horas de mayor demanda.

  La construcción de la estación contribuirá a ordenar espacialmente estas actividades, concentrando el ascenso y descenso de usuarios en infraestructura diseñada para tal fin, reduciendo el desorden visual asociado al transporte convencional y favoreciendo una imagen urbana más organizada y funcional. En este sentido, el proyecto representa un elemento de mejora paisajística al integrarse de manera armónica con la infraestructura existente.

- **Componente perceptual y escénico:** La percepción visual del sitio está determinada por la coexistencia de amplias vialidades, infraestructura urbana, áreas verdes institucionales y equipamientos educativos, generando un paisaje típicamente metropolitano. La estación proyectada conservará la continuidad visual del corredor urbano, evitando la introducción de elementos arquitectónicos desproporcionados o ajenos al contexto.

  El diseño arquitectónico considera criterios de integración urbana mediante el empleo de materiales, acabados y dimensiones compatibles con el entorno, minimizando los contrastes cromáticos y volumétricos.

  Desde esta perspectiva, el proyecto no modifica ninguno de los elementos que constituyen dicho Valor Universal Excepcional, debido a que:

  - La estación se ubica fuera del núcleo del bien inscrito y no implica intervenciones sobre inmuebles catalogados ni sobre monumentos históricos.
  - No contempla la demolición, alteración o modificación de edificaciones con valor histórico o arquitectónico.
  - La infraestructura se desarrolla en un espacio previamente urbanizado y destinado a infraestructura vial y equipamiento urbano, por lo que no altera la traza histórica de la ciudad.
  - No interfiere con remates visuales emblemáticos, perspectivas monumentales ni ejes urbanos.
  - El diseño arquitectónico incorpora materiales, tonalidades y elementos contemporáneos de apariencia sobria, evitando generar contrastes visuales agresivos con el entorno inmediato.

  Asimismo, el proyecto incorpora criterios de accesibilidad universal, paisajismo urbano e infraestructura verde que favorecen la calidad del espacio público sin alterar 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

identidad histórica del entorno. La propuesta paisajística contempla especies vegetales nativas o adaptadas al ambiente urbano, seleccionadas conforme a criterios técnicos de integración paisajística y sostenibilidad, contribuyendo a mejorar la percepción visual y el confort ambiental del sitio.

Desde el punto de vista paisajístico, la estación constituye una intervención contemporánea claramente identificable, pero compatible con la evolución urbana de la ciudad, sin generar barreras visuales permanentes, sin obstruir vistas relevantes hacia inmuebles patrimoniales y sin afectar la lectura histórica del paisaje urbano. Por el contrario, la reorganización del espacio público, la incorporación de infraestructura peatonal accesible, la recuperación paisajística del entorno inmediato y la mejora en la movilidad contribuyen a reforzar la funcionalidad urbana del sector.

En consecuencia, se concluye que la construcción y operación de la Estación Parque Biblioteca no generan una afectación significativa al paisaje urbano, ni a la autenticidad, siempre que las obras se ejecuten conforme al proyecto autorizado y a las determinaciones que, en su caso, emitan las autoridades competentes.

Fragilidad

Al encontrarse en un entorno densamente antropizado y consolidado, la fragilidad visual del sitio es baja, lo que significa que el paisaje posee una alta capacidad de absorción para nuevos componentes de infraestructura sin sufrir una pérdida de su identidad actual. Por lo tanto, la inserción del proyecto no representa una intrusión visual discordante ni fragmenta la armonía estética de la zona; por el contrario, la reutilización de un espacio despejado/en desuso por una infraestructura planificada y sujeta a los lineamientos urbanísticos municipales contribuirá al ordenamiento de la cuenca visual inmediata sobre la zona.

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:

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

Cl= 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.

$$\boldsymbol{Fv = A + B + C + D}$$

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.

$$\boldsymbol{IP = CI\ x\ Fv}$$

Donde:

IP= Índice de afectación paisajística
CI= Calidad visual intrínseca del paisaje
Fv= Factor de visibilidad

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 Índice de afectación paisajística

Índice de afectación paisajística	
1 a 33	Mínimo (MI)
34 a 66	Ligero (L)
67 a 100	Medio (M)
100 a 200	Notable (N)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje, así como la singularidad de los mismos.

Tabla 29 Criterios de valoración

Criterios de valoración	0	1	2	3	4	Valor
A. Complejidad topográfica						0
Muy alta						
Alta						
Media						
Baja						
Muy baja	X					
B. Pendiente						0
Muy escarpada: >50 %						
Fuerte: 30 - 50 %						
Moderada: 20 - 30 %						
Suave: 10 - 20 %						
Llana o muy suave: < 10 %	X					
C. Formaciones geológicas						0
Presencia de formaciones geológicas relevantes						
Ausencia de formaciones geológicas relevantes	X					
D. Grado de cubierta de la vegetación						0
75 - 100%						
50 - 75%						
25 - 50 %						
5 - 25 %						
< 5 %	X					

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

E. Densidad de la vegetación						0
Especie muy abundante						
Especie abundante						
Especie frecuente						
Especie escasa						
Especie muy escasa	X					
F. Distribución horizontal de la vegetación						0
Vegetación cerrada						
Vegetación abierta						
Vegetación dispersa						
Ausencia de vegetación	X					
G. Altura del estrato superior de la vegetación						0
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						
Ausencia casi total de vegetación	X					
H. Densidad cromática de la vegetación						0
Muy alta						
Alta						
Media						
Baja						
Muy baja	X					
I. Contraste cromático de la vegetación						0
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					
J. Estacionalidad de la vegetación						0
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					
K. Superficie de agua vista						
Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc.)						
Presencia de agua en formas lineales (arroyos,						0
ríos, etc.)						
Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)						
No presencia de agua	X					
L. Estacionalidad del caudal						
Caudal permanente						
Caudal estacional, presente más de 6 meses al año						0
Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año						
M. Apariencia subjetiva del agua						
Aguas de apariencia limpia y clara						
Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias						0
Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable						
N. Existencia de puntos singulares						
Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles						
Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles						0
Ausencia de puntos singulares	X					
O. Actividades agrícolas y ganaderas						
Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales						
Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas						0
Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad						
Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva						

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

Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas						
P. Densidad viaria						4
No hay vías de comunicación interiores ni próximas						
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						4
Ausencia de construcciones e infraestructuras						
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						0
Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías	X					
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						0
Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso						
Presencia de algún valor poco relevante, no tradicional o en desuso						
Ausencia de cualquier valor	X					
T. Escenario adyacente						2
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			
Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo						
Notablemente superiores a las del espacio estudiado						

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

U. Rasgos paisajísticos singulares						3
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		
Ausencia de elementos singulares relevantes						
TOTAL						13
Valor Máximo						84

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los criterios de valoración para la obtención del factor de **visibilidad** de actuación.

Tabla 30 Criterios de valoración - Puntos observados

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						

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

periódicamente						
Zonas muy frecuentadas de forma continua						
4. Cuenca Visual						
0 a 25%	X					**0.2**
26 a 50%						
51 a 75%						
76 a 100%						
Factor de visibilidad						**1.8**
Valor máximo						**2.5**

Fuente: Elaboración propia

Las siguientes tablas muestran la evaluación intrínseca del paisaje, el factor de **visibilidad y el índice de afectación** del presente proyecto.

Tabla 31 Índice de calidad paisajística

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**

Fuente: Elaboración propia

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

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

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 significa que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto presenta una alta capacidad de similar a la ejecución del mismo.

En términos ambientales y paisajísticos, la construcción de la estación no ocasionará un deterioro significativo de la calidad visual ni ambiental del sitio, debido a que la intervención se desarrolla dentro de un entorno urbano consolidado y supone una modificación únicamente puntual del componente vegetal existente. La conservación de parte del arbolado, aunada a las medidas de protección y compensación forestal previstas, permitirá mantener la estructura paisajística dominante y los servicios ecosistémicos asociados. Asimismo, el proyecto contribuirá al ordenamiento del espacio urbano y de la movilidad, mejorando la percepción visual del corredor vial. Por ello, el impacto residual sobre el paisaje se evalúa como compatible, permanente, localizado y de baja magnitud, sin comprometer la calidad escénica, la funcionalidad ecológica ni la integridad del sistema ambiental regional.

Componentes de la Isóptica del paisaje

1. Paisaje urbano previamente consolidado

El proyecto se localiza dentro de un paisaje eminentemente urbano, caracterizado por la presencia de vialidades primarias, infraestructura de movilidad, edificaciones educativas, comerciales, institucionales y de servicios.

Por lo tanto, la estación no constituye un elemento extraño al paisaje, sino que se incorpora a una estructura urbana ya consolidada.

2. Alta capacidad de absorción visual

Uno de los criterios utilizados en estudios de paisaje es la capacidad de absorción visual, es decir, la capacidad del entorno para incorporar nuevos elementos sin modificar significativamente su calidad escénica.

En el caso del Parque Biblioteca:

- Construcciones de varios niveles
- Señalización vial
- Alumbrado público
- Vegetación urbana
- 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

Todo ello hace que la capacidad de absorción visual sea alta.

3. Escala urbana compatible

La estación mantiene una escala semejante a la de los edificios existentes del entorno.

No genera un elemento dominante desproporcionado.

4. No existen remates visuales históricos

Uno de los aspectos que analiza UNESCO es si una nueva infraestructura altera:

- Perspectivas históricas
- Ejes monumentales
- Remates visuales

En esta estación:

No existen remates monumentales hacia:

- Catedral
- Iglesias históricas
- Fuertes
- Edificios patrimoniales

5. Vegetación urbana integrada

La vegetación existente actúa como un elemento de transición entre la infraestructura y el espacio urbano, por consiguiente, la construcción de la estación debe incorporar especies arbóreas en las zonas factibles que colindan con el proyecto y que no tengan interferencia para cuando esta comience su operación y/o funcionamiento.

6. Fondo visual urbano

La isóptica analiza el fondo sobre el cual se observa la obra.

Aquí el fondo está conformado por:

- Edificios
- Arbolado
- Vialidades
- Mobiliario urbano
- Postes
- Anuncios

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 existe un horizonte natural que pueda ser afectado

7. Baja sensibilidad paisajística

El sitio presenta una sensibilidad visual baja porque:

- Ya existe infraestructura
- Existe tránsito intenso
- Existe actividad comercial
- Existe equipamiento urbano

La modificación visual es reducida

8. Diseño arquitectónico contemporáneo

La arquitectura:

- Líneas limpias
- Colores neutros
- Materiales modernos

Evita contrastes excesivos y se adapta al paisaje existente.

9. Mejoramiento del espacio público

La estación incorpora:

- Banquetas
- Accesibilidad universal
- Iluminación
- Jardinería
- Ordenamiento urbano

Esto mejora la percepción del paisaje.

Tabla 32 Componentes favorables de la isóptica

Componente	Condición observada	Valoración
Integración urbana	Alta	Favorable
Absorción visual	Alta	Favorable
Compatibilidad volumétrica	Alta	Favorable
Remates visuales históricos	No afectados	Favorable

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

Vegetación urbana	Integrada	Favorable
Fondo escénico	Urbano consolidado	Favorable
Sensibilidad visual	Baja	Favorable
Diseño arquitectónico	Compatible	Favorable
Calidad del espacio público	Mejora	Favorable

Fuente: Elaboración propia

La estación presenta una alta capacidad de integración paisajística, ya que se inserta dentro de un corredor urbano previamente consolidado, con elevada capacidad de absorción visual, sin afectar remates visuales. Asimismo, la incorporación de infraestructura peatonal, accesibilidad universal, vegetación urbana y mobiliario contemporáneo contribuye a mejorar la calidad del espacio público y la legibilidad del paisaje urbano, manteniendo la autenticidad e integridad visual del entorno.

V.4. 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.

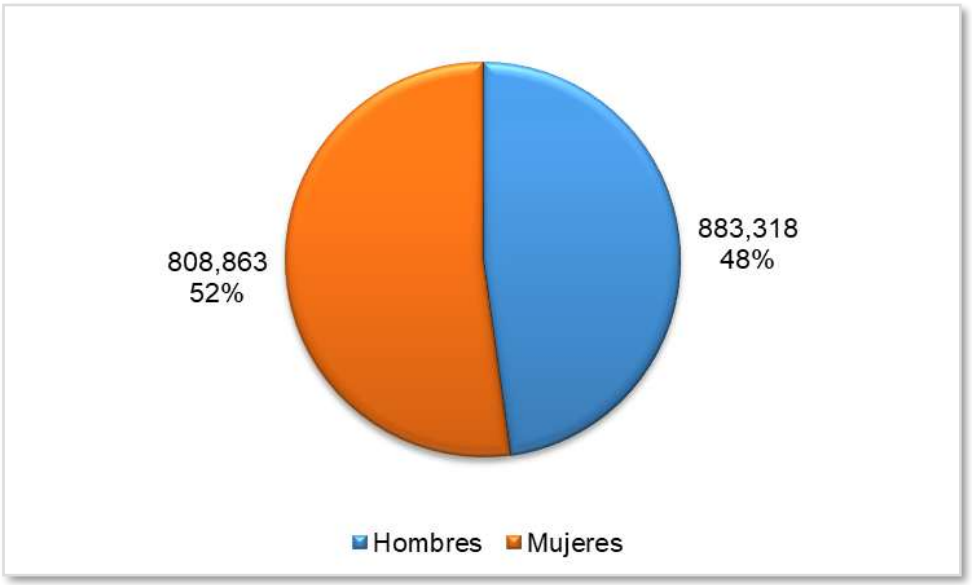
- **Demografía**

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.

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

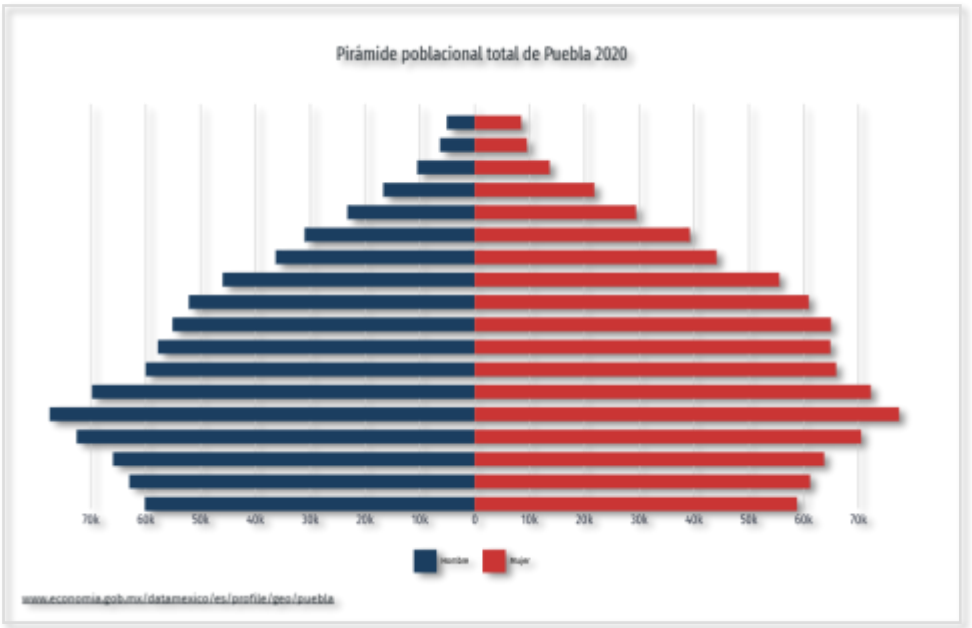
Ilustración 24 Población total de hombres y mujeres en el municipio de Puebla



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020

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).

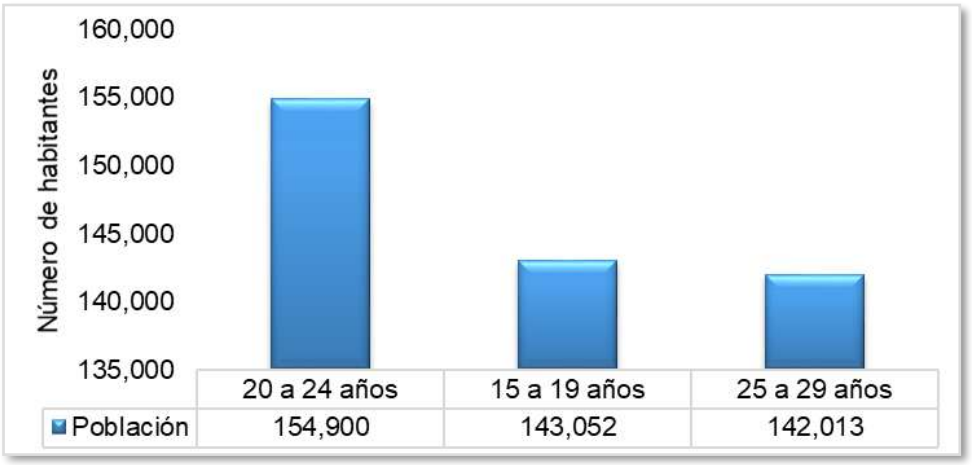
Ilustración 25 Pirámide poblacional



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020 - Cuestionario Básico.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 Grupos de edades con mayor número de habitantes en el municipio de Puebla



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (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.

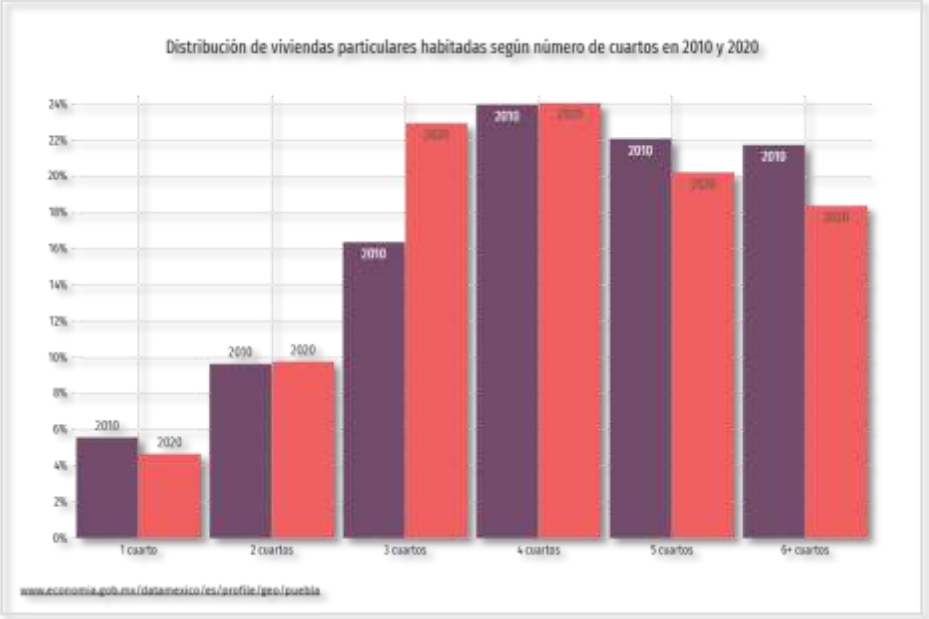
Vivienda y urbanización

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 la zona del proyecto, existen viviendas que se encuentran en su mayoría dentro de fraccionamientos, y lugares de comercios y servicios, estos cuentan con los servicios básicos de luz, agua potable, drenaje, además de vigilancia privada. Debido a que el proyecto se ubica sobre la Calle Paseo de las Villas, colinda con la Diagonal Defensores de la Republica, es de fácil acceso el transporte público y privado como el que brindan diversas aplicaciones.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 27 Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020

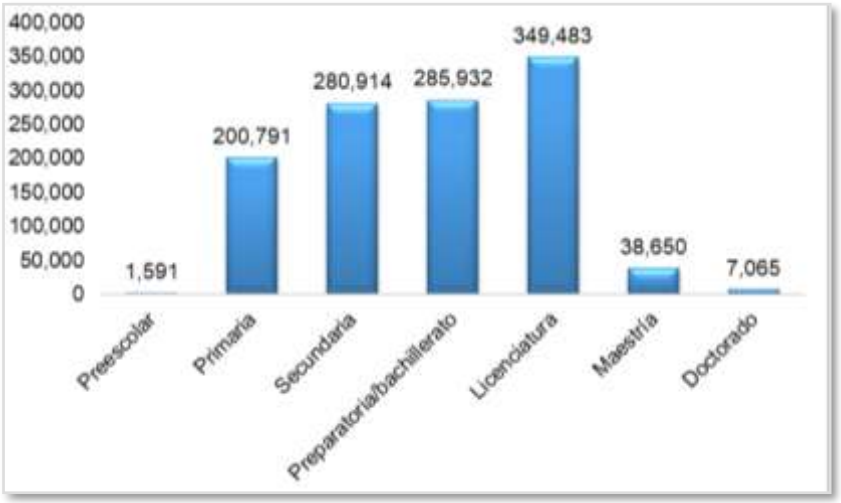


Fuente: Censo de Población y Vivienda

- **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 28 Número de escuelas por nivel educativo en el estado de Puebla (INEGI, 2020)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (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

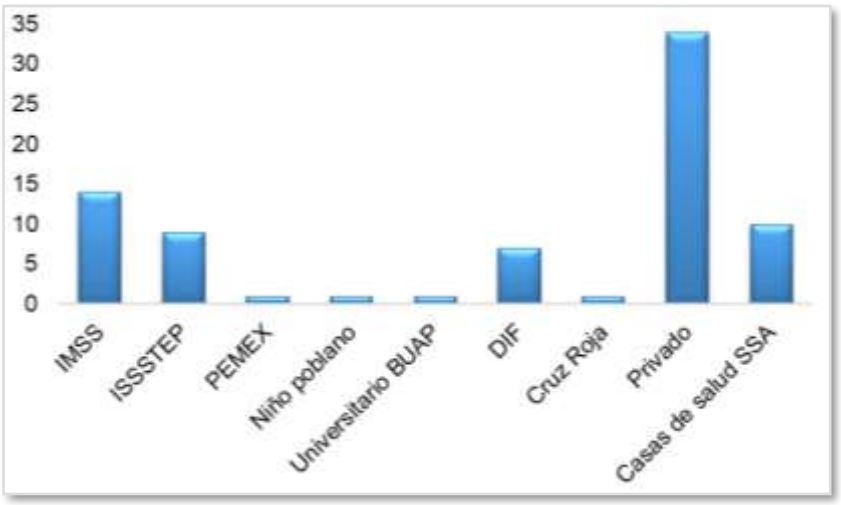
Ilustración 29 Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Puebla



Fuente: Censo Población y Vivienda (Cuestionario ampliado)

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.

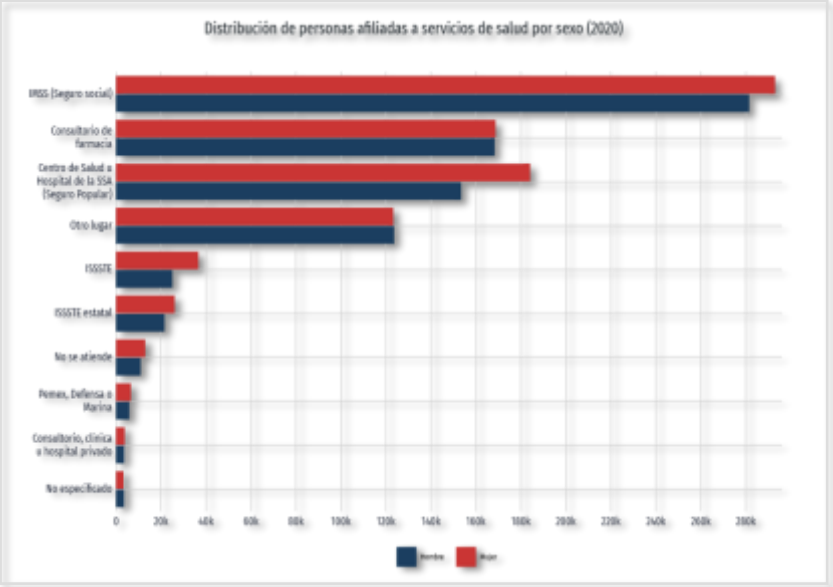
Ilustración 30 Número de hospitales en el municipio de Puebla (INEGI, 2020).



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (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

Ilustración 31 Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)



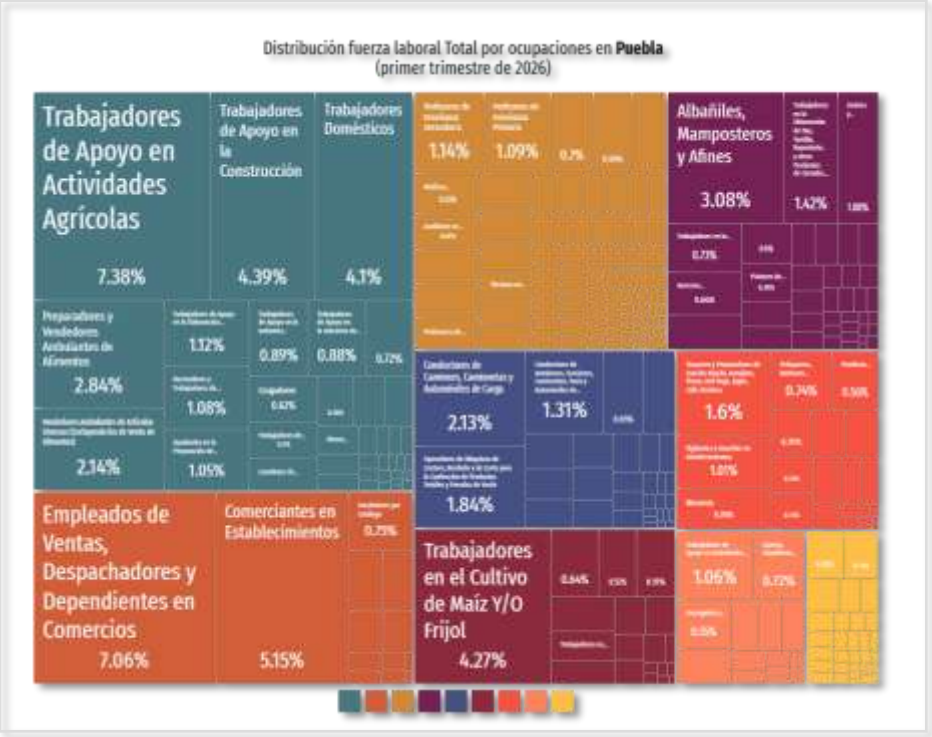
Fuente: Censo Población y Vivienda (Cuestionario ampliado)

- **Actividades productivas**

En el municipio se realizan diversas actividades económicas, el sector agrícola, sector pecuario, pesca, industria y comercio principalmente. Las ocupaciones con más trabajadores durante el primer trimestre de 2026 fueron Trabajadores de Apoyo en Actividades Agrícolas (225k), Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (215k) y Comerciantes en Establecimientos (157k).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 32 Distribución fuerza laboral Total por ocupaciones en Puebla



Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca"** con ubicación en **Calle Paseo de las Villas No. 5821, Colonia Rementería, Puebla, 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 33. 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 33. Actividades contempladas para el proyecto

Etapa	Actividades	
Preparación del sitio	1	Trazo en el campo del proyecto
	2	Desmonte y despalme
	3	Demoliciones
Construcción	6	Excavaciones
	7	Cimentación
	8	Estructuras
	9	Instalaciones especiales
	10	Instalación de sistema eléctrico

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.
- 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:

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

- 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.

Tabla 34. 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
				Disponibilidad de agua
				Escorrentía
			Suelo	Erosión hídrica y eólica

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

				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.

Tabla 35. 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

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

	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
Paisaje	Visibilidad		V
	Fragilidad		W
	Calidad escénica		X
Medio ambiente (total)		1000	---

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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 36. 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
	Disponibilidad de agua	Porcentaje de uso	m3
	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	%
	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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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.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 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”.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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. Matriz Cribada

Sistema	Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Clave	ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO: Trazo y nivel	Desmonte y	Demoliciones	TOTAL 1	ETAPA CONSTRUCCIÓN: Excavaciones	Cimentación	Estructuras	Instalaciones	Instalación d	TOTAL 2	TOTAL
Medio Ambiente	Medio físico	Medio abiótico	Aire	Calidad del a	A	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Nivel de pol	B	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Confort sonc	C	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
									0						0	0
				Total		0	3	3	6	3	3	3	3	3	15	21
			Geoformas	Relieve	D	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
									0						0	0
									0						0	0
									0						0	0
				Total		0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
			Agua	C.F.Q. del ag	E	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				C.F.Q. del ag	F	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Escorrentía	G	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
									0						0	0
				Total		0	3	3	6	3	3	3	3	3	15	21
			Suelo	Erosión	H	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Contaminaci	I	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Ocupación d	J	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
									0						0	0
				Total		0	3	3	6	3	3	3	3	3	15	21
		Total				0	10	10	20	10	10	10	10	10	50	70
		Medio biótico	Flora	Cubierta veg	K	0	1	1	2	1	0	0	0	0	1	3
				Especies pro	L	0	1	1	2	1	0	0	0	0	1	3
									0						0	0
									0						0	0
				Total		0	2	2	4	2	0	0	0	0	2	6
			Fauna	Especies y p	M	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Especies y p	N	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Especies sing	O	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Hábitat faun	P	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Total		0	4	4	8	4	4	4	4	4	20	28
		Total				0	6	6	12	6	4	4	4	4	22	34
		Total				0	16	16	32	16	14	14	14	14	72	104
	Medio socioeconómico	Medio socioeconómico y cultural	Sociedad y economía	Nivel de emp	Q	1	1	1	3	1	1	1	1	1	5	8
				Economía loc	R	1	1	1	3	1	1	1	1	1	5	8
				Servicios e ir	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Aceptación s	T	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Total		2	3	3	8	3	3	3	3	3	15	23
			Cultura	Patrimonio c	U	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	2
				Sitios arquec	V	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
									0						0	0
									0						0	0
				Total		0	0	1	1	2	0	0	0	0	2	3
		Total				2	3	4	9	5	3	3	3	3	17	26
		Medio perceptual	Paisaje	Visibilidad	W	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Fragilidad	X	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
				Calidad paisa	Y	0	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7
									0						0	0
				Total		0	3	3	6	3	3	3	3	3	15	21
		Total				0	3	3	6	3	3	3	3	3	15	21
						2	6	7	15	8	6	6	6	6	32	47
	TOTAL					2	22	23	47	24	20	20	20	20	104	151

Es importante distinguir las interacciones como acciones que resultan de las actividades para llevar a cabo en el Proyecto y no como impactos ambientales, ya que estos se entienden como un cambio cualitativo y cuantificable para los componentes ambientales del sistema ambiental definido para el Proyecto. Una diferencia adicional es que, una interacción se refiere a cualquier variación o modificación de los factores ambientales por la acción de un proyecto, mientras que un impacto ambiental se vincula a una valoración de la significancia positiva o negativa producida sobre la calidad ambiental (Espinoza, 2002).

Una vez que se identificaron las interacciones, se elaboró un cuadro en el que se describe de acuerdo con las acciones en cada etapa del proyecto (causa), la alteración esperada para posteriormente cuantificar y calificar los impactos ambientales potenciales (efecto).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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. 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.
		Geoforma	Alteración superficial del terreno	Retiro de vegetación y capa	Pérdida de microrelieve natural; baja

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

			(eliminación de capa orgánica).	superficial del suelo (despalme).	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 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	Extracción de material para	Alteración mínima del terreno plano,

Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
l. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

			excavaciones lineales.	instalación de cableado.	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;

Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
l. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

					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	-	-

Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
l. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

		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.
	Estructuras	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).
		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.
		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.

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

		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 CO2 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 especializado temporal	Contratación de técnicos electricistas	Desarrollo de capacidades técnicas locales
		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
	Instalación del sistema eléctrico	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

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

		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.
Operación y Mantenimiento	N/A				
Abandono	N/A				

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 (-).

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

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

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).

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).

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

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 39. Criterios de valoración de impacto potencial

CRITERIOS								
	NATURALEZA (NA)	**VALOR**	**INTENSIDAD (IN)**	**VALOR**	**EXTENSIÓN (EX)**	**VALOR**	**MOMENTO (MO)**	**VALOR**
	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		
	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 (+).

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

$$I = \pm (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

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.

Tabla 40. Valoración

			Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Periodicidad	Reuperabilidad	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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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	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
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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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	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
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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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	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
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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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	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
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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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	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
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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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	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
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

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

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
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 paisajistica	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

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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	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 41. Importancia de impactos ambientales

Sistema	Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Clave	UIP	zo y nivelac	nonte y desp	Demoliciones	Ab.	Rel. %	Excavaciones	Cimentación	Estructuras	aciones espec	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 sonc	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 sing	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 sing	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	108	5.40	38	38	38	38	38	190	9.50	298	14.90
							1600	1900	1900			1900	1900	1900	1900	1900				
				Economía loc	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 arquec	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 pais	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 34. 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 35. 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 36. 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 37. 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 42. 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 43. Matriz de resultados

Sistema	Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Clave	UIP	Etapas del proyecto													
							Preparación del sitio					Construcción							Total	
							zo y nivelaci	nonte y desp	Demoliciones	Total		Excavaciones	Cimentación	Estructuras	aciones espen	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 infraestu	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	Patrimonmio cultural	U	30	0	0	-31	-31	-0.93	-31	0	0	0	0	-31	-0.93	-62	-1.86
				Vestigios arqueológicos	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 44. 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 (Ag3)

La mancha urbana y la estructura del suelo reemplazada por zonas pavimentadas, no permite la presencia de cuerpos de agua superficiales de gran relevancia.

Lo anterior, disminuye la presencia de escurrimientos permanentes y únicamente escurrimientos intermitentes los cuales están vinculados durante eventos de lluvia. Esta condición para el área del proyecto disminuye la probabilidad de impactar las escorrentías naturales, sin embargo, aquellas que se generan por la acción pluvial, podrían verse alteradas en sitios con pendientes bajas o que sean intervenidos por la infraestructura, modificando su cauce a nuevas condiciones del terreno.

Debido a lo anterior, se deberá considerar la implementación de medidas preventivas y de mitigación, como el control de escurrimientos a través de obras de drenaje en aquellas zonas donde la pendiente se vea modificada.

Disminución del recurso hídrico local (Ag4)

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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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

Dentro del SA del proyecto, la unidad edáfica con mayor extensión es el suelo Tecnosol. Este dominio se debe a que el SA incluye una porción significativa de la mancha urbana, donde la actividad humana ha propiciado la construcción de suelo artificial, el sellado del suelo natural con asfalto y concreto, así como la disposición de materiales de origen antrópico como escombro y rellenos.

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.
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

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

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.

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-P; 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

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

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.

Impactos

Pérdida de individuos arbóreos (FI1)

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.

Tabla 45. Distribución del arbolado

No.	Especie	Coordenada UTM		Estado fitosanitario	Altura (m)	Diámetro del tronco
		X	Y			
1	**Trueno**	588204.4	2107700.01	**Sano**	6	0.23
2	**Trueno**	588206.92	2107705.5	**Sano**	6	0.12
3	**Trueno**	588209.32	2107710.29	**Sano**	6	0.24
4	**Trueno**	588211.28	2107714.37	**Sano**	6	0.32
5	**Yuca**	588214.4	2107718.48	**Sano**	7	0.18
6	**Yuca**	588214.4	2107718.48	**Sano**	7	0.26
7	**Yuca**	588214.4	2107718.48	**Sano**	7	0.30
8	**Eucalipto**	588203.44	2107728.12	**Enfermo**	14	0.39
9	**Eucalipto**	588201.38	2107733.41	**Enfermo**	10	0.76
10	**Eucalipto**	588198.4	2107729.46	**Enfermo**	9	0.36
11	**Trueno**	588199.03	2107725.37	**Sano**	5	0.21
12	**Eucalipto**	588200.37	2107718.16	**Enfermo**	15	0.88
13	**Eucalipto**	588190.41	2107720.7	**Enfermo**	8	0.68
14	**Trueno**	588189.04	2107718.43	**Enfermo**	11	0.33
15	**Eucalipto**	588189.58	2107700.66	**Enfermo**	15	0.51
16	**Trueno**	588201.63	2107680.76	**Sano**	7	0.20
17	**Eucalipto**	588224.17	2107679.63	**Enfermo**	10	0.65
18	**Eucalipto**	588214.87	2107681.88	**Enfermo**	13	0.50
19	**Eucalipto**	588223.03	2107695.51	**Enfermo**	15	0.76
20	**Eucalipto**	588217.77	2107697.48	**Enfermo**	14	0.83
21	**Eucalipto**	588223.03	2107695.51	**Enfermo**	4	0.40
22	**Eucalipto**	588189.04	2107718.43	**Enfermo**	15	0.14

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

Las especies con mayor abundancia corresponden a: Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*). Su remoción no tendrá un impacto adverso sobre la función del ecosistema natural, sin embargo, el retiro de arbolado que funge como refugio, zona de alimentación y hábitat de diversas especies dentro de una matriz antropizada, puede mermar la dinámica de ciertas especies como la avifauna, mamíferos pequeños y reptiles, aunado al valor que representan para la población (escénico, protección, cultural, etc.), es por lo anterior, que se considera un impacto adverso moderado.

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.
4. Hábitat faunístico, este se mide por el porcentaje de hábitat afectado.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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

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 no presenta cercanía respecto al polígono de protección, manteniendo una separación física 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, infraestructura vial, espacios públicos y áreas verdes que conforman el paisaje urbano. La incorporación de la Estación de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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

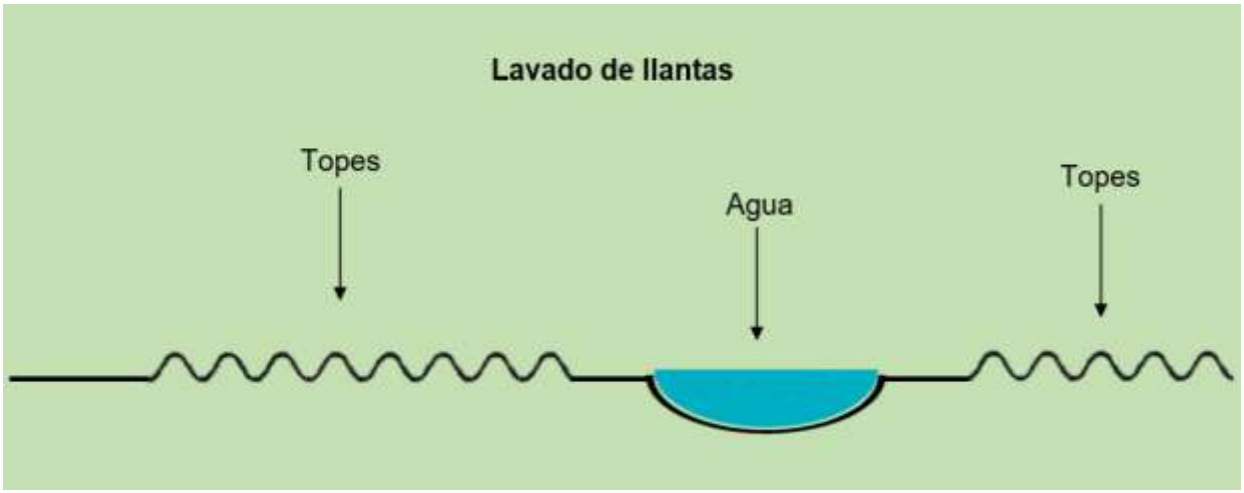
Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las Lajas (CIS) Edificio Sur 3er. Piso
Puebla, Pue. C.P. 72190 Tel. (222) 3 03 46 00 Ext. 291443 oficioscon.infraestructura@puebla.gob.mx

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 38. Lavado de llantas



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

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

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:

- Fomentará la educación ambiental al mostrar a residentes y usuarios prácticas de manejo sostenible del agua.

La implementación de 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).

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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

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.

FAUNA

No encontrándose ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante las visitas técnicas realizadas al predio donde se realizará el proyecto. Respecto a las aves que tienen influencia dentro del área se realizarán las medidas de mitigación deben enfocarse en evitar la pérdida de individuos, proteger los sitios de reproducción, minimizar la perturbación durante las obras y recuperar el hábitat temporalmente afectado. Aunque durante el trabajo de campo no se observaron nidos activos, es una buena práctica incorporar medidas preventivas para el caso de que aparezcan entre el levantamiento y el inicio de las obras.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 46 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. (DSI Apps Dev)	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. (DSI Apps Dev)	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, promoviendo la conservación de las aves urbanas y la importancia ecológica del arbolado.	Compensación	Promovente	Número de jornadas realizadas y participantes.
Evaluación de la efectividad de las medidas.	Realizar recorridos de seguimiento durante el establecimiento del arbolado compensatorio para verificar el uso de las nuevas áreas verdes por aves urbanas y documentar la supervivencia del arbolado.	Operación	Promovente	Informes de monitoreo.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se deberá instalar cajas nido y bebederos para aves en las áreas verdes del plantel 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 veintidós individuos arbóreos que interfieren directamente con el desplante de la infraestructura proyectada. Esta actividad será realizada únicamente una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes.

De los veintidós individuos arbóreos que serán afectados 12 de ellos corresponden a eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) y 7 a truenos (*Ligustrum lucidum*) los cuales serán removidos; y 3 yucas (*Yucca filifera*) que deberán ser trasplantadas dentro de la misma zona.

La sustitución de diecinueve 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 reposición de ejemplares arbóreos conforme a los criterios establecidos por la autoridad competente, privilegiando especies nativas o adaptadas al ambiente urbano con alta capacidad de captura de carbono, amplia superficie foliar y elevada supervivencia.

Asimismo, se deberá garantizar la supervivencia de los ejemplares de *Yucca filifera* mediante la aplicación de procedimientos técnicos de rescate, extracción, traslado, trasplante y mantenimiento, minimizando el estrés fisiológico ocasionado por su reubicación y favoreciendo su establecimiento exitoso dentro del área de influencia del proyecto.

El sitio de trasplante deberá localizarse preferentemente dentro del mismo predio o en un área verde cercana, manteniendo condiciones ambientales semejantes a las del sitio original.

El sitio deberá cumplir con las siguientes características:

- Exposición solar directa durante la mayor parte del día
- Buen drenaje natural
- Ausencia de encharcamientos
- Suelo franco o franco-arenoso
- Profundidad mínima de 80 cm
- Espacio suficiente para el desarrollo futuro del sistema radical y de la copa
- Separación mínima de 3 m respecto a infraestructura, banquetas o instalaciones subterráneas

Previo al rescate deberán realizarse las siguientes actividades de preparación para el trasplante:

1. Evaluación fitosanitaria
2. Riego de preparación
3. Poda sanitaria

Una vez realizada la preparación previa de la extracción se continua con los siguientes procesos:

Extracción del ejemplar

La extracción deberá efectuarse manualmente y con apoyo de maquinaria ligera únicamente cuando sea indispensable.

Las actividades comprenderán:

- Delimitación del cepellón
- Excavación perimetral
- Conservación del mayor volumen posible de raíces
- Protección del cuello de la planta
- Extracción íntegra del cepellón

El cepellón deberá mantenerse compacto mediante malla, costal de yute o material biodegradable que evite su desintegración durante el traslado.

Durante las maniobras se evitarán golpes, fracturas o exposición prolongada de las raíces al sol.

Transporte

El traslado deberá realizarse inmediatamente después de la extracción.

Durante el transporte se deberán observar las siguientes medidas:

- Proteger el follaje
- Evitar movimientos bruscos
- Mantener el cepellón húmedo
- Impedir daños mecánicos
- Reducir al mínimo el tiempo entre extracción y plantación

Preparación del cepo receptor

Previo al trasplante deberá excavarse un cepo con dimensiones mínimas equivalentes a:

- 1.5 veces el diámetro del cepellón
- Profundidad ligeramente mayor que el sistema radical

Posteriormente deberá colocarse:

- Tierra vegetal
- Composta estabilizada

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

- Arena para mejorar drenaje (si es necesario)
- Micorrizas comerciales o inoculantes biológicos (opcional pero recomendable)

Trasplante

El ejemplar deberá colocarse respetando la misma orientación cardinal que tenía originalmente cuando sea posible.

Durante el trasplante deberá verificarse:

- Verticalidad
- Estabilidad
- Nivel correcto del cuello
- Compactación ligera del suelo
- Eliminación de bolsas de aire

Finalmente se realizará un riego de asiento abundante.

Mantenimiento posterior

Durante los primeros 24 meses posteriores al trasplante se implementará un programa de mantenimiento que incluirá:

Riego

- Primer mes: dos riegos por semana
- Meses 2 a 6: un riego semanal
- Meses 7 a 12: cada quince días
- Segundo año: conforme a la temporada de lluvias y condiciones climáticas

Fertilización

Aplicación semestral de composta o fertilizante orgánico

Control fitosanitario

Inspecciones mensuales para detectar:

- Cochinillas
- Barrenadores
- Hongos
- Pudriciones

Tutorado

En caso de requerirse, instalar tensores temporales hasta asegurar la estabilidad del ejemplar.

Limpieza

Retiro periódico de hojas secas y maleza competidora.

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

Monitoreo

Se realizarán inspecciones:

Al momento del trasplante;
- 15 días;
- 30 días;
- 60 días;
- 90 días;
- 180 días;
- 12 meses;
- 24 meses.

En cada visita se registrará:

- supervivencia;
- Emisión de hojas nuevas;
- Coloración del follaje;
- Estabilidad;
- Presencia de plagas;
- Desarrollo vegetativo;
- Evidencia fotográfica georreferenciada.

Indicadores de éxito

Se considerará exitoso el trasplante cuando el ejemplar presente:

- Supervivencia al término de dos años;
- Producción de nuevas hojas;
- Ausencia de marchitez permanente;
- Estabilidad estructural;
- Ausencia de plagas severas;
- Crecimiento vegetativo continuo;
- Estado fitosanitario favorable.

Medidas ambientales complementarias

Con la finalidad de incrementar la probabilidad de supervivencia del ejemplar se implementarán además las siguientes acciones:

- Prohibir el almacenamiento de materiales en un radio mínimo de 2 m alrededor del ejemplar trasplantado;
- Evitar compactación del suelo por 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

- Instalar acolchado orgánico (mulch) de 5 a 8 cm de espesor para conservar la humedad y reducir la evaporación;
- Mantener un cajete de infiltración para optimizar el aprovechamiento del agua de riego;
- Registrar fotográficamente cada etapa del rescate, traslado y establecimiento;
- Elaborar una bitácora técnica de mantenimiento durante los 24 meses posteriores al trasplante.

La reubicación de los ejemplares de Yucca filifera constituye una medida preferente frente al derribo definitivo, al permitir la conservación del individuo y de los servicios ecosistémicos que proporciona, tales como la captura de carbono, regulación microclimática, valor paisajístico y provisión de hábitat para fauna asociada. Dada la tolerancia de la especie a condiciones de estrés hídrico y su adaptación a ambientes urbanos, la aplicación de un protocolo adecuado de rescate y mantenimiento incrementa significativamente la probabilidad de supervivencia, contribuyendo a la conservación del patrimonio vegetal existente dentro del área de influencia del proyecto.

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:

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

- 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.

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 educativa 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.

Con el objetivo de fortalecer la cultura ambiental se realizarán actividades de sensibilización sobre la importancia del arbolado urbano y los servicios eco sistémicos.

Acciones

- 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 ciudadana en la conservación del patrimonio natural urbano. 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 alumnos, docentes y vecinos
- 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, se llevará a cabo el programa adopta un árbol.

Acciones

- Asignación simbólica de árboles
- Registro del crecimiento
- Actividades periódicas de mantenimiento
- Elaboración de bitácoras 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

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.

Toda vez que por la construcción de la estación serán afectadas canchas deportivas, estas deberán ser reubicadas dentro de la misma zona donde se desarrollará el proyecto, a una distancia no mayor de 300 metros de su ubicación actual y en el sitio que determine la autoridad municipal.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 47 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

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

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 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 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, 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 de Transporte Colectivo Urbano y Suburbano de Pasajeros de Ruta Fija; Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca 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 diecinueve 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.

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

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 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 del Nodo de Transferencia Intermodal Parque Biblioteca 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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.

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.

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.

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, 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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 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 durante la etapa de operación del proyecto, 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.

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 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.

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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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

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 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.

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

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, construcción, operación y mantenimiento 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.

Alcance

El presente Programa será aplicable durante las siguientes etapas 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

- 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
- Cobertura de materiales transportados
- Mantenimiento preventivo de maquinaria
- Prohibición de quema de residuos

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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:

- 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
- Limpieza permanente del frente de obra
- Protección del drenaje 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

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

Indicadores:

- Porcentaje de residuos correctamente segregados
- Existencia de comprobantes de disposición

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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

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
- Responsable
- Condiciones meteorológicas
- Actividades observadas
- Cumplimiento de medidas ambientales
- Evidencia fotográfica georreferenciada

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

- 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.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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.1.2. Conclusiones

La **construcción del proyecto**, es **técnica, ambiental y normativamente viable**, al encontrarse plenamente alineado con los instrumentos de planeación urbana, ecológica y de desarrollo sustentable vigentes en el Estado de Puebla.

El predio se localiza dentro de una **zona urbana consolidada**, clasificada como (Z-1) Zona de Reutilización, Densidad Equipamiento Urbano de acuerdo con la **Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Puebla el 2 de mayo de 2016.**

La localización es congruente con el **Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico (2025)**, dentro de una **Unidad de Gestión Ambiental de Aprovechamiento Sustentable**, por lo que el uso proyectado **no contraviene la aptitud ecológica ni el uso de suelo autorizado**.

En relación a las condiciones ambientales del sitio y durante la inspección y caracterización ambiental del área de estudio se determinó que:

- El predio se encuentra totalmente urbanizado, sin presencia de ecosistemas naturales relevantes.
- No se registró flora ni fauna silvestre bajo categoría de protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No existen cuerpos de agua, cauces naturales, zonas de recarga o elementos geológicos frágiles en el sitio.
- Los niveles de ruido, calidad del aire y condiciones ambientales no representan riesgo para la población ni para el entorno.

Por tanto, el proyecto no implica alteraciones significativas en los componentes físicos, bióticos o socioeconómicos del ambiente.

Así mismo, en relación a los beneficios ambientales y sociales, se concluye que la ejecución del proyecto conlleva beneficios directos e indirectos para el entorno urbano y ambiental, entre los que destacan:

- **Aprovechamiento racional del suelo** mediante la densificación vertical, evitando la expansión urbana y la pérdida de suelo natural o agrícola.
- **Optimización de infraestructura existente**, reduciendo la demanda de nuevos servicios públicos.
- **Mejoramiento del paisaje urbano**, al construir un inmueble nuevo con una edificación moderna, eficiente y con integración estética.
- **Generación de empleo temporal y permanente**, fortaleciendo la economía local durante las fases de construcción y operación.
- **Aplicación de medidas de mitigación**, como manejo integral de residuos, control de emisiones y aprovechamiento eficiente de agua y energía, contribuyendo a la reducción de la huella ambiental 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

Respecto a los componentes ambientales evaluados, la matriz de identificación y valoración de impactos permitió determinar que los impactos ambientales negativos se concentran principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, asociados a la generación temporal de emisiones de partículas y ruido, movimiento de tierras, generación de residuos de construcción, la sustitución y trasplante selectiva de ejemplares arbóreos. La evaluación realizada determinó que dichos impactos presentan un carácter localizado, temporal, reversible y mitigable, sin generar modificaciones permanentes sobre la funcionalidad ambiental del sistema. La recuperación de los componentes afectados ocurrirá de manera gradual a mediano plazo, mediante la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el presente estudio.

En relación con el componente vegetal, si bien el proyecto requiere la sustitución de individuos arbóreos por razones estrictamente constructivas, dicha intervención será compensada mediante la reposición de arbolado conforme a las disposiciones emitidas por la autoridad competente, la implementación de programas de reforestación, restauración paisajística, mantenimiento del arbolado compensatorio y acciones orientadas a recuperar progresivamente los servicios ecosistémicos asociados a la captura de carbono, producción de oxígeno, regulación microclimática, infiltración de agua pluvial y provisión de hábitat para la avifauna urbana. Estas acciones permitirán restablecer gradualmente la funcionalidad ambiental del sitio durante la etapa posterior a la construcción.

Desde el punto de vista del patrimonio cultural y del paisaje urbano, el análisis efectuado demuestra que el proyecto no afecta bienes integrantes del patrimonio histórico ni cultural, toda vez que la estación se ubica fuera del polígono de la Zona de Monumentos Históricos y no interviene inmuebles catalogados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia. En consecuencia, la infraestructura se desarrollará bajo criterios de compatibilidad paisajística, integración urbana y respeto al patrimonio cultural, preservando los valores históricos, estéticos y simbólicos del entorno del Centro Histórico de Puebla.

Asimismo, durante los recorridos de campo efectuados para la caracterización del medio biótico no se identificó la presencia de mamíferos silvestres, nidos activos, refugios o sitios de reproducción asociados al arbolado sujeto a intervención, por lo que no se prevén afectaciones directas a poblaciones de fauna silvestre derivadas de las actividades constructivas. No obstante, el proyecto incorpora medidas específicas para la protección de la avifauna urbana, el rescate de flora asociada y la conservación del arbolado que permanecerá en el sitio.

Finalmente, la viabilidad ambiental del proyecto se sustenta en la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental, mediante el cual se dará seguimiento permanente al cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación, compensación y restauración propuestas, verificando el desempeño ambiental durante toda la etapa constructiva mediante indicadores, responsables, frecuencias de monitoreo y mecanismos de evaluación continua. La implementación de dicho programa permitirá verificar oportunamente la eficacia de las medidas ambientales adoptadas y, en caso necesario, establecer acciones correctivas que aseguren el cumplimiento de los objetivos ambientales 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

En virtud de lo anterior, y considerando las características del sitio, la naturaleza de las obras, los resultados de la evaluación de impactos ambientales, la compatibilidad del proyecto con los instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental, la ausencia de afectaciones directas al patrimonio cultural, así como la aplicación integral de las medidas de prevención, mitigación, compensación y del Programa de Vigilancia Ambiental, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, ya que los impactos ambientales negativos identificados son reversibles, de alcance local y de recuperación a mediano plazo.

Vía Atlixcáyotl 1101 Reserva Territorial Atlixcáyotl Col. Concepción Las 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
ESCRITURAS DE PREDIO
FACTIBILIDAD DE USO DE SUELO MUNICIPAL

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