MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Modalidad Particular
Sin actividad altamente riesgosa

PROYECTO:
"PASEO SANTA GERTRUDIS"

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

AVENIDA ORIZABA (ORIENTE 18) NO. 2331,
COLONIA BARRIO NUEVO, ORIZABA, VERACRUZ.

PROMOVENTE:

SANTA GERTRUDIS DE ORIZABA, S.A. DE C.V.

REPRESENTANTE LEGAL:

C. IVÁN TAMER CHAHÍN

RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO:

- M. EN C. GLORIA ARCEO CASTRO
- ING. LUIS DIEGO CARMONA ORTIZ
- Q.F.B. MARÍA DEL CARMEN ORTIZ REGALADO

FECHA:

MAYO 2026

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO ……... i

CAPÍTULO I …… 1
Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental

CAPÍTULO II ……... 6
Descripción del proyecto

CAPÍTULO III …….. 54
Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.

CAPÍTULO IV ……. 69
Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

CAPÍTULO V …….. 86
Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

CAPÍTULO VI ……. 102
Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

CAPÍTULO VII …… 105
Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

CAPÍTULO VIII ……... 111
Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

BIBLIOGRAFÍA 124

RELACIÓN DE ANEXOS

Anexo 1 Croquis de la localización geográfica del proyecto.

Anexo 2 Copia simple del Acta Constitutiva de la empresa promovente.

Anexo 3 Constancia de Situación Fiscal del promovente.

Anexo 4 Copia simple de escritura que contiene el Poder Legal.

Anexo 5 Identificación oficial vigente del Representante Legal.

Anexo 6 Comprobante de domicilio.

Anexo 7 Copia de cédulas profesionales del responsables de elaboración de la MIA

Anexo 8 Plano de la distribución y estado actual del conjunto arquitectónico.

Anexo 9 Determinación de la calidad monumental del inmueble emitida por el INAH.

Anexo 10 Autorización de obra emitida por el INAH y Memoria Técnica (formato digital).

Anexo 11 Plano arquitectónico de conjunto del proyecto.

Anexo 12 Plano de levantamiento topográfico L-01.

Anexo 13 Copia simple de la escritura que acredita la propiedad del predio

Anexo 14 Plano de subdivisión del predio

Anexo 15 Copia digital del Estudio de impacto vial para el desarrollo de “Paseo Santa Gertrudis”

Anexo 16 Dictamen de incorporación e impacto vial.

Anexo 17 Factibilidad de servicio de energía eléctrica.

Anexo 18 Plano de baja tensión obra civil y obra electromecánica.

Anexo 19 Plano de media tensión obra civil y obra electromecánica.

Anexo 20 Recibo oficial de pago por el servicio de agua potable.

Anexo 21 Factibilidad del servicio agua potable y drenaje sanitario.

Anexo 22 Plano de Red de Agua Potable.

Anexo 23 Recibo oficial de pago de derechos por servicio de drenaje.

Anexo 24 Plano de la red de drenaje sanitario.

Anexo 25 Diagrama de flujo y diseño de la PTAR AWASAPACK.

Anexo 26 Plano de proyecto de red pluvial.

Anexo 27 Anexo fotográfico

Anexo 28 Planos del proyecto contemporáneo

Anexo 29 Estudio de mecánica de suelos (copia digital)

Anexo 30 Memorias de cálculo estructural (copia digital)

Anexo 31 Comprobante de pago del servicio de limpia pública en el predio donde se realizará el proyecto.

Anexo 32 Localización del proyecto en la UAB 127.

Anexo 33 Constancia de zonificación y uso de suelo del predio.

Anexo 34 Ubicación del proyecto en la poligonal del Área Natural Protegida.

Anexo 35 Constancia de No Afectación emitida por la CFE

Anexo 36 Constancia de No Afectación, emitida por CENAGAS

Anexo 37 Constancia de No Afectación a instalaciones de PEMEX

Anexo 38 Constancia de No Afectación emitida por la CONAGUA

Anexo 39 Carta de Climas

Anexo 40 Carta Geológica

Anexo 41 Carta Fisiográfica y Relieve

Anexo 42 Carta de Suelos

Anexo 43 Carta de Hidrología Superficial

Anexo 44 Carta de Hidrología Subterránea

Anexo 45 Carta de vegetación y uso de suelo.

RELACIÓN DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de construcción del polígono del predio donde se desarrollará el proyecto (Datum WGS84, Zona 14N).

Tabla 2 Colindancias del predio

Tabla 3 Distribución de superficies del proyecto.

Tabla 4 Distribución de las superficies de construcción del proyecto.

Tabla 5 Presupuesto general de inversión para proyecto.

Tabla 6 Programa de distribución de la inversión considerada para el proyecto.

Tabla 7 Estimación de la demanda total de agua potable para el proyecto.

Tabla 8 Estimación de la aportación de aguas residuales del proyecto.

Tabla 9 Distribución de elementos o componentes al interior del Edificio 1 (nave principal o casco de la Ex-fábrica).

Tabla 10 Datos generales de las torres de vivienda que se construirán al interior de la nave principal.

Tabla 11 Datos generales del Salón de eventos.

Tabla 12 Datos generales de la Casa Club.

Tabla 13 Datos generales caseta de acceso y módulos de comercio 1 y 2.

Tabla 14 Datos generales Centro comercial y Torres de Hotel y Consultorios.

Tabla 15 Actividades de mantenimiento durante la etapa de operación del desarrollo.

Tabla 16 Residuos a generar en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 17 Extracto de la tabla del POEGT que refiere la región ecológica 18.10 y la UAB 127.

Tabla 18 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 127 "Sierras y piedemontes de Veracruz y Puebla".

Tabla 19 Listado de fauna.

RELACIÓN DE FIGURAS

Figura 1 Estado actual y distribución de las edificaciones que comprende el conjunto arquitectónico de la Ex Fábrica de Yuta Santa Gertrudis donde se realizará el proyecto.

Figura 2 Vista general del predio y ubicación de las edificaciones que actualmente comprenden la Ex-Fabrica de Yute Santa Gertrudis.

Figura 3 Propuesta de intervención en construcciones existentes y obras nuevas que comprende el proyecto “Paseo Santa Gertrudis”

Figura 4 Línea de tiempo que representa en forma gráfica la evolución en la ejecución de las diferentes obras que integran el proyecto.

Figura 5 Vista aérea del sitio donde se llevará a cabo el proyecto y el paisaje que domina los alrededores del predio.

Figura 6 Imagen digital (render) que ilustra la propuesta a desarrollar del proyecto, ejemplificando cuál sería el aspecto del paisaje resultante una vez ejecutadas las obras.

Figura 7 Uso actual de suelo en un radio de 1 km del predio

CAPÍTULO I

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1.- Nombre del proyecto.

PASEO SANTA GERTRUDIS

I.1.2.- Ubicación del proyecto.

El predio donde se llevará a cabo el proyecto "Paseo Santa Gertrudis" se localiza en Avenida Orizaba (Oriente 18) No. 2331, Colonia Barrio Nuevo, en Orizaba, Veracruz, dentro de un predio con superficie de 23,720.56 m² (2.37 ha), que corresponde a las antiguas instalaciones de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis. El predio se ubica en las coordenadas geográficas de referencia 18°50'55.35" de Latitud Norte y 97°04'58.46" de Longitud Oeste (UTM 14Q 701985.66 m E y 2085179.50 m N), a una altitud promedio de 1192 msnm.

Anexo 1. Croquis de la localización geográfica del proyecto.

I.1.3.- Duración del proyecto.

El desarrollo del proyecto "Paseo Santa Gertrudis" contempla una duración total de OCHO AÑOS, en el periodo comprendido entre 2025 y 2033, desde la etapa de planeación inicial hasta la completa consolidación de sus componentes arquitectónicos, urbanos y patrimoniales. Las tres fases principales: preparación, construcción y operación, se subdividen en 5 etapas, esta programación responde a la magnitud del proyecto, a la disponibilidad o ministración de los recursos financieros para la ejecución del proyecto, a la complejidad técnica que implica la restauración progresiva del patrimonio industrial histórico y a la coordinación simultánea de obras nuevas de vivienda, comercio, servicios y hotelería bajo un esquema de planeación sostenible. En el Capítulo II se describe a detalle el proyecto y sus componentes.

Etapa 1 – Planeación y preparación del sitio (Año 1)

- Se realizarán las acciones previas al inicio constructivo, incluyendo la planeación ejecutiva, obtención de permisos, limpieza general del predio, adecuaciones topográficas y preparación técnica de cimentaciones para las primeras edificaciones.
- Simultáneamente, se iniciará el programa de restauración patrimonial de los edificios catalogados por el INAH, priorizando apuntalamientos, consolidación de muros, cubiertas y fachadas principales.
- Iniciará la construcción de las Torres de Vivienda 1 y 2 (1A y 1B), marcando el inicio formal de las obras.

Etapa 2 – Vivienda inicial y urbanización (Años 1 y 2):

- Corresponde al desarrollo completo de las Torres de Vivienda 1 y 2 (1A y 1B), con su equipamiento básico y servicios urbanos asociados.
- En paralelo, se ejecutará la urbanización primaria del conjunto, integrando vialidades internas, redes hidráulicas, eléctricas, pluviales y de telecomunicación.
- Se planea concluir la construcción de las primeras torres de vivienda, para incorporarlas al inicio de operación parcial, llegando los primeros residentes y la habilitación de accesos principales.

En esta fase se establecerán las bases de infraestructura que permitirán el avance de las siguientes etapas.

Etapa 3 – Vivienda intermedia, recreación y comercio (Años 3 a 5):

- A partir de 2027 iniciará la construcción de la Torre de Vivienda 3, seguida por la Torre 4 a mediados de 2028, completándose a mediados de 2030.
- Se ejecutarán también obras de equipamiento recreativo, como la Casa Club del Campo de Golf y la rehabilitación patrimonial del antiguo salón industrial, destinado a convertirse en Salón de Eventos.
- Se planea que la intervención patrimonial se mantenga en ritmo constante, integrando gradualmente los edificios restaurados a los nuevos usos del conjunto.
- Esta etapa fortalecerá la presencia urbana y consolidará la vocación mixta del proyecto, combinando vivienda, cultura y recreación.

Etapa 4 – Plaza comercial, hotel y torre de consultorios/oficinas (Años 4 a 8):

- A partir de mediados de 2030 se planea iniciar la construcción de la Plaza Comercial Paseo Santa Gertrudis, que articulará las zonas residenciales con los espacios de uso público y recreativo.
- Simultáneamente, en 2030, se desarrollarán la Torre de Hotelería y la Torre de Consultorios y Servicios Médicos, ambas de carácter emblemático y con una imagen arquitectónica contemporánea que dialoga con el conjunto restaurado. Estas edificaciones completarán la oferta de usos mixtos del proyecto.
- El cierre de esta fase está previsto de mediados a finales de 2032, coincidiendo con la finalización de la Torre 4 de Vivienda y la apertura total del complejo.

Etapa 5 – Consolidación y operación (Año 8):

- Durante el octavo año del proyecto, se planea finalizar las obras de urbanización secundaria, paisajismo, áreas verdes y equipamientos recreativos.
- Se consolidarán los accesos vehiculares y peatonales, la integración funcional entre las áreas comerciales, turísticas y habitacionales, y se pondrá en marcha el plan de operación integral del conjunto.
- Asimismo, se completarán las labores de restauración patrimonial, dejando los inmuebles históricos en condiciones óptimas para su reutilización cultural, administrativa y comercial.

Vida útil del conjunto

El conjunto Paseo Santa Gertrudis se proyecta con una vida útil mínima de 50 años, considerando las especificaciones de diseño estructural, mantenimiento preventivo y materiales empleados.

Las edificaciones patrimoniales restauradas se beneficiarán de una preservación prolongada mediante mantenimiento especializado, garantizando su permanencia como testimonios vivos del patrimonio industrial de Orizaba.

El escenario de planeación a ocho años permite la ejecución de un desarrollo ordenado, sustentable y progresivo, donde las obras nuevas y la restauración patrimonial avancen en equilibrio. Cada etapa ha sido diseñada para activar gradualmente el sitio, generar valor

urbano, mantener control constructivo y asegurar la viabilidad económica y funcional del conjunto hasta su consolidación final.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1.- Nombre o razón social.

Santa Gertrudis de Orizaba, S.A. de C.V.

I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes.

I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal.

C. Iván Tamer Chahín.

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

I.3. Datos de los responsables técnicos del estudio.

Los miembros del equipo interdisciplinario que participaron en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental son los siguientes:

Gloria Arceo Castro

Luis Diego Carmona Ortiz

María de Carmen Ortiz Regalado

CAPÍTULO II

Descripción del Proyecto

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto se denomina "PASEO SANTA GERTRUDIS", se trata de un proyecto integral de usos mixtos que se llevará a cabo en el predio donde se localiza el núcleo fabril original de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis construida a finales del siglo XIX, en la que actualmente se encuentra el Club de Golf Santa Gertrudis, en Orizaba, Veracruz.

A manera de antecedente, se refiere a continuación una breve historia de la Ex-Fábrica Santa Gertrudis: ésta formó parte del programa modernizador porfirista en un corredor industrial con otras grandes compañías textiles –como Río Blanco, Cerritos y Santa Rosa– que aprovecharon la posición estratégica del valle entre Veracruz, Puebla y Ciudad de México, la disponibilidad de agua de los ríos Blanco, Orizaba y Tlilapan y la infraestructura ferroviaria de largo recorrido. Su construcción comenzó en 1893, con diseño arquitectónico de marcada influencia británica, en la disposición modular de los espacios, la escala de las estructuras y la incorporación de maquinaria textil de última generación importada desde Inglaterra (telares automáticos e hiladoras de alta velocidad). Esta visión tecnológica y una estructura operativa avanzada, catapultó a la fábrica Santa Gertrudis como referente nacional cuya función principal era procesar fibras duras (yute, ixtle y henequén) para fabricar costales destinados al transporte de productos agrícolas, convirtiéndose en un agente clave del desarrollo económico de Orizaba y del país; que modificó de forma profunda la estructura urbana y social de la región, generó un crecimiento acelerado de la población, reconfiguró los barrios obreros y dio lugar a nuevas formas de vida asociadas al trabajo fabril y a los servicios urbanos promovidos por las propias empresas. La electrificación de Orizaba, entre 1890 y 1919, estuvo estrechamente ligada a la puesta en marcha de las grandes fábricas textiles y a la construcción de centrales hidroeléctricas que abastecían tanto a las fábricas como al alumbrado público, al ferrocarril y a otras industrias locales. Para la década de 1950, la fábrica comenzó a utilizar energía hidroeléctrica proveniente de su propia planta, conocida como Planta Hidroeléctrica de Barrio Nuevo, ubicada en lo que hoy se conoce como “Los Quinientos Escalones”. Tiempo después, debido a la falta de demanda del producto y a una huelga de su sindicato, la fábrica cerró su producción y sus naves fueron alquiladas como bodegas de la Cervecería Moctezuma. Este inmueble contó con un extenso campo de golf durante varias décadas y, gracias a su mantenimiento, sigue funcionando en la actualidad. Un grupo de inversionistas adquirió el predio a finales de la década de los noventas y las zonas del inmueble que fungían como áreas administrativas se dividieron: una parte se ocupó como oficinas y consultorios médicos y la otra se ocupó en servicios para el campo de golf, mientras que de las naves de producción quedaron abandonadas y actualmente sólo quedan las paredes sin techos. En 2024, la Ex-Fábrica Santa Gertrudis fue reconocida como monumento histórico por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), reafirmando su valor patrimonial a escala local, regional y nacional; ese legado se convierte en el punto de partida para una propuesta arquitectónica que respeta el pasado, responde al presente y proyecta el futuro.

El objetivo principal del presente proyecto es: rescatar, conservar y valorar el patrimonio industrial existente, al tiempo que se impulsa un modelo contemporáneo de desarrollo urbano sustentable que integra vivienda, comercio, turismo, servicios y espacios recreativos; constituyéndose así en un polo de regeneración económica, social y cultural para la ciudad y la región.

El proyecto Paseo Santa Gertrudis se concibe como un conjunto urbano-arquitectónico integral, resultado de la coexistencia de dos componentes:

1. Las construcciones históricas existentes, que conservan la memoria industrial y la morfología fabril original.
2. Las construcciones contemporáneas (nuevas), que reactivarán el sitio con nuevos usos, tecnología constructiva actual y criterios de sustentabilidad.

Estos componentes se articulan mediante un sistema continuo de espacios públicos, vialidades internas, andadores, plazoletas y plataformas conectivas, que permiten la integración funcional entre el patrimonio histórico y lo nuevo. El resultado es un conjunto que combina preservación arquitectónica de edificaciones con valor histórico, desarrollo habitacional, comercial y recreativo, generando un nodo urbano de alto valor cultural, social y económico.

Para su ejecución se definió un Master Plan, documento estratégico que delinea la estructura general del proyecto, ayuda a organizar, incluye directrices y metas a diferentes plazos, considerando la distribución de espacios, infraestructura, y usos de suelo; lo que es esencial para la funcionalidad, sustentabilidad y estética del lugar.

Componente histórico.

Corresponde al núcleo fabril original de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis, reconocido por el INAH como inmueble con valor histórico-arquitectónico. Estas edificaciones conforman la base de la estructura urbana del proyecto y se ha estructurado una propuesta de reutilización adaptativa, conservando su traza, volumetría y sistema estructural tradicional, mientras se incorporan funciones contemporáneas, respetando las directrices del dictamen de calidad monumental emitido por el INAH.

El conjunto histórico se encuentra integrado por las edificaciones que se indican a continuación y su distribución de estas áreas se puede observar en las **Figuras 1** y **2**.

- **Nave principal o casco de la Ex-fábrica:** edificación rectangular que aún conserva sus muros de mampostería de piedra, carece de cubierta o techo, sin vestigios del firme original, presenta el suelo cubierto de césped. Actualmente se usa como campo de práctica **(1).**
- **Módulos anexos 1 y 2:** adosados al costado Este del casco, originalmente destinados a talleres y servicios industriales, actualmente ocupados por sanitarios, bodega y mantenimiento. Se restaurarán estructuralmente para destinarlos a equipamiento complementario de la Casa Club del campo de golf **(1)**.
- **Gran Salón:** cuenta con cuatro muros perimetrales y una galería central divisoria. Se observan refuerzos de concreto armado y vanos semejantes a los de la nave principal, carece de cubierta pero conserva un firme de concreto. Se ubica al noroeste de la nave principal y actualmente está en desuso. Se rehabilitará para uso como Salón de Eventos y Espacio Cultural, conservando su carácter industrial abierto **(2)**.
- **Gimnasio o Casa Club original:** ubicado en la esquina Noreste, consta de dos niveles (planta baja libre con columnas de concreto y escalera, segundo nivel acondicionado como gimnasio). Posee muros divisorios de tabla roca y cubierta metálica a dos aguas **(3)**.
- **Edificio de servicios:** ubicado al frente del conjunto en la colindancia Norte, actualmente equipado con cafetería, sanitarios, barra y almacenes, espacios delimitados por muros internos de tabique y elementos de concreto armado. Los accesos se ubican en el muro sur al interior del conjunto, presenta vanos uniformes. **(4)**

- **Edificio de administración:** ubicado al frente del conjunto en la colindancia Nor-noreste, contiguo al área que actualmente ocupa el estacionamiento. Edificación de una planta, distribuido en tres áreas (vigilancia en el extremo Este, garaje central para carros de golf y oficinas administrativas al Oeste). Consta de muros de mampostería y estructura de concreto armado. El garaje destaca por un arco rebajado flanqueado por dos de medio punto. Los accesos principales al Sur y las oficinas administrativas al Oeste **(5).**
- **Cuarto de máquinas:** ubicado al frente del conjunto en la colindancia Noroeste, está compuesto por tres secciones, una de mayor grosor en mampostería y dos con muros de tabique bajo cubierta de concreto armado. Los accesos principales están en los muros Sur y Este; todos los vanos son rectangulares **(6)**.

Anexo 8. Plano de la distribución y estado actual del conjunto arquitectónico.

La calidad monumental del inmueble está reconocida por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) como monumento histórico aislado, mediante el oficio con folio 401.3S.17-2024/354 de fecha 12 de Marzo del 2024. De manera que, cualquier tipo de obra o intervención que se pretenda ejecutar deberá contar previamente con la evaluación y autorización del INAH y todo proyecto deberá ser en términos de conservación y restauración del inmueble. Por lo que, se tramitó ante dicha dependencia la Autorización de Obra número 210, mediante el oficio con folio 401.2C.6-2025/1593 de fecha 11 de agosto de 2025.

Anexo 9. Determinación de la calidad monumental del inmueble emitida por el INAH.
Anexo 10. Autorización de obra emitida por el INAH y Memoria Técnica (formato digital).

En los documentos referidos, la autoridad competente determinó que:

- Que la Ex Fábrica se localiza fuera del polígono de zona de monumentos, pero conserva características de valor histórico e industrial del siglo XIX.
- Que las intervenciones deberán ajustarse a criterios de conservación y restauración estructural, empleando morteros de cal–arena–baba de nopal (1:3), consolidación de juntas, restitución de piezas faltantes y preservación de volumetría original.
- Que se autoriza la obra de restauración y obra nueva, incluyendo los edificios 1 a 6, así como cuatro torres habitacionales y un centro comercial, hotel urbano y torre médica, dentro del plan maestro, manteniendo compatibilidad material y formal. La autorización tiene vigencia de un año (2025-2026) y durante su ejecución se requiere la integración de la bitácora conjunta entre personal del INAH y el responsable técnico de la obra. Los detalles, técnicas y recursos a utilizar para las obras de restauración y construcción de obra nueva pueden consultarse en la Memoria Técnica Descriptiva del proyecto, presentada ante el INAH para la obtención de la autorización correspondiente. Esta memoria técnica se adjunta al presente en formato electrónico en el **Anexo 10**.

<u>Espacios Exteriores y Circulaciones:</u>

- Estacionamiento: ubicado al frente del conjunto en la colindancia Noreste, con acceso directo a la Avenida Orizaba (Oriente 18). Este espacio se encuentra delimitado por una cerca metálica, no existen ninguna edificación, ni vegetación y el piso está cubierto con pavimento en su totalidad **(7)**.
- Entre los edificios **2** y **6**, **3** y **4**, actualmente existen dos albercas fuera de uso, rodeadas por corredores adoquinados y áreas ajardinadas con plantas de ornato, actualmente utilizados para el tránsito peatonal interno.



FIGURA 1. Estado actual y distribución de las edificaciones que comprende el conjunto arquitectónico de la Ex Fábrica de Yuta Santa Gertrudis donde se realizará el proyecto “PASEO SANTA GERTRUDIS”.



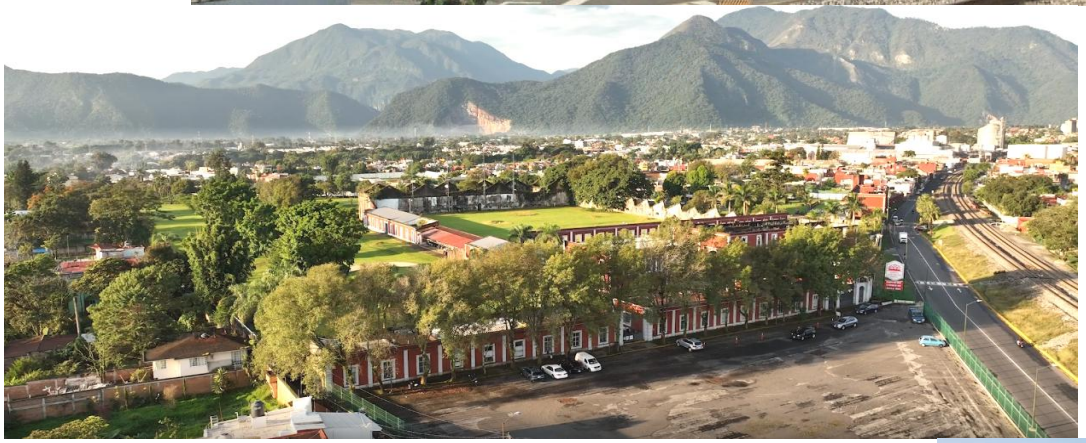




FIGURA 2. Vista general del predio y ubicación de las edificaciones que actualmente comprenden la Ex-Fabrica de Yute Santa Gertrudis.

Componente contemporáneo.

El sistema contemporáneo está conformado por nuevas edificaciones que otorgan al conjunto su carácter urbano actual. Estas construcciones responden a criterios de densidad controlada, eficiencia estructural, accesibilidad universal y sustentabilidad ambiental, integrándose visual y funcionalmente al contexto patrimonial. Considera lo siguiente:

- **Torres de vivienda (4 unidades):** se insertan dentro del casco restaurado, de 5 niveles cada una, construidas en concreto armado y con envolventes que reinterpretan los ritmos industriales originales. Se vinculan con los patios interiores mediante andadores cubiertos (**1**).
- **Salón de eventos:** espacio flexible con instalaciones contemporáneas, climatización e insonorización, para eventos sociales, culturales y corporativos **(2)**.
- **Casa Club ampliada y modernizada:** a partir del antiguo gimnasio, con integración de restaurante, alberca, spa y terrazas hacia el campo de golf **(32)**.
- **Caseta existente y módulos de acceso:** se transformarán en comercios y servicios, conformando el primer frente urbano del conjunto (**4** y **5**).
- **Plaza Comercial y Torres de Servicios:** conjunto conformado por dos niveles de estacionamiento subterráneo, dos niveles comerciales, tres niveles de hotel y tres niveles de consultorios y oficinas, con conexión directa al sistema peatonal del casco histórico (**6**, **7** y **8**).

En la **Figura 3** se puede observar la representación gráfica de las obras y actividades consideradas en el proyecto, con la referencia numérica indicada para cada edificación. Más adelante en el punto *II.2 Características particulares del proyecto*, se describen las características de las obras y actividades a realizar. Así, el Master Plan del proyecto contempla lo siguiente:

A. Restauración de los edificios históricos catalogados por el INAH, respetando su traza, volumetría y sistemas constructivos originales.

B. Construcción de nuevas edificaciones complementarias, tales como:
- 4 Torres habitacionales de mediana altura hasta 5 niveles
- Salón de eventos
- Casa Club y servicios complementarios de Campo de Golf
- Centro comercial y gastronómico
- Hotel en torre de tres niveles
- Torre de servicios médicos, consultorios y oficinas, con diseño modular.
- Estacionamientos requeridos por las diferentes áreas que integran el conjunto.
- Espacio público para la recreación social de visitantes y residentes.

C. Integración visual y funcional entre las edificaciones nuevas y las existentes mediante plazas, explanadas y conexiones peatonales.

D. Tratamiento arquitectónico coherente en cromática, materiales y proporciones, para garantizar armonía con la arquitectura industrial original.

Anexo 11. Plano arquitectónico de conjunto del proyecto



FIGURA 3. Propuesta de intervención en construcciones existentes y obras nuevas que comprende el proyecto “PASEO SANTA GERTRUDIS”

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

II.1.2.1 Ubicación.

Como se refirió en el Capítulo I, el predio donde se llevará a cabo el proyecto Paseo Santa Gertrudis, se localiza en Avenida Orizaba (Oriente 18) No. 2331, Colonia Barrio Nuevo, en Orizaba, Veracruz, que corresponde a las antiguas instalaciones de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis. El predio cuenta con una superficie de 23,720.56 m² (2.37 ha) y se ubica en las coordenadas geográficas de referencia 18°50'55.35" de Latitud Norte y 97°04'58.46" de Longitud Oeste (UTM 14Q 701985.66 m E y 2085179.50 m N), a una altitud promedio de 1192 msnm. Las coordenadas UTM del polígono que ocupa el predio son las siguientes:

TABLA 1. Cuadro de construcción del polígono del predio donde se desarrollará el proyecto (Datum WGS84, Zona 14N).

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	RUMBO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	31.79	N 3°14'1.6" W	702034.71	2085147.51
P2	P2 - P3	19.95	N 3°14'1.6" W	702032.92	2085179.25
P3	P3 - P4	4.95	S 87°16'49.0" W	702031.79	2085199.17
P4	P4 - P5	48.79	N 2°43'11.0" W	702026.85	2085198.94
P5	P5 - P6	56.37	N 86°50'34.8" E	702024.54	2085247.68
P6	P6 - P7	1.71	N 1°40'59.7" W	702080.82	2085250.78
P7	P7 - P8	13.38	N 1°40'59.7" W	702080.77	2085252.49
P8	P8 - P9	11.05	N 11°44'46.2" W	702080.38	2085265.87
P9	P9 - P10	14.31	N 14°12'52.4" W	702078.13	2085276.68
P10	P10 - P11	18.87	N 14°10'41.0" W	702074.62	2085290.55
P11	P11 - P12	20.35	N 14°7'19.1" W	702070.00	2085308.85
P12	P12 - P13	29.82	S 89°59'29.2" W	702065.03	2085328.59
P13	P13 - P14	0.33	S 71°2'2.2" W	702035.21	2085328.59
P14	P14 - P15	8.98	S 43°9'17.2" W	702034.90	2085328.48
P15	P15 - P16	42.68	S 43°15'11.9" W	702028.76	2085321.93
P16	P16 - P17	34.06	S 42°54'57.4" W	701999.51	2085290.84
P17	P17 - P18	3.52	S 33°30'30.8" E	701976.32	2085265.90
P18	P18 - P19	3.76	S 44°11'16.9" E	701978.26	2085262.97
P19	P19 - P20	23.53	S 50°57'19.9" W	701980.88	2085260.27
P20	P20 - P21	32.60	S 51°34'34.0" W	701962.61	2085245.45
P21	P21 - P22	9.47	S 51°26'16.7" W	701937.07	2085225.19
P22	P22 - P23	19.52	S 51°34'43.1" W	701929.67	2085219.28
P23	P23 - P24	19.26	S 36°41'58.6" E	701914.38	2085207.15
P24	P24 - P25	134.98	S 2°49'34.1" E	701925.88	2085191.72
P25	P25 - P26	8.67	N 86°58'32.0" E	701932.54	2085056.90
P26	P26 - P27	16.85	N 3°6'40.6" W	701941.20	2085057.36
P27	P27 - P28	28.63	N 87°8'32.2" E	701940.29	2085074.18
P28	P28 - P29	14.30	N 87°8'32.2" E	701968.88	2085075.61
P29	P29 - P30	16.75	S 2°56'31.7" E	701983.16	2085076.32
P30	P30 - P31	2.66	N 86°59'31.3" E	701984.02	2085059.60
P31	P31 - P32	16.74	N 2°56'31.7" W	701986.68	2085059.74
P32	P32 - P33	14.00	N 87°8'32.2" E	701985.82	2085076.46
P33	P33 - P34	28.94	N 87°8'32.2" E	701999.80	2085077.15
P34	P34 - P35	0.93	S 2°56'31.7" E	702028.70	2085078.60
P35	P35 - P36	9.89	N 87°8'32.5" E	702028.75	2085077.67
P36	P36 - P1	69.46	N 3°14'1.6" W	702038.63	2085078.16

Con las siguientes colindancias:

TABLA 2. Colindancias del predio

Orientación	Colindante
Norte	Avenida Orizaba (Oriente 18) y Calle Independencia
Sur	Calle Londres del Fraccionamiento Santa Gertrudis
Este	Club de Golf Santa Gertrudis y Calle Sur 45
Oeste	Calle Gales del Fraccionamiento Santa Gertrudis

En cuanto a accesibilidad, el predio se ubica en un nodo estratégico de la ciudad de Orizaba, conectado a vialidades primarias que permiten la movilidad hacia los accesos principales de la ciudad y carreteras, al centro histórico, corredores de servicios, áreas habitacionales y equipamientos metropolitanos.

Anexo 12. Plano de levantamiento topográfico L-01.

II.1.2.2 Situación legal del predio donde se desarrollará el proyecto.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto es propiedad de la empresa Santa Gertrudis de Orizaba, S.A. de C.V., lo cual se acredita mediante la escritura pública número 25,138 de fecha 5 de Junio de 2025, celebrado ante la fe del C. Lic. Omar Falcón Aburto, Notario Público Número 12 de Orizaba, Ver.; inscrito en forma definitiva en el Registro Público de la Propiedad de la Decimo Quinta Zona Registral de Orizaba, Ver., bajo el número 2553 a fojas 1 a 49 del Tomo 62, Sección I, el 30 de junio de 2025.

Anexo 13. Copia simple de la escritura que acredita la propiedad del predio.

En el referido instrumento notarial se hace constar la rectificación de superficie, medidas y colindancias, constitución de una servidumbre de paso y la protocolización de la subdivisión de un predio con superficie total de 159,784.82 m², como se indica a continuación:

FRACCIÓN	SUPERFICIE
Fracción 1	***23,720.56 m²***
Fracción 2	900.48 m²
Fracción 3	900.16 m²
Fracción 4	115,939.18 m²
Servidumbre de paso	188.17 m²
Superficie Total	159,784.82 m²

Anexo 14. Plano de subdivisión del predio.

El predio donde se desarrollará el proyecto es el que se identifica como Fracción 1 en el cuadro anterior, que corresponde a un polígono irregular que cuenta con una superficie total de 23,720.56 m² (2.37 ha).

II.1.2.3 Dimensiones de las obras.

El proyecto Paseo Santa Gertrudis se llevará a cabo sobre una superficie total de terreno de 23,720.56 m², con una proyección edificada y de intervención integral de 39,518.80 m² de construcción, los cuales se distribuyen en edificaciones de carácter habitacional,

comercial, cultural y de servicios, conforme a los lineamientos de restauración y uso mixto establecidos por el INAH y el H. Ayuntamiento de Orizaba, Veracruz.

TABLA 3. Distribución de superficies del proyecto.

EDIFICIO		ÁREA CUBIERTA (m^2)	ÁREA SIN CUBIERTA (m^2)	ÁREA PERMEABLE (m^2)	% OCUPACIÓN DEL SUELO
Construcción	Torre 1A	751.41			3.17%
	Torre 1 B	751.41			3.17%
	Torre 2	1,395.99			5.89%
	Torre 3	1,395.99			5.89%
	Modulo 1 Casa Club	418.09			1.76%
	Modulo 2 Casa Club	368.63			1.55%
Gran Salón	Salón de Eventos	897.99			3.79%
	Anexo Salón de eventos	22.50			0.09%
Casa Club Existente	Casa Club	640.46			2.70%
Caseta de acceso existente	Caseta de acceso	70.59			0.30%
Módulos de acceso existentes	Comercio 1	380.76			1.61%
	Comercio 2	411.90			1.74%
Plaza Comercial	Plaza Comercial / Hotel / Estacionamiento/ Consultorios Oficinas	2,184.19			9.21%
	SUBTOTAL	9,689.91			
Circulaciones	Estacionamientos			1,325.00	5.59%
	Vialidades		3,190.12	1,000.00	17.66%
	Área Verde			2,978.82	12.56%
	Andadores y circulaciones		3,536.71	2,000.00	23.34%
	SUBTOTAL		6,726.83	7,303.82	
	Total Área Ocupada (COS)	40.85%			
	Total Área Sin Cubierta		28.36%		
	Total Área Permeable			30.79%	
SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO		**23,720.56 m^2**			**100.00%**

TABLA 4. Distribución de las superficies de construcción del proyecto.

ZONA / SECTOR	USO PRINCIPAL	COMPONENTES	SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN (m^2)
Casco Antiguo – Ex Fábrica Santa Gertrudis	Habitacional – Plurifamiliar y restauración patrimonial	Torres 1A, 1B, 2 y 3	21,712.56
Gran Salón y Anexo	Equipamiento urbano – Cultural y de eventos	Salón de eventos y anexo técnico	920.59
Casa Club y áreas recreativas	Equipamiento – Recreación, deporte y golf	Módulos 1 y 2 + Casa Club existente	2,307.46
Plaza Comercial y Torres de Servicios	Equipamiento urbano – Comercio, oficinas, hotel y consultorios	Plaza comercial, torre hotel y torre médica	6,761.80
Infraestructura y urbanización	Servicios generales	Estacionamientos, vialidades, andadores, áreas verdes y accesos	7,816.39
		SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCIÓN	**39,518.80**

II.1.3 Inversión requerida

La inversión considerada para la realización del presente proyecto será una mezcla de capital privado con financiamiento bancario, por un total estimado de $669,361,055.00. Se ha diseñado un programa de inversiones que se ejecutará de manera gradual a lo largo del periodo 2025–2033, conforme al cronograma de etapas constructivas establecido en el proyecto (planeación, vivienda por torres, equipamientos recreativos, centro comercial y hotel), asegurando la viabilidad financiera y la continuidad de las obras de restauración y urbanización hasta la completa consolidación del Paseo Santa Gertrudis.

TABLA 5. Presupuesto general de inversión para proyecto.

DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO (MXN)
Proyecto, trámites y gestiones	$9,445,592.00
Restauración del inmueble INAH	$7,427,432.00
Infraestructura urbana	$20,522,988.00
Torre 1A – Vivienda	$68,706,323.00
Torre 1B – Vivienda	$68,706,323.00
Torre 2 – Vivienda	$126,672,891.00
Torre 3 – Vivienda	$126,672,891.00
Salón de eventos	$9,566,685.00
Casa club y servicios de campo de golf	$23,053,588.00
Comercio, restaurantes y caseta de acceso	$14,209,207.00
Plaza comercial, oficinas y alojamiento (hotel y torre médica)	$188,246,711.00
Operación y mantenimiento inicial	$6,130,424.00
TOTAL GENERAL	**$669,361,055.00**

TABLA 6. Programa de distribución de la inversión considerada para el proyecto.

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	*1ER AÑO OPERACIÓN*
Proyecto, trámites y gestiones	$7,568,195	$50,513,109	$100,958,442	$86,310,691	$80,086,349	$96,834,928	$144,521,543	$94,417,892	$8,149,906
Restauración del inmueble INAH									
Infraestructura urbana									
Torre 1A – Vivienda									
Torre 1B – Vivienda									
Torre 2 – Vivienda									
Torre 3 – Vivienda									
Salón de eventos									
Casa club y servicios de campo de golf									
Comercio, restaurantes y caseta de acceso									
Plaza comercial, hotel, y oficinas									
Operación y mantenimiento inicial									
TOTAL GENERAL	**669,361,055.00**								

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio donde se desarrollará el proyecto y su entorno inmediato cuentan con infraestructura urbana consolidada y cobertura completa de servicios básicos como los que se indican a continuación:

- Educación: Instituciones educativas de nivel básico y medio superior en un radio de 500m
- Salud: Clínicas particulares y hospitales como el Hospital IMSS Orizaba y el Hospital Covadonga, a menos de 1 km.
- Comercio y servicios: Tiendas de abasto, restaurantes, bancos, ferreterías y comercios de barrio.
- Espacios públicos y recreación: Parques, plazas y áreas deportivas municipales en el entorno cercano.
- Infraestructura urbana: Vialidades, redes de agua potable, drenaje sanitario y pluvial, energía eléctrica, alumbrado público y telecomunicaciones, con capacidad suficiente para la demanda del proyecto.

II.1.4.1 Vías de acceso e infraestructura vial.

El predio donde se desarrollará el proyecto Paseo Santa Gertrudis se localiza sobre la Avenida Orizaba (Oriente 18) No. 2331, Colonia Barrio Nuevo, en la zona Este de la ciudad de Orizaba, Veracruz, dentro de un sector urbano consolidado que forma parte del corredor oriente de la ciudad, caracterizado por la mezcla de usos habitacionales, comerciales, industriales y de servicios.

El predio se ubica en un entorno predominantemente habitacional, con acceso directo a vialidades secundarias que lo conectan hacia ejes primarios de la ciudad. La localización estratégica permite una adecuada integración al sistema vial existente, garantizando accesibilidad y conectividad hacia el resto de la ciudad.

El desarrollo se encuentra cercano a zonas de equipamiento urbano y servicios básicos, lo que favorece la consolidación habitacional y facilita la movilidad de los futuros residentes y visitantes hacia corredores principales y áreas de interés dentro de Orizaba.

De acuerdo con el Estudio de Impacto Vial elaborado para el proyecto, la zona presenta una estructura urbana ordenada, con infraestructura vial y de servicios existentes, y niveles de saturación vehicular bajos, lo que permite la integración funcional del desarrollo sin afectar la operación del sistema vial actual.

Anexo 15. Copia digital del Estudio de impacto vial para el desarrollo de “Paseo Santa Gertrudis”

El entorno inmediato del predio presenta los siguientes usos predominantes:

- Norte: Avenida Orizaba (Oriente 18), con frente hacia una franja urbana de comercios locales, servicios y vivienda.
- Noreste: Privada Sur 45, con equipamientos educativos , de servicios y vivienda.

- Sur: Calle Londres, vivienda residencial campestre,
- Oeste: Predios con vivienda residencial campestre, consultorios y servicios médicos.

Esta diversidad de usos contribuye a consolidar un entorno urbano funcionalmente compatible con la vocación del proyecto, que propone un modelo de regeneración del patrimonio industrial con integración de vivienda, turismo, servicios y cultura.

De acuerdo con el referido Estudio, el sistema vial que rodea al proyecto se compone de vialidades primarias y secundarias consolidadas, con niveles de servicio adecuados (Tipo A y B).

a) Conectividad y jerarquía vial:

- Avenida Orizaba (Oriente 18): vialidad colectora primaria que conecta la zona oriente con el Centro Histórico de Orizaba, prolongándose hacia la Carretera Federal 150 (Córdoba–Puebla).
- Privada Sur 45: vialidad secundaria local, utilizada para acceso controlado y tránsito vecinal.
- Calle Londres: vía secundaria de apoyo, que tiene acceso a vivienda residencial.

b) Transporte público:
Existen rutas de transporte urbano que circulan directamente sobre la Avenida Orizaba, conectando con el centro y periferia de la ciudad. Las paradas de autobuses y taxis se encuentran a menos de 100 metros del acceso principal del predio, garantizando accesibilidad para usuarios y visitantes.

c) Movilidad peatonal:
El entorno inmediato cuenta con banquetas continuas, alumbrado público. Se proyecta la adecuación de cruces peatonales y rampas de accesibilidad universal en los accesos principales del desarrollo.

d) Nivel de servicio y análisis de tránsito:
El análisis de capacidad vial realizado conforme al Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras (SCT), determinó que el flujo vehicular actual en la Avenida Orizaba presenta niveles de servicio A (flujo libre) y B (flujo estable) en horas pico.

Con la operación del proyecto, y considerando las medidas de mitigación vial propuestas (accesos controlados, señalización y bahías de ascenso y descenso), se mantiene un nivel de servicio aceptable, sin afectación significativa al tránsito local. De manera que, el Paseo Santa Gertrudis se ubica en un entorno plenamente integrado a la estructura urbana de Orizaba, con conectividad vial eficiente.

Asimismo, el proyecto Paseo Santa Gertrudis cuenta con el Dictamen de Incorporación e Impacto Vial, emitido por la Policía Vial Municipal de Orizaba, Ver., de fecha 23 de Octubre de 2025, señalando que no se encuentra inconveniente alguno para que se lleven a cabo las obras y ejecución del proyecto; mientras se lleven a cabo las medidas de mitigación indicadas en el resolutivo correspondiente.

Anexo 16. Dictamen de incorporación e impacto vial.

El sistema vial interno se articulará con los accesos identificados en el Estudio Vial Santa Gertrudis, conectando con las avenidas Orizaba (Oriente 18), Privada Sur 45 y Calle Londres (Ver **Anexo 10**).

Especificaciones:

- Vialidades de concreto hidráulico de 18 cm de espesor.
- Anchos variables entre 7.00 y 9.00 m.
- Banquetas de 1.50 m con guarniciones tipo A.
- Rampas de accesibilidad universal.
- Señalización horizontal y vertical conforme al Manual SCT 2023.

II.1.4.2 Telecomunicaciones y datos

El sitio donde se realizará el proyecto está totalmente urbanizado e inmerso en la zona urbana de la ciudad de Orizaba, por lo que actualmente están disponibles para su contratación variedad de servicios de telecomunicaciones y datos.

El desarrollo Paseo Santa Gertrudis contará con una red integrada de fibra óptica subterránea y cableado estructurado, conectada a los proveedores locales (TELMEX, TotalPlay, Megacable).

Infraestructura:

- Ductos de 2” paralelos a la red eléctrica.
- Registros de interconexión cada 40 m.
- Canalización independiente para CCTV, voz, datos y control de accesos.
- Cobertura Wi-Fi en zonas públicas y áreas comunes.

II.1.4.3 Red de energía eléctrica.

El predio donde se llevará a cabo el proyecto se localiza dentro del área urbana y actualmente cuenta con el servicio de energía eléctrica. Para el suministro de este servicio el presente proyecto cuenta con la factibilidad de servicio de energía eléctrica, emitida por la Comisión Federal de Electricidad, Superintendencia de la Zona Orizaba mediante el Oficio *AVB*BRM*MOR*odjs*1046/2025 el 20 de Agosto de 2025.

Anexo 17. Factibilidad de servicio de energía eléctrica.

La red general de electrificación para el desarrollo Paseo Santa Gertrudis se proyecta como una solución subterránea completa para abastecer con energía eléctrica a todo el conjunto habitacional y comercial, conformado por cuatro torres de departamentos, zonas de servicios, hotel, consultorios, salón de eventos, casa club y plaza comercial. Esta red partirá desde un punto de conexión sobre el circuito aéreo existente en Avenida Oriente 18, propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), mediante una transición aéreo-subterránea. Esta transición dará paso a un circuito radial trifásico subterráneo (3F-4H), operando a 15 kV, protegido por seccionadores de cuatro vías tele controlados de 200 A.

La red primaria se conforma por cables tipo DS en aluminio con aislamiento XLP, calibre 500 y 1/0 AWG, con nivel de aislamiento del 133 %, alojados en bancos de ductos PAD (polietileno de alta densidad), diseñados según las condiciones del terreno rocoso y el

nivel freático. Esta red alimenta directamente a los transformadores tipo pedestal trifásicos (Norma J y K), con capacidades de 225, 300 y 500 kVA. El neutro corrido se instala con conductor de cobre desnudo calibre 2 y 4 AWG, con sistema multi aterrizado en toda la red. Para la protección de la red se utilizan cuchillas de operación con carga de 600 A, seccionadores trifásicos, apartarrayos y conectores tipo codo, todo cumpliendo especificaciones técnicas de la CFE y la NOM-001-SEDE-2012.

En cuanto a la red secundaria, se proyecta como un sistema radial monofásico 3F-4H operando a 240/120 volts. Los conductores son de aluminio con aislamiento XLPE en configuración tríplex, cal. 3×3/0+1×1/0 AWG y 3×1/0+1×2 AWG, conectados desde las boquillas de baja tensión de los transformadores mediante zapatas bimetálicas de doble barreno, aseguradas con tornillería latonada y protección con manga termo contráctil. Estos cables se alojan en ductos de PAD de 3", respetando el límite del 40 % de ocupación por circuito según norma NOM-001-SEDE-2012. Adicionalmente, se pueden utilizar cables THHW-LS para servicios específicos, seleccionados según criterios de capacidad y protección.

La trayectoria de los circuitos —tanto en media como en baja tensión— está planeada sobre aceras y áreas verdes, con registros normativos para transformadores y redes, incluyendo dimensiones y tapas poliméricas compatibles (por ejemplo, CFE-RMTB3, CFE-BTMRMTB3, NRF-023-CFE). Las acometidas domiciliarias se concentran en muretes de medición colocados en los límites de banqueta y predio, evitando interferencias entre lotes.

Baja tensión.

El proyecto contará con una red eléctrica de distribución en baja tensión (220/127 V, sistema trifásico), alimentada mediante transformadores tipo pedestal conectados a la red de media tensión de la CFE (13.2/7.6 kV).

La distribución eléctrica se realizará de forma subterránea, mediante un sistema de bancos de ductos de polietileno de alta densidad (PAD) instalados en banqueta y arroyo vehicular, con configuraciones de 1 a 6 vías, conforme a normas CFE (S1B, S2B, S3B, S4B y S6B).

Los alimentadores principales estarán constituidos por conductores tipo THHW de calibres 3/0, 250 kcm y 500 kcm, dependiendo de la carga por zona, distribuyendo la energía hacia concentraciones de servicios para departamentos, áreas comerciales, hotel y amenidades.

El sistema contempla múltiples transformadores tipo pedestal con capacidades de 150, 300 y 500 kVA, ubicados estratégicamente para abastecer los distintos sectores del desarrollo (torres habitacionales, plaza comercial, consultorios, hotel y áreas comunes).

La medición eléctrica se realizará mediante concentraciones modulares de medidores, agrupando entre 17 y 28 servicios por gabinete, incluyendo servicios propios y áreas comunes.

Se incorporarán registros de baja tensión tipo CFE (RBTB-1 y RBTB-2) construidos en concreto reforzado, diseñados para alojar empalmes y conexiones, así como facilitar el mantenimiento de la red subterránea. El sistema incluye además:

- Canalizaciones con cinta señalizadora y protección mecánica
- Sistema de puesta a tierra en registros y equipos
- Alimentación a alumbrado exterior, caseta de acceso y servicios generales

- Infraestructura preparada para crecimiento y mantenimiento conforme a normativa CFE

Anexo 18. Plano de baja tensión obra civil y obra electromecánica**.**

Media tensión

Se proyecta una red de distribución eléctrica subterránea en media tensión (MT) para alimentar el conjunto, la cual se conecta a la red existente de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), cumpliendo con la normatividad vigente aplicable (NRF-024, NOM-001-SEDE y especificaciones CFE).

El sistema operará en configuración trifásica 3F–4H (A, B, C + neutro) mediante cableado tipo XLP 15 kV, instalado en banco de ductos y registros conforme a normas CFE.

Configuración del sistema
- Sistema: Trifásico 3F–4H
- Tensión nominal: 13.2 – 15 kV
- Frecuencia: 60 Hz
- Tipo de red: Subterránea en anillo abierto
- Tipo de conductor:
  - Alimentadores principales: XLP Aluminio 500 kcmil + neutro Cu 4/0
  - Derivaciones: XLP Aluminio 1/0 + neutro Cu calibre 2

El sistema eléctrico en media tensión del proyecto está diseñado para soportar una demanda aproximada de 3.1 MVA, operando dentro de parámetros seguros de corriente (~136 A), con infraestructura subterránea robusta, redundante y conforme a normativas CFE.

Se garantiza:
- Alta confiabilidad
- Seguridad operativa
- Capacidad de crecimiento
- Integración con la red pública

Anexo 19. Plano de media tensión obra civil y obra electromecánica**.**

II.1.4.4 Infraestructura hidráulica y sanitaria.

Agua potable

El predio donde se desarrollará el proyecto Paseo Santa Gertrudis y donde actualmente funciona el Club de Golf Santa Gertrudis, ya cuenta con el servicio de suministro de agua potable a cargo del Ayuntamiento de Orizaba, Ver. Se adjunta al presente copia simple del recibo oficial de pago correspondientes a la prestación de este servicio.

Anexo 20. Recibo oficial de pago por el servicio de agua potable.

Durante la fase de construcción del proyecto, el agua requerida para la obra será suministrada mediante pipas certificadas que se almacenará en tanques móviles, mientras que los servicios sanitarios se resolverán mediante la instalación de baños portátiles (1:10 trabajadores), cuyo servicio de limpieza, mantenimiento, recolección de los residuos que se generen y la disposición final de los mismos, estarán a cargo del proveedor autorizado por las autoridades competentes.

El suministro de agua potable para la infraestructura del proyecto se realizará mediante conexión a la red municipal existente administrada por el H. Ayuntamiento de Orizaba; para lo cual se cuenta con la Factibilidad de la prestación de servicios de agua potable y drenaje sanitario para la infraestructura del proyecto a desarrollar, emitida por el H. Ayuntamiento de Orizaba, Ver., mediante el Oficio No. AP/-133/26 con fecha 24 de marzo de 2026, donde se indican los términos y condiciones en los que se brindarán dichos servicios al proyecto a desarrollar. De manera que, la autoridad municipal indica que se deberá realizar una ampliación de red de agua potable de 1.2 km de tubería de PVC RD 26 de 4" de diámetro empezando en el punto de interconexión en calle Cidosa, hasta llegar al Residencial Santa Gertrudis de Orizaba.

Anexo 21. Factibilidad del servicio agua potable y drenaje sanitario.

La dotación total de agua potable para el conjunto se calculó considerando una demanda específica de 250 L/hab·día para vivienda, 50 L/m²·día para usos comerciales, oficinas, consultorios y 300 L/hab·día para hospedaje, incorporando un factor de ahorro del 20% por la implementación de ecotecnologías en mobiliario hidráulico y sistemas de captación pluvial, conforme a la NOM-011-CONAGUA-2015 y la NOM-002-SEDATU-2022.

TABLA 7. Estimación de la demanda total de agua potable para el proyecto.

Concepto	Gasto Medio (lps)	Gasto Máximo Diario (lps)	Gasto Máximo Horario (lps)
Torre 1 Vivienda (1A)	0.28	0.39	0.58
Torre 2 Vivienda (1B)	0.28	0.39	0.58
Torre 3 Vivienda (2)	0.56	0.78	1.17
Torre 4 Vivienda (3)	0.56	0.78	1.17
Salón de Eventos, Casa Club, Área comercial, Hotel, Oficinas/Consultorios y Amenidades	1.50	2.11	3.16
Total General del Proyecto	**3.18**	**4.45**	**6.66**

El sistema se diseñó bajo un esquema de alimentación de la línea de 4" de la obra de refuerzo, mediante reducción de la línea hacia el interior del master plan, con línea de 3" en PVC RD 26" con válvulas de control por edificio, válvulas de seccionamiento y piezas especiales.

Se propone una red de distribución de agua potable a presión, diseñada para abastecer de manera eficiente y continua a todos los niveles del edificio, desde planta baja hasta nivel 4, mediante un sistema centralizado de almacenamiento, bombeo y distribución vertical y horizontal. Cada torre de vivienda cuenta con cisternas de capacidad diferenciada: 86 m³ para las torres 1 y 2, y 150 m³ para las torres 3 y 4.

El suministro de agua a los departamentos se realiza mediante equipos hidroneumáticos. Asimismo, se instalarán equipos y mobiliario sanitario de bajo consumo (fluxómetros de doble descarga, regaderas <6 L/min y lavabos <4 L/min), generando un ahorro global del 20.6% en consumo de agua potable.

Anexo 22. Plano de Red de Agua Potable.

Drenaje sanitario

El predio donde se desarrollará el proyecto y donde actualmente funciona el Club de Golf Santa Gertrudis, cuenta con conexión al alcantarillado sanitario y servicio de drenaje, a

cargo del Ayuntamiento de Orizaba, Ver. Se adjunta al presente copia simple del recibo oficial de pago correspondientes a la prestación de este servicio.

Anexo 23. Recibo oficial de pago de derechos por servicio de drenaje.

En la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, los servicios sanitarios se resolverán mediante la instalación de baños portátiles (1:10 trabajadores), cuyo servicio de limpieza, mantenimiento, recolección de los residuos que se generen y la disposición final de los mismos, estarán a cargo del proveedor autorizado por las autoridades competentes.

El presente proyecto cuenta con la Factibilidad de la prestación de servicios emitida por el H. Ayuntamiento de Orizaba, Ver., referida en párrafos anteriores y que se adjunta en el **Anexo 21**, las aguas residuales generadas por la infraestructura de Paseo Santa Gertrudis deberán ser tratadas previamente a su descarga en la red sanitaria municipal existente, que corre entre los límites del Fraccionamiento Santa Gertrudis y el Club de Golf.

Se tiene así que, el sistema de drenaje sanitario para la infraestructura del proyecto en la etapa de operación, se ha planeado como un sistema independiente y hermético, separado del drenaje pluvial. Las aguas residuales provenientes de los edificios habitacionales, comerciales y de servicios que comprende el desarrollo Paseo Santa Gertrudis, se canalizarán hacia la red de colectores principales de PVC sanitario con un diámetro de 8 pulgadas, instalados con una pendiente mínima del 2% y pozos de visita ubicados según indican los planos de la red sanitaria del proyecto. El colector de aguas residuales del proyecto, corre hacia el Sur entre el fraccionamiento Santa Gertrudis y el Campo de Golf, hasta llegar a la interconexión con la red de drenaje existente, donde la tubería será ampliada a un diámetro de 45 cm, para incluir dos líneas ya existentes que vienen de la red municipal de calles colindantes, llegando a una caja derivadora que regula el exceso de flujo, permitiendo que el caudal de la descarga sanitaria generada en las instalaciones del proyecto ingresen para su saneamiento a las dos Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales -que se describen más adelante-, para que finalmente, las aguas residuales una vez tratadas serán descargadas en el drenaje municipal.

Cabe mencionar que, la red de drenaje sanitario considera la instalación de trampas de grasas para el manejo de la descarga de aguas residuales en el área comercial proveniente de restaurantes, el hotel y aquellos establecimientos que ocupen los locales de la plaza comercial a construir, donde se preparen alimentos y el agua utilizada lleve de grasas, a fin de evitar que éstas lleguen a la red sanitaria del conjunto, a la PTAR y de ahí al alcantarillado municipal. A las trampas de grasa se les dará limpieza y mantenimiento con regularidad, con base en las especificaciones del equipo, para que operen eficientemente.

De acuerdo a los datos básicos del proyecto y los cálculos efectuados, se tiene lo siguiente:

TABLA 8. Estimación de la aportación de aguas residuales del proyecto.

	Concepto	Q medio	Qmax Inst.	Qmax Ext.
Población: 576 hab Dotación 250 l/h/d Aportación 80% Coeficiente de Harmon 3.8 Coeficiente de previsión 1.5 Conducción por Gravedad	Torre 1 Vivienda (1A)	0.22	0.39	0.58
	Torre 2 Vivienda (1B)	0.22	0.39	0.58
	Torre 3 Vivienda (2)	0.44	0.78	1.17
	Torre 4 Vivienda (3)	0.44	0.78	1.17
	Salón de Eventos, Casa Club, Área comercial, Hotel, Oficinas/Consultorios	1.20	2.11	3.16

	y Amenidades			
	Total General del Proyecto	**2.54 lps**	**9.64 lps**	**14.46 lps**

Anexo 24. Plano de la red de drenaje sanitario.

Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales

Para el tratamiento de las aguas residuales generadas por los diferentes componentes del desarrollo Paseo Santa Gertrudis, se instalarán dos Plantas de Tratamiento modelo Awasapack, cada una con capacidad para tratar 1.5 lps de agua residual sanitaria, construidas en placa de acero inoxidable. Este tipo de planta de tratamiento ha sido desarrollada por la empresa AWASA, está diseñada para tratar aguas residuales sanitarias de manera eficiente, confiable y con instalación simplificada. La tecnología de la PTAR Awasapack está basada en un sistema híbrido, sistema IFAS por sus siglas en inglés (Integrated Fixed Activated Sludge), que integra todo un tren de tratamiento complejo en un solo sistema compacto, modular y plug & play (conectar y usar), que permite una instalación ágil, lo que ahorra tiempo, dinero y construcción de la obra civil.

El sistema de tratamiento de agua híbrido llamado IFAS, combina dos tecnologías muy efectivas: lodos activados y película fija (o biofilm). De manera que, en un solo tanque de tratamiento se tienen a los microorganismos de los lodos activados flotando, y al mismo tiempo, se tienen soportes especiales donde otros microorganismos se pegan y crecen. Es como tener dos equipos de limpieza trabajando juntos en el mismo lugar, esta combinación mejora la capacidad y la eficiencia del sistema, reduce costos de operación y mantenimiento, haciendo el tratamiento de agua mucho más sencillo y con alta eficiencia.

A continuación se refieren las características principales de las Planta de Tratamiento a instalar:

Capacidad	1.5 lps
Peso en seco	10 toneladas
Peso lleno de agua	80 toneladas
Consumo eléctrico	7.5 kw
Dimensiones	9.66 m (largo)x 2.44 m (ancho) x 3.0 m (altura total)

De acuerdo con la información proporcionada por el fabricante de la PTAR, el balance de materia es el siguiente:

LÍNEA DE PROCESO		AGUA				LODOS
PARÁMETRO	UNIDADES	A	B	C	D	E
CAUDAL (Promedio)	LPS	1.5	1.5	1.5	1.5	0.25 - 1.5 m3/d
DB05 TOTAL	MG/L	450	425	<30	<15	
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	MG/L	450	300	<30	<10	5 a 7 Kg/m3
PH	UNIDAD	7 a 8	7 a 8	7 a 8	7 a 8	7 a 8
NITRÓGENO TOTAL	MG/L	75	75	<15	<15	
FÓSFORO TOTAL	MG/L	25	25	<10	<5	
GRASAS Y ACEITES	MG/L	100	100	<15	<10	
COLIFORMES FECALES	NMP/100 ml	>2400	>2400	<240	<240	
DQO TOTAL	MG/L	950	890	<60	<45	

Componentes del Tren de Tratamiento

- Caja de cribado (CAC) con tolva de captación de sólidos: primera barrera del tratamiento, se remueven los sólidos del agua que llega a la PTAR, ayuda a proteger equipos como bombas, difusores y medios plásticos, optimiza el desempeño hidráulico y a reducir la DBO en un 10–20%, mejorando los procesos posteriores.
- Cárcamo de bombeo (CBAC): Necesario para asegurar el flujo constante del influente a la PTAR
- Tanque de almacenamiento de lodos (TALO): permite la estabilización de los biosólidos excedentes.
- Filtro prensa para desaguado de lodos: permite para separar el agua contenida en los lodos generados durante el tratamiento de aguas residuales. El objetivo es reducir su volumen y peso, facilitando su transporte y disposición final, al tiempo que se optimizan los costos operativos.
- Tanque anóxico (TANO): componente en el tratamiento biológico de aguas residuales, diseñados para eliminar nitrógeno y mejorar la biodegradabilidad del agua mediante procesos controlados en ausencia de oxígeno disuelto, garantizando eficiencia y sostenibilidad ambiental.
- Reactor biológico (REBI): (Sistema IFAS) en este módulo se lleva a cabo la degradación de la materia orgánica mediante aireación y soporte de biomasa fija.
- Tanque clarificador secundario (CLS): tanque diseñado para separar, depositando en el fondo los sólidos biológicos del agua tratada después del proceso biológico, como resultado se obtiene agua clarificada que continua el proceso de tratamiento; por otro, se concentra un lodo biológico que puede recircularse o evacuarse.
- Tanque de contacto de cloro (TCCL): es un componente en el tratamiento de agua, diseñado para prevenir el crecimiento de hongos, algas y bacterias. Este tanque incluye un difusor de gas cloro y tiene un tiempo de residencia en función del flujo promedio del agua.
- Sistema de tratamiento terciario (SITT): esta parte del proceso combina tecnologías físicas, químicas y biológicas para eliminar contaminantes que no se han removido en las etapas anteriores. Este sistema es crucial para mejorar la calidad del agua tratada, permitiendo su reutilización segura en actividades agrícolas, industriales o urbanas, y garantizando el cumplimiento de normativas ambientales internacionales. AWASA utiliza procesos como la filtración fina, desinfección por rayos ultravioleta (UV), ozono o cloro, y remoción de nutrientes como nitrógeno y fósforo, responsables de la eutrofización en cuerpos de agua.

Beneficios y ventajas de la PTAR Awasapack

- Planta compacta con diseño modular flexible, por lo que requiere espacio mínimo y pueden ampliarse rápidamente si se requiere más capacidad, instalando módulos paquete de manera paralela en espacios reducidos.

- Inversión inicial de capital reducida: el concepto de un bioreactor único e integrado reduce el equipo auxiliar y la necesidad de espacio para expansión. Los requerimientos de obra civil son mínimos, esto es, solo una plancha de concreto hidráulico y las conexiones básicas, todo lo demás llega preensamblado.
- Inversión reducida en operación y mantenimiento: su diseño compacto, cantidad mínima de partes móviles, construcción modular e hidráulica autorregulada representan menor necesidad de supervisión, reduciendo costos por operación y mantenimiento.
- Alta eficiencia en el tratamiento biológico: el medio plástico sumergido favorece el crecimiento de microorganismos y optimiza el tratamiento al incrementar la interacción con el agua. Además, el suministro constante de aire regula el espesor de la biopelícula, haciendo el proceso más eficiente y estable. Asimismo, el tratamiento incluye la reducción biológica de nitrógeno y fósforo con reducciones de DBO5 y Sólidos Suspendidos Totales (TSS) menor a 20 mg/l.
- Producción de lodos de desecho estabilizados: el diseño del reactor biológico optimiza la generación y estabilización de lodos, mejorando su sedimentabilidad, lo que facilita la deshidratación de biosólidos y reduce costos de disposición.
- Sin generación de malos olores ni ruido significativo: las condiciones aeróbicas en todo el bioreactor y la prolongación de la edad del lodo reducen dramáticamente el potencial de olores. Las plantas pueden ubicarse cerca de áreas pobladas sin efectos negativos.
- Plug and play (conectar y usar): su instalación es sencilla ya que básicamente requiere de la construcción de una plancha de concreto hidráulico, la conexión a tuberías, disponer de energía eléctrica, y queda listo para operar.
- Se pueden instalar sistemas complementarios para mejoramiento del proceso, tales como: cárcamo de bombeo para asegurar un flujo constante, filtro prensa para deshidratar los lodos y sistema de filtración (llamado terciario) para una mayor calidad del agua tratada.

De acuerdo a las especificaciones del proveedor, la planta de tratamiento Awasapack cumple con las siguientes normas oficiales mexicanas (NOM) que regulan la calidad del agua residual:

- NOM-001-SEMARNAT-2021: Establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
- NOM-002-SEMARNAT-1996: Define los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a sistemas de alcantarillado.
- NOM-003-SEMARNAT-1996: Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Anexo 25. Diagrama de flujo y diseño de la PTAR AWASAPACK.

Red de drenaje pluvial

El sistema de alcantarillado pluvial se estructura mediante colectores de alta eficiencia con diámetros nominales de 45 cm (18") y 61 cm (24"). La red opera por gravedad, recolectando escurrimientos de las áreas de Plaza Comercial, Hotel, Consultorios y Salón de Eventos a través de estructuras de captación tipo rejilla y pozos de visita de concreto reforzado dispuestos en cada cambio de sección y dirección. El diseño asegura

velocidades de autolimpieza y capacidad de desalojo para periodos de retorno conforme a la normativa de la zona de Orizaba.

La red pluvial del proyecto converge en una Cisterna Pluvial con capacidad de 672 m^3 para el almacenamiento del agua captada. Los detalles y características de esta cisterna pueden observarse en el plano de proyecto de red pluvial que se presenta en el **ANEXO 25**. Esta infraestructura funciona como tanque de regulación y reserva hídrica, recolectando el volumen captado por la red principal para su posterior bombeo hacia el sistema de riego del Campo de Golf. Este esquema de aprovechamiento integral permite la sustitución de agua potable por agua pluvial recuperada para el mantenimiento de las áreas verdes del complejo, reduciendo el consumo de agua potable, optimizando los costos operativos y el balance hídrico del desarrollo.

Para la mitigación de riesgos por eventos hidrológicos extraordinarios, el sistema incorpora un mecanismo de alivio por demasías. Al alcanzar el nivel de saturación de la cisterna, los excedentes se vierten de manera controlada y directa hacia el terreno natural del Campo de Golf. Este vertido final utiliza las áreas verdes como zonas de infiltración y laminación, evitando la saturación de los colectores municipales y favoreciendo la recarga del acuífero local mediante el control de avenidas en el sitio.

Anexo 26. Plano de proyecto de red pluvial.

II.1.4.5 Sistema de aire acondicionado.

Se propone la instalación de sistema de aire acondicionado tipo VRV para las distintas áreas del proyecto “Santa Gertrudis Veracruz”, diseñado para garantizar condiciones óptimas de confort térmico, control de humedad y calidad del aire interior.

El sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable) permite climatizar múltiples espacios de manera individual y eficiente mediante un flujo de refrigerante ajustable según la demanda de cada zona. Es un sistema de climatización diseñado para edificios medianos y grandes, como hoteles, hospitales, oficinas y centros comerciales. Consiste en una unidad exterior que contiene el compresor y el condensador, conectada a varias unidades interiores mediante tuberías de cobre por donde circula el refrigerante. A diferencia de los sistemas tradicionales, cada unidad interior puede controlarse de manera independiente, permitiendo diferentes temperaturas en distintas habitaciones.

El sistema VRV funciona mediante la modulación del flujo de refrigerante según la demanda térmica de cada zona. El compresor inverter ajusta su velocidad para regular la cantidad de refrigerante enviada a las unidades interiores, optimizando el consumo energético y evitando ciclos de encendido/apagado frecuentes. Entre sus ventajas se tiene:

- Eficiencia energética: Ajusta el flujo de refrigerante según la demanda, reduciendo el consumo hasta un 20% en promedio.
- Control individual: Cada unidad interior puede configurarse de forma independiente, adaptándose a las necesidades de cada espacio.1
- Recuperación de calor: En sistemas de tres tubos, el calor residual de zonas en modo frío se reutiliza para calentar otras áreas, mejorando la eficiencia hasta en un 40%.
- Menor ruido: La unidad exterior se ubica lejos de los espacios interiores, reduciendo el nivel de ruido.

Se instalarán unidades evaporadoras con capacidades de 1 TR, 1.5 TR, 2 TR y 3 TR y las unidades condensadoras se ubicarán en las azoteas de las diferentes áreas a climatizar.

II.1.4.6 Sistema contra incendio.

El sistema de detección de incendio del proyecto Santa Gertrudis está diseñado para la identificación oportuna de condiciones de incendio mediante dispositivos electrónicos distribuidos estratégicamente en todas las áreas del desarrollo. El sistema operará mediante un panel central de alarma contra incendio (FACP) modelo VG4-G-SP o equivalente, encargado de monitorear, procesar y activar los dispositivos de alarma ante la detección de humo, temperatura o activación manual.

Componentes del sistema

El sistema está integrado por los siguientes elementos:

- Detectores automáticos: detectores de humo fotoeléctricos y detectores de temperatura instalados en plafón o losa según el tipo de área
- Estaciones manuales tipo doble acción, instaladas a una altura de 1.20 m sobre nivel de piso terminado (NPT)
- Dispositivos de alarma: sirenas con señal audible y visual (estrobos), instalados en plafón para cobertura eficiente
- Módulos y accesorios: módulos de control (MC), monitoreo (MX) y relevadores, fuentes auxiliares y amplificadores (F6AMP)

Red de canalización y cableado

La instalación se realiza mediante:

- Tubería conduit metálica y/o PVC, con diámetro según cálculo en planos
- Canalización oculta en losas, muros y plafones
- Uso de cajas de registro de PVC, cajas cuadradas de 4”x4”, tubo metálico flexible en conexiones a dispositivos, tubería será soportada mediante abrazaderas tipo uña, con separación máxima de 1.50 m y guiada con alambre galvanizado calibre 16

Criterios de instalación

- Los detectores se instalarán en plafón reticular o losa, con base y caja de conexión independiente
- Las estaciones manuales se ubicarán en rutas de evacuación, con altura estándar: 1.20 m NPT
- Los dispositivos audibles/visuales serán distribuidos para garantizar cobertura total
- La ubicación definitiva de los equipos se ajustará en obra mediante coordinación entre especialidades evitando interferencias con otras instalaciones.

Funcionamiento del sistema

El sistema funciona bajo un esquema direccionable donde: un detector identifica presencia de humo o calor, envía señal al panel FACP, entonces se activa la alarma sonora y visual

y la señalización de zona afectada, también se permite activación manual en caso de emergencia.

Cabe señalar que el Sistema contra incendio se ajustará a las especificaciones y recomendaciones que emita el tercer acreditado que elaborará el Programa Interno de Protección Civil, así como el Dictamen en materia de protección civil que emita la autoridad correspondiente.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto "PASEO SANTA GERTRUDIS" combina un programa integral de conservación y restauración patrimonial con la construcción de nuevos volúmenes arquitectónicos, bajo la supervisión de Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). El conjunto urbano mantiene como eje estructurante el antiguo complejo industrial de la Fábrica de Yute Santa Gertrudis, del siglo XIX, cuyas naves principales se conservarán y rehabilitarán para nuevos usos compatibles (Ver **Anexo 11**).

Las **intervenciones en los edificios históricos** catalogados, se basan en los principios internacionales de conservación (Carta de Venecia, 1964), se elaboró una memoria técnica donde se describen a detalle el estado actual, los deterioros observados, la propuesta de Intervenciones y de reconstrucción de dichos edificios (se adjunta en formato digital en el **Anexo 10**, la cual fue entregada al INAH como parte del expediente para solicitar la Autorización de Obra. La obras y actividades de restauración patrimonial consisten principalmente en:

- Consolidación estructural de muros de carga, bóvedas y cubiertas originales de ladrillo y piedra.
- Reintegración de elementos faltantes mediante materiales compatibles y técnicas reversibles.
- Limpieza y estabilización de aplanados históricos con morteros de cal hidráulica natural.
- Restauración de herrerías, ventanales y carpinterías siguiendo tipologías originales.
- Recuperación de patios y circulaciones como espacios públicos interiores.
- Reconstrucción puntual en zonas colapsadas, respetando la modulación y texturas originales.

El proceso constructivo de restauración se guiará por un Plan de Manejo Patrimonial, dividido en tres fases:

1. Documentación y registro fotogramétrico de estado actual.
2. Ejecución de obras de estabilización y consolidación estructural.
3. Restauración arquitectónica fina y adecuación funcional.

Todas las actividades estarán supervisadas por un arquitecto restaurador con registro INAH y se llevará bitácora técnica conforme a los lineamientos del Centro INAH Veracruz.

Por su parte, **las obras nuevas (proyecto contemporáneo)** se diseñaron respetando la escala, volumetría y materialidad del entorno patrimonial existente. Ubicadas estratégicamente y están delimitadas por los estudios técnicos de conservación. Para la ejecución de las obras nuevas se considerarán los siguientes criterios técnicos:

- Cumplimiento del Reglamento de Construcción de Orizaba y Normas Técnicas Complementarias.
- Integración de sistemas sustentables: ahorro de agua y eficiencia energética.
- Respeto a la imagen urbana histórica mediante alturas controladas y materiales armónicos (ladrillo, acero oxidado, concreto aparente).

Se describe a continuación el estado actual de las edificaciones históricas existentes y las intervenciones a realizar, así como las obras nuevas que comprende el proyecto. En el **Anexo Fotográfico** se pueden observar las imágenes de la propuesta a realizar.

Anexo 27. Anexo fotográfico.
Anexo 28. Planos del proyecto contemporáneo.

Edificio 1 (Nave principal o casco de la Ex Fábrica). Actual (campo de práctica) - Obra Nueva (torres de vivienda).

Se refiere a la **nave principal o casco de la Ex Fábrica**, es un volumen longitudinal de grandes crujías y estructura de muros de mampostería y ladrillo, cubierto por cerchas metálicas, ocupa la mayor superficie del conjunto y está delimitada por muros perimetrales de mampostería, con acceso principal en el muro norte. El muro poniente, con remates triangulares tipo diente de sierra, evidencia la existencia original de cubiertas metálicas tipo Shed que proporcionaban amplia iluminación natural. Actualmente, el área no se encuentra techada y el suelo está cubierto de césped, sin vestigios del firme original. El muro sur presenta seis cuartos adosados sin conexión estructural y edificaciones secundarias en el oriente destinadas a sanitarios, bodegas y mantenimiento.

En este edificio se realizará la restauración de muros perimetrales existentes, fachada principal y laterales de la nave industrial principal, así como dos cuartos de la crujía ubicada al sur.

En este espacio se construirá un núcleo habitacional compuesto por cuatro torres de vivienda plurifamiliar en régimen en condominio, distribuidas en volúmenes verticales de cinco niveles cada uno. Las torres se ubican estratégicamente dentro del perímetro original de la nave, su disposición permite liberar espacio central para la conformación de plazas peatonales, jardines de baja escala vegetal y zonas de transición entre los accesos y el interior de los edificios. Se generan pasillos amplios que conectan los módulos de vivienda entre sí, conformando un sistema de circulación continua y accesible para usuarios de todas las capacidades. Su construcción será con materiales contemporáneos de alta resistencia y bajo mantenimiento. Cada torre responde a un esquema de vivienda diferenciada, contemplando tipologías de interés social, medio y residencial, con superficies que varían entre los 67.50 m² y los 200 m², según el tipo de unidad, con un total de 144 departamentos.

El conjunto habitacional considera dentro de los límites de esta área, la instalación de un sistema de estacionamientos en superficie, con circulación vehicular controlada y zonas delimitadas para ascenso y descenso. Las franjas de estacionamiento contemplan elementos de vegetación integrada, señalética visible y materiales permeables que faciliten la infiltración hídrica al suelo.

Este elemento constituye el contenedor patrimonial del proyecto y representa el componente histórico–industrial de mayor relevancia dentro del conjunto Paseo Santa Gertrudis. El casco de la Ex-fábrica funciona como una envolvente arquitectónica dentro de la cual se insertan de manera controlada edificaciones de arquitectura contemporánea, así como áreas de circulación, estacionamientos, andadores y espacios verdes. La intervención respeta íntegramente la traza, volumetría y materialidad de los muros perimetrales, en cumplimiento de los lineamientos de conservación establecidos por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

La superficie total del casco histórico es de 10,314.61 m², dentro de la cual se distribuyen los siguientes componentes funcionales:

TABLA 9. Distribución de elementos o componentes al interior del Edificio 1 (nave principal o casco de la Ex-fábrica).

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (m²)
Estacionamientos	104 cajones de estacionamiento ubicados al interior del casco a descubierto	1,300.00
Circulación mixta permeable	Circulaciones vehiculares y peatonales interiores	2,089.65
Áreas verdes	Jardines y superficies permeables	1,104.64
Torre habitacional 1 (1A)	Edificación de vivienda vertical (Huella en Planta Baja) 9 cajones de estacionamiento	751.41
Torre habitacional 2 (2A)	Edificación de vivienda vertical (Huella en Planta Baja) 9 cajones de estacionamiento	751.41
Torre habitacional 3	Edificación de vivienda vertical (Huella en Planta Baja) 62 cajones de estacionamiento	1,395.98
Torre habitacional 4	Edificación de vivienda vertical (Huella en Planta Baja) 62 cajones de estacionamiento	1,395.98
Andadores y circulaciones	Conectores internos y pasillos de distribución	1,525.54
SUPERFICIE TOTAL DEL CASCO		**10,314.61**

A continuación se presenta una síntesis con los datos generales de las torres de vivienda.

TABLA 10. Datos generales de las torres de vivienda que se construirán al interior de la nave principal.

	TORRE 1 (1A)	TORRE 2 (1B)	TORRE 3	TORRE 4
Número de niveles	PB + 4 niveles habitacionales + azotea técnica	PB + 4 niveles habitacionales + azotea técnica	PB + 4 niveles habitacionales + azotea técnica	PB + 4 niveles habitacionales + azotea técnica
Altura máxima	21.10 m	21.10 m	21.10 m	21.10 m
Superficie a construir por nivel	751.41 m²	751.41 m²	1,395.98 m²	1,395.98 m²
Superficie total a construir	3,817.51 m²	3,817.51 m²	7,038.19 m²	7,038.19 m²
Viviendas totales	24 Viviendas	24 Viviendas	48 Viviendas	48 Viviendas
Estacionamientos	9 cajones al interior del área construida.	9 cajones al interior del área construida.	62 cajones al interior del área construida.	62 cajones al interior del área construida.

Edificio 2 (Gran Salón). Actual (desocupado) - Obra Nueva (salón de eventos).

Está localizado en la esquina noroeste al frente del conjunto arquitectónico, separado de la nave principal por un pasillo adoquinado. Cuenta con cuatro muros perimetrales y una galería central divisoria, se observan refuerzos de concreto armado y vanos semejantes a los del Campo de Práctica, actualmente carece de cubierta o techo pero conserva un firme de concreto.

El edificio del Gran Salón se proyecta como un espacio multifuncional para eventos, convenciones, conferencias y actividades sociales, integrando arquitectura contemporánea

con lenguaje industrial, su volumetría es horizontal, de una planta, con proporciones generosas en altura que permiten una configuración flexible del espacio interior.

Se proyecta que la fachada principal conserve una expresión sobria y funcional, articulada por muros blancos con acabado aparente a la cal con detalles en piedra gris en esquinas y vanos, evocando la solidez constructiva de los antiguos galpones industriales. El edificio incorporará grandes vanos de vidrio con carpintería metálica negra, para permitir una relación directa entre interior y exterior, favoreciendo la iluminación natural y la ventilación cruzada.

La cubierta o techo se resolverá mediante una estructura metálica a dos aguas con geometría triangular, ejecutada en perfiles ligeros que permiten salvar claros amplios sin apoyos intermedios. Esta techumbre, expuesta en su diseño, otorga carácter industrial y permite la incorporación de sistemas de iluminación técnica y plafones acústicos suspendidos, adaptables a cualquier tipo de evento que se realice. El acceso principal será desde una plaza abierta con mobiliario urbano, mesas, sombrillas y áreas ajardinadas, conformando un espacio exterior de transición que funciona como antesala para actividades al aire libre. Esta zona estará delimitada con pisos permeables y vegetación rastrera, conservando la lógica de recorridos peatonales del conjunto.

El uso principal del inmueble será como Salón de Eventos Sociales, pero se contempla su acondicionamiento para otros usos compatibles, como Centro de Convenciones, Salones de Conferencias y Capacitación, así como para actividades culturales como Exposiciones y Proyecciones Cinematográficas, en estrecho vínculo con el legado patrimonial que representa el sitio.

TABLA 11. Datos generales del Salón de eventos.

Uso de suelo	Equipamiento Urbano
Subuso	Educación y Cultura / Recreación y Deporte
Tipología	Edificación histórica restaurada
Número de niveles	1 Planta Baja
Superficie a construir	920.46 m²
Modalidad	Centro de Reunión / Servicios Culturales /Áreas Recreativas
Cajones Requeridos:	23 Cajones de estacionamiento disponibles en casco de ex-fábrica
Altura máxima	9.50 m

Edificio 3. Gimnasio o Casa Club original.

Este Edificio, originalmente destinado como gimnasio dentro del conjunto actual de Santa Gertrudis, será rehabilitado y reinterpretado como Casa Club del Campo de Golf, integrando funciones sociales, deportivas y gastronómicas. Su transformación responde a una estrategia de conservación activa, en la que el volumen existente se adapta para usos contemporáneos sin perder su carácter constructivo y expresivo.

Ubicado en la esquina Noreste del conjunto, el edificio presenta una configuración rectangular de dos niveles. La planta baja conservará su condición de planta libre, articulada mediante columnas de concreto armado y una circulación central que permite modular los espacios interiores según los requerimientos operativos. Esta área albergará el vestíbulo de acceso, área de recorrido cultural de la Ex Fábrica, oficinas del showroom administrativo del conjunto, así como el restaurante de la casa Club.

El nivel superior será acondicionado como área principal de la Casa Club, con salones sociales. Los muros interiores se adaptarán mediante divisiones ligeras en tablaroca, conservando la estructura original y permitiendo flexibilidad espacial. Las fachadas exteriores respetarán la tipología existente y se reinterpretará el color y acabado a la cal.

La cubierta metálica a dos aguas estará conformada por cerchas construidas en ángulos y montenes de acero, sobre las cuales se colocará lámina galvanizada con tratamiento térmico. Este sistema se conservará en su configuración original, pero se reforzará estructuralmente para incorporar aislamiento acústico y térmico.

El acceso principal se sitúa en el lado poniente del edificio, vinculado mediante pasillos adoquinados y áreas ajardinadas con vegetación baja. En los exteriores se contempla la colocación de mesas, sombrillas y mobiliario urbano que permitan el disfrute del espacio abierto y su integración con la experiencia del campo de golf. Además, se incluirán módulos para servicio de alimentos, bar deportivo, área de lectura y descanso.

La Casa Club funcionará como nodo social del complejo, ofreciendo servicios de encuentro, gastronomía, entrenamiento y eventos deportivos. Su ubicación privilegiada y conectividad peatonal lo integran de forma natural al campo de golf y a las circulaciones principales del conjunto, por ende este espacio se contempla un pequeño museo de sitio donde los visitantes podrán entrar y recorrer en el vestíbulo de acceso, fotos de la historia de sitio, y la nueva integración del proyecto del master plan.

TABLA 12. Datos generales de la Casa Club.

Uso de suelo	Equipamiento Urbano
Subuso	Recreación y deporte / Comercio de servicios
Tipología	Edificación histórica restaurada + Ampliación
Número de niveles	2 Planta Baja y Nivel 1
Superficie construida	1932.62 m²
Modalidad	Instalaciones para el deporte / Servicio de alimentos / áreas recreativas abiertas y naturales
Altura máxima	8.80 m
Cajones Requeridos:	3 Cajones de estacionamiento disponibles en casco de ex-fábrica

Edificios 4, 5, y 6 Actual (Servicios y Administración) - Obra Nueva (Integración Comercial)

El Edificio 4 en la actualidad presenta buen estado de conservación general. Se observan pequeñas zonas con humedad en la cubierta debido al desgaste de la capa de impermeabilizante. Los muros exteriores conservan su aplanado en buen estado, al igual que la herrería de ventanas y puertas. El interior del edificio, en su mayor parte está destinado a servicios sanitarios, con secciones separadas para hombres y mujeres, con pisos y muros forrados de loseta cerámica. Se encuentra también un área de casilleros, un módulo de regaderas y un cuarto de sauna. Este último espacio limita con la zona de cafetería, cuyo interior muestra acabados cuidados en muros, pisos y cubierta.

El Edificio 5 actualmente alberga las oficinas administrativas del complejo. Si bien se aprecian pequeñas zonas con humedad en la fachada, en general, la conservación de los acabados exteriores se encuentra en buen estado, al igual que los aplanados interiores. La zona que presenta mayor deterioro es la destinada al almacenamiento del

equipamiento del campo de golf. La cubierta de esta zona está construida con lámina y se apoya sobre una cercha metálica, a su vez construida con ángulos. Esta zona presenta humedad descendente en el muro de la fachada norte, lo que ha generado la presencia de hongos.

El Edificio 6 tiene dimensiones pequeñas (71 m^2), alberga la sala de bombas del complejo. En el exterior, los acabados se conservan en buen estado, aunque se aprecian algunas zonas con presencia de sales y humedad ascendente en el rodapié. En el interior, se observa humedad descendente en el muro de la fachada norte. Los pisos, construidos con concreto, mantienen un buen estado de conservación.

El plan de intervención del proyecto "Paseo Santa Gertrudis" plantea la reconversión de estos edificios en un área de uso comercial mixto, incorporando cafeterías, restaurantes, tiendas de servicios especializados. Este cambio de vocación respeta la estructura física existente y permite aprovechar su ubicación estratégica como articulador entre los edificios patrimoniales y los nuevos bloques contemporáneos.

Formalmente, el edificio conservará su estructura original de muros de mampostería con acabados de aplanado a la cal con la conversión de color. Las fachadas se adaptarán mediante la incorporación de vanos en proporción rectangular, carpinterías metálicas negras, como elementos de transición entre la arquitectura industrial y el lenguaje moderno.

Uno de los aspectos más relevantes de esta intervención será la incorporación de una vialidad adoquinada y ajardinada al frente del edificio y lo separará visualmente de los volúmenes verticales nuevos del área comercial, sin perder conectividad. Esta vialidad funcionará como eje de integración, que conviva armónicamente con la zona comercial y los espacios abiertos..

El espacio exterior inmediato al edificio se acondicionará como plaza activa, con áreas de estar, mobiliario urbano, señalética clara y vegetación baja. Esta área se convertirá en una antesala peatonal para los locales comerciales ubicados en el edificio y en zona de transición hacia el Paseo Santa Gertrudis. Este edificio representa un caso ejemplar de convivencia espacial entre arquitectura patrimonial horizontal y nuevas edificaciones verticales, logrando una armonía visual, funcional y operativa que contribuya al espíritu mixto del proyecto.

TABLA 13. Datos generales caseta de acceso y módulos de comercio 1 y 2.

Uso de suelo	Equipamiento Urbano
Subuso	Comercio de Abasto /Comercio de servicios
Tipología	Edificación histórica restaurada
Número de niveles	Planta Baja
Superficie construida	860.56 m²
Modalidad	Centro de reunión / Servicios de alimentos y para la atención personal /comercio al por menor de especialidades y de productos básicos de uso personal
Altura máxima	5.50 m
Cajones Requeridos	39 Cajones de estacionamiento disponibles en casco de ex-fábrica

Área 7. Estacionamiento (Actual) - Obras nuevas (Plaza Comercial, Hotel, Consultorios y Oficinas)

En el área que actualmente ocupa el Estacionamiento del Club de Golf, aprovechando el espacio abierto y libre de construcciones del predio, se llevará a cabo la construcción de

nuevas edificaciones que consisten en: una Plaza Comercial, Hotel y Torre de Consultorios y Oficinas. El conjunto conformará el espacio público para la recreación social de los visitantes, residentes y ciudadanía en general.

Se trata de un conjunto estructurado sobre un basamento de dos niveles de estacionamiento subterráneo, dos niveles con locales comerciales, tres niveles de hotel y tres niveles de consultorios y oficinas. Este conjunto que tendrá conexión directa al sistema peatonal del casco histórico, se articula en torno a una plaza central, configurada como corazón cívico y social del desarrollo.

- **Edificio 6. Plaza Comercial.**

Arquitectónicamente, el volumen presenta fachadas de vidrio templado que favorecen la transparencia visual entre interior y exterior, otorgando una percepción abierta y dinámica. Los niveles superiores están conectados por andadores perimetrales con barandales de cristal, que permiten recorrer visualmente la totalidad del recinto y activan la fachada como escaparate peatonal. El diseño responde a una tipología horizontal con patio central, rematada por una cubierta a media altura que permite entrada controlada de luz natural.

En el centro del conjunto se encuentra una plaza pública de gran escala que actúa como nodo de distribución y convivencia. Esta zona incorpora elementos de agua y espejo, conformados por un cuerpo rectangular tipo estanque-reflector que aporta profundidad visual, frescura climática y valor paisajístico. La lámina de agua funciona también como límite físico y escénico entre circulaciones y zonas de estancia, reflejando la arquitectura circundante y reforzando la experiencia sensorial del espacio.

Esta diversidad programática permite que el edificio se convierta en un centro urbano activo, capaz de atender al conjunto residencial, turístico y deportivo de Santa Gertrudis, al tiempo que se posiciona como referente comercial para la zona sur de Orizaba.

- **Edificio 7. Hotel sobre plaza comercial**

El hotel urbano del conjunto, se construirá sobre la losa estructural de la plaza comercial (Edificio 6) y se articula directamente con la plaza pública del desarrollo. Se conforma por un edificio de tres niveles de tipo contemporáneo que convive formal y funcionalmente con los elementos históricos del entorno, consolidando un nodo de alojamiento y convivencia dentro de un espacio de valor patrimonial.

El acceso principal al hotel se localiza en el extremo sureste de la plaza comercial, mediante un vestíbulo con doble altura, diseñado como espacio de transición entre lo urbano y lo privado. Desde este punto se conectan los servicios de recepción, control de acceso, restaurante y circulación vertical hacia las habitaciones superiores. La configuración permite que el usuario experimente primero la escala pública del conjunto - plaza, fuente, corredor peatonal - antes de ingresar al programa hotelero.

El hotel se estructura como una torre ligera de tres niveles habitables, ejecutada en concreto pigmentado, celosías metálicas verticales y paños de vidrio templado. Las fachadas exhiben ritmo vertical, balcones privados y una lectura sobria que privilegia la integración visual con los monumentos restaurados, sin competir con su volumetría ni escala.

Los niveles superiores albergan habitaciones tipo estándar, junior suite y ejecutiva, todas organizadas en torno a un núcleo de circulación vertical -elevador y escaleras- con pasillos

técnicos independientes. En el último nivel se proyecta la integración de un rooftop panorámico, equipado con lounge, comedor, barra y zona de contemplación, con orientación directa hacia el campo de golf y las áreas verdes.

Se considera la prestación de servicios turísticos de alojamiento tipo hotel urbano y boutique, servicios de alimentos vinculados a la zona gastronómica del centro comercial, salones para convenciones, reuniones ejecutivas o eventos de escala intermedia.

La construcción del hotel sobre la plaza comercial responde a criterios urbanos de activación vertical, ocupación eficiente y respeto patrimonial. Se han definido materiales, proporciones y accesos que permiten una lectura clara entre el zócalo urbano y la torre especializada, asegurando que el edificio se perciba como parte del lenguaje del conjunto, y no como agregado ajeno. Su volumetría y expresión arquitectónica se subordinan con elegancia a la ex fábrica Santa Gertrudis, reforzando el principio de convivencia entre pasado y presente que guía todo el proyecto.

- **Edificio 8. Torre de Consultorios y Oficinas.**

Ubicado sobre el cuerpo estructural del centro comercial, corresponde a una torre vertical de tres niveles destinada a consultorios médicos, oficinas profesionales, laboratorios clínicos y servicios de salud. Su implantación sobre la plataforma comercial permite optimizar la ocupación del predio sin sacrificar las visuales patrimoniales ni la relación volumétrica con las edificaciones restauradas.

Desde la plaza central del conjunto se accede al vestíbulo técnico de esta torre, que conecta mediante núcleo vertical al sistema de circulación de elevador y escaleras. Cada nivel se distribuye en consultorios privados, zonas administrativas para atención médica y espacios de diagnóstico básico y especializado, todos organizados con eficiencia operativa y accesibilidad universal.

La fachada se resuelve mediante una composición de paños de concreto pigmentado, celosías verticales que regulan la incidencia solar y módulos de vidrio laminado con carpintería metálica negra, logrando una expresión sobria y funcional. El ritmo compositivo y los materiales elegidos permiten que el volumen mantenga una relación respetuosa con los monumentos industriales recuperados, sin competir volumétricamente ni visualmente.

Este volumen se convierte en un nodo técnico y sanitario dentro del conjunto Santa Gertrudis, al brindar servicios complementarios al resto del programa urbano habitacional, comercial, turístico y cultural. Su carácter discreto y eficiente refuerza los principios de integración contemporánea dentro de un entorno patrimonial, consolidando el proyecto como espacio urbano completo y funcional.

TABLA 14. Datos generales Centro comercial y Torres de Hotel y Consultorios.

Uso de suelo	Equipamiento Urbano
Subuso	Comercio de servicio /Comercio y abasto /Administración y servicios urbanos/Comunicaciones y transporte
Tipología	Edificacion Contemporanea
Número de niveles	2 Sótanos, 1 Planta Baja, 4 Niveles, 1 Nivel Azoteas.
Superficie construida	14,016.62 m²
Modalidad	Instalaciones para el deporte / Servicio de alimentos / Áreas recreativas abiertas y naturales
Altura máxima	28.70 m
Cajones Existentes:	157 Cajones de estacionamiento

II.2.1 Objetivos del proyecto.

El presente proyecto busca consolidar un nuevo polo de desarrollo urbano-regional para la ciudad de Orizaba, capaz de dinamizar la economía local, reactivar el tejido social y promover la reutilización adaptativa del patrimonio industrial, bajo criterios técnicos que aseguren:

- Restaurar e integrar el conjunto patrimonial de la Ex Fábrica de Yute mediante intervenciones respetuosas que preserven su traza original, volumetría, materiales y carácter industrial.
- Diseñar nuevas edificaciones complementarias con un lenguaje arquitectónico contemporáneo compatible, asegurando coherencia visual y material con los elementos históricos existentes.
- Garantizar la accesibilidad universal y la conectividad tanto vertical como horizontal entre los distintos usos del conjunto.
- Incorporar sistemas constructivos y materiales de bajo mantenimiento y alta durabilidad, apropiados a las condiciones de clima húmedo–templado propias de la región.
- Regenerar el entorno urbano inmediato a través de la integración del predio al sistema de espacios públicos de Orizaba.
- Consolidar una centralidad urbana de usos mixtos que articule vivienda, comercio, servicios y cultura bajo un esquema compacto y eficiente.
- Reconfigurar el espacio público mediante plazas, andadores y áreas verdes que promuevan la convivencia, la movilidad no motorizada y el aprovechamiento colectivo.
- Asegurar la continuidad visual y funcional entre las áreas patrimoniales, los nuevos desarrollos y la infraestructura urbana existente.
- Generar un espacio urbano inclusivo y seguro que fomente la interacción social y la apropiación comunitaria.
- Fortalecer la identidad colectiva de Orizaba mediante la recuperación de un inmueble histórico representativo de la memoria laboral local.
- Crear espacios de uso público y cultural (galerías, áreas recreativas, explanadas) que brinden alternativas de esparcimiento y convivencia.
- Promover la equidad en el acceso a servicios urbanos y vivienda mediante un modelo de desarrollo mixto.
- Impulsar la economía local a través de la atracción de inversión privada y el fortalecimiento del turismo cultural y de servicios.
- Generar empleo directo e indirecto en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del conjunto.
- Fomentar el crecimiento ordenado del comercio local mediante la habilitación de áreas destinadas a negocios de proximidad, restauración y servicios profesionales.
- Consolidar un modelo de reconversión urbana rentable y sostenible que incremente el valor del suelo y favorezca la permanencia del patrimonio.

II.2.2 Programa de trabajo

Las diferentes actividades consideradas para la realización del presente proyecto se tienen programadas para llevarse a cabo aproximadamente en un **periodo de 8 años**, además de considerar un primer año de operación.

CONCEPTOS	2025				2026				2027				2028				2029				2030				2031				2032				2033			
➢ PROYECTO, TRÁMITES Y GESTIONES																																				
Proyecto ejecutivo																																				
Gestiones, trámites y derechos																																				
➢ RESTAURACIÓN DEL INMUEBLE CON AUTORIZACIÓN DEL INAH																																				
Apuntalamiento y demoliciones de muros																																				
Restituciones y consolidación de muros, restauración de fachadas.																																				
Restitución de cubiertas, estructuras, acabados.																																				
➢ INFRAESTRUCTURA URBANA																																				
Infraestructura de vialidades, andadores y pasillos																																				
infraestructura eléctrica, alumbrado y redes.																																				
Infraestructura sanitaria y pluvial																																				
Infraestructura hidráulica, captación, riego																																				
Jardinería y vegetación																																				
➢ TORRE DE VIVIENDA 1 (1A)																																				
Limpieza, rasantes y nivelación de terreno.																																				
Excavaciones y cimentación																																				
Estructuración, albañilerías y cubiertas																																				
Instalaciones generales y especiales																																				
Acabados, pintura, carpinterías, cancelerías y mobiliario.																																				
Equipamiento y limpieza																																				
➢ TORRE DE VIVIENDA 2 (TORRE 1B)																																				
➢ TORRE DE VIVIENDA 3 (TORRE 2)																																				
➢ TORRE DE VIVIENDA 4 (TORRE 3)																																				
➢ SALÓN DE EVENTOS																																				
Restituciones y consolidación de muros, restauración de fachadas.																																				
Restitución de cubiertas, estructuras, acabados.																																				
Instalaciones generales y especiales																																				
Acabados, pintura, carpinterías, cancelerías y mobiliario.																																				
Equipamiento y limpieza																																				
➢ CASA CLUB Y SERVICIOS DE CAMPO DE GOLF																																				
Restituciones y consolidación de muros, restauración de fachadas.																																				
Restitución de cubiertas, estructuras, acabados.																																				
Instalaciones generales y especiales																																				
Acabados, pintura, carpinterías, cancelerías y mobiliario.																																				
Equipamiento y limpieza																																				
➢ COMERCIOS, RESTAURANTES Y CASETA DE ACCESO																																				
➢ OBRAS NUEVAS (PLAZA COMERCIAL, HOTEL, CONSULTORIOS)																																				
Estacionamientos																																				

Plaza comercial																																					
Torre de Hotel y Torre de Consultorios y oficinas																																				
➢ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																																				

La distribución del programa de trabajo responde a la magnitud del desarrollo, a la complejidad técnica que implica la restauración progresiva del patrimonio industrial histórico y a la ejecución simultánea de obras nuevas de vivienda, comercio, servicios y hotelería bajo un esquema de planeación sostenible.

En el siguiente esquema se puede observar la distribución en el tiempo, de la ejecución de las diferentes obras, incluyendo obras de restauración y obras nuevas, así como el inicio parcial de operaciones conforme vayan concluyendo las obras en las diferentes áreas que integran el desarrollo.

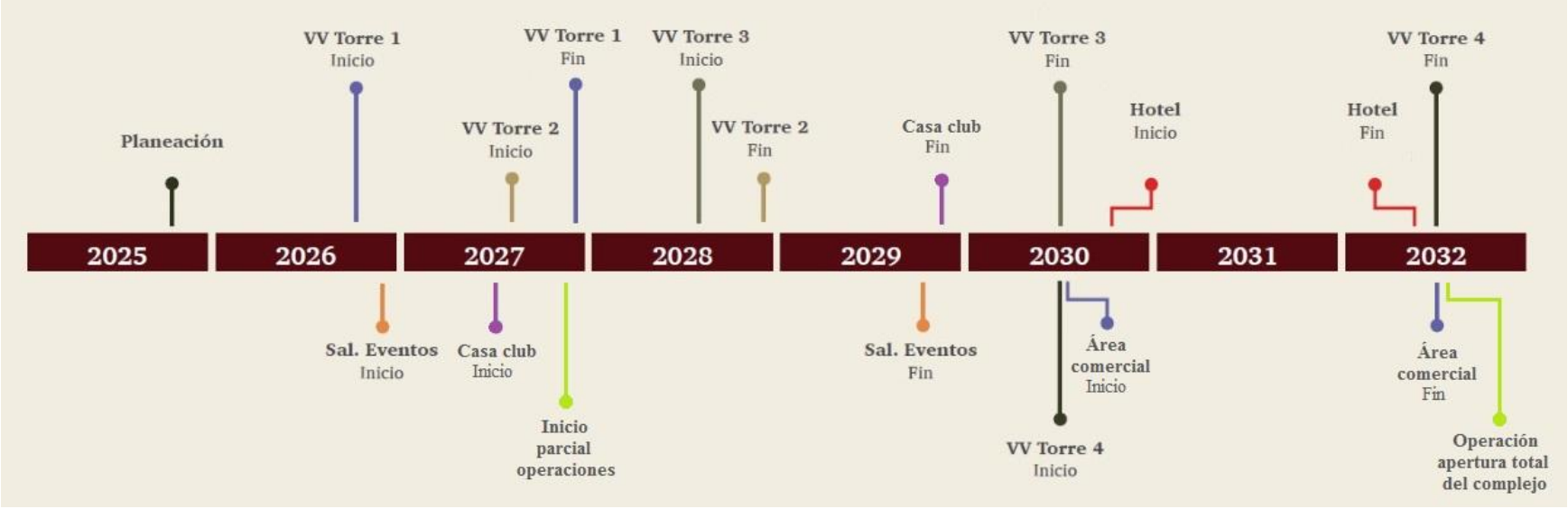


FIGURA 4. Línea de tiempo que representa en forma gráfica la evolución en la ejecución de las diferentes obras que integran el proyecto.

II.2.2 Representación gráfica local

Como ya se explicó en el punto II.1.1 del presente capítulo, el proyecto Paseo Santa Gertrudis se concibe como un conjunto urbano-arquitectónico integral de usos mixtos, basado en la coexistencia de dos componentes:

- la intervención a realizar en las construcciones históricas existentes de la Ex-Fábrica Textil
- construcción de obras contemporáneas (nuevas) con el propósito de reactivar el sitio, incorporando nuevos usos, tecnología constructiva actual y criterios de sustentabilidad.

En las **Figuras 1, 2 y 3** y en el **Anexo fotográfico** (Ver **Anexo 26**) del presente documento, se presentan imágenes que representan gráficamente el contraste de la infraestructura del predio en su estado actual con las obras a realizar. La distribución de las obras sus dimensiones y sus detalles pueden observarse en los siguientes planos:

- Plano de distribución y estado actual del conjunto arquitectónico (**Anexo 8**)
- Plano arquitectónico de conjunto del proyecto a realizar (**Anexo 11**)
- Plano de la red de drenaje sanitario (**Anexo 23**)
- Diagrama de flujo y diseño de la PTAR AWASAPACK (**Anexo 24**)
- Plano de proyecto de red pluvial (**Anexo 25**)

II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción

El presente apartado describe de manera general las etapas previstas para el desarrollo del proyecto arquitectónico y constructivo, así como las características estructurales de los distintos elementos que integran el conjunto Santa Gertrudis, ubicado en el municipio de Orizaba, Veracruz.

El desarrollo contempla la ejecución de un conjunto de usos mixtos, integrado por edificaciones destinadas a actividades comerciales, habitacionales y de servicios, así como áreas complementarias de recreación y estacionamiento. El proyecto se ha concebido bajo criterios de funcionalidad, seguridad estructural y cumplimiento de la normatividad vigente en materia de construcción y desarrollo urbano.

Para la ejecución del proyecto se consideran diversas etapas constructivas, las cuales comprenden desde las actividades preliminares de preparación del sitio, la cimentación y construcción de la infraestructura, hasta el desarrollo de las estructuras principales y acabados finales de las edificaciones que conforman el conjunto.

Desde el punto de vista estructural, las edificaciones proyectadas emplean sistemas constructivos a base de concreto reforzado, mampostería estructural y estructuras metálicas, seleccionados de acuerdo con las características funcionales de cada edificio, las cargas de diseño y las condiciones del terreno determinadas mediante estudios técnicos especializados. Estos sistemas estructurales están diseñados para garantizar la estabilidad, seguridad y durabilidad de las construcciones, cumpliendo con los reglamentos y normas aplicables en materia de ingeniería estructural.

En los apartados siguientes se describen las etapas del proceso constructivo, así como las principales características de los sistemas estructurales que conforman cada uno de los componentes del desarrollo.

Preliminares

Corresponden a la primera fase para la ejecución del proyecto y comprenden las acciones necesarias para la preparación, acondicionamiento y organización del sitio de construcción, con el objetivo de generar las condiciones adecuadas para el desarrollo seguro y ordenado de las etapas posteriores de obra.

Dentro de esta etapa se consideran los trabajos iniciales de limpieza y despalme del terreno, consistentes en el retiro de vegetación existente, material orgánico superficial, residuos y cualquier elemento que pueda interferir con el proceso constructivo. Posteriormente se realizan las labores de nivelación y conformación del terreno, con el fin de establecer las cotas de proyecto y facilitar el desarrollo de las actividades de construcción.

Asimismo, en esta fase se ejecuta la delimitación del área de trabajo, mediante la instalación de cercos provisionales, señalización y accesos controlados al sitio de obra, con el propósito de garantizar la seguridad del personal y evitar el acceso de personas ajenas a las actividades constructivas.

Como parte de las actividades preliminares también se contempla la instalación de infraestructura temporal de obra, la cual incluye casetas para personal técnico y administrativo, áreas de almacenamiento de materiales, sanitarios provisionales, conexiones temporales de energía eléctrica, así como espacios destinados al resguardo de herramientas y equipo de construcción.

De igual manera, se llevan a cabo los trabajos de trazo y nivelación del proyecto, los cuales consisten en la localización precisa en campo de los ejes, límites y referencias del proyecto arquitectónico y estructural, utilizando instrumentos topográficos que permiten garantizar la correcta ubicación de las edificaciones dentro del predio.

Estas actividades preliminares permiten establecer las condiciones necesarias para dar inicio a las etapas de movimiento de tierras, excavaciones, cimentaciones y construcción de las estructuras principales del desarrollo, asegurando que las obras se realicen conforme a las especificaciones técnicas y normativas aplicables.

Movimiento de tierra y excavaciones

La etapa de movimiento de tierras y excavaciones comprende el conjunto de trabajos necesarios para adecuar el terreno a las condiciones requeridas por el proyecto, permitiendo la correcta ejecución de las obras de cimentación y estructuras subterráneas contempladas dentro del desarrollo.

Estas actividades se realizan una vez concluidos los trabajos preliminares y el trazo del proyecto en campo, tomando como referencia los niveles y ejes establecidos en los planos arquitectónicos y estructurales. El objetivo principal de esta etapa es alcanzar las cotas de desplante definidas en el proyecto, garantizando la estabilidad del terreno y las condiciones adecuadas para la construcción de las cimentaciones.

Dentro de esta fase se incluyen los trabajos de excavación mecánica y manual, dependiendo de las características del terreno y de las condiciones específicas de cada área del proyecto. Las excavaciones se realizarán hasta alcanzar los niveles indicados en

los planos estructurales, considerando las profundidades necesarias para la construcción de sótanos, plataformas de desplante, cimentaciones y elementos estructurales enterrados.

El material producto de las excavaciones será clasificado para determinar su posible reutilización dentro del propio sitio de obra, principalmente en actividades de relleno, nivelación o conformación de plataformas. El material que no cumpla con las condiciones adecuadas será retirado del predio y trasladado a sitios autorizados para su disposición final.

En aquellas zonas donde se requiera garantizar la estabilidad de los taludes o la seguridad de las excavaciones profundas, se implementarán medidas de protección temporal, tales como taludes controlados, apuntalamientos o sistemas de contención provisionales, conforme a las condiciones del terreno y las recomendaciones derivadas del estudio de mecánica de suelos.

Una vez alcanzados los niveles de excavación establecidos en el proyecto, se procederá a la preparación y compactación de la plataforma de desplante, con el fin de asegurar una base adecuada para la construcción de los sistemas de cimentación. Estas actividades se ejecutarán conforme a las especificaciones técnicas del proyecto y a las recomendaciones del estudio geotécnico correspondiente. La correcta ejecución de los trabajos de movimiento de tierras y excavaciones es fundamental para garantizar la estabilidad estructural y el adecuado comportamiento de las cimentaciones, por lo que estas actividades serán supervisadas de manera permanente durante su desarrollo.

Anexo 29. Estudio de mecánica de suelos (copia digital)

Construcción

El sistema estructural ha sido diseñado con base en los planos estructurales y memorias de cálculo estructural correspondientes, considerando las cargas de servicio, condiciones del terreno y los reglamentos aplicables para garantizar la estabilidad, seguridad y durabilidad de las edificaciones.

Anexo 30. Memorias de cálculo estructural (copia digital)

En los apartados siguientes se describen brevemente las características constructivas y estructurales principales de las nuevas edificaciones del componente contemporáneo del proyecto, incluyendo su sistema de cimentación, estructura portante, losas y materiales utilizados en su construcción.

- **Torres habitacionales**: se proyecta un sistema estructural a base de concreto reforzado y mampostería confinada, conformado principalmente por columnas, trabes, losas de concreto y muros estructurales, los cuales trabajan de manera conjunta para transmitir las cargas gravitacionales y laterales hacia los elementos de cimentación.

A partir de los trabajos iniciales de excavación necesarios para alcanzar el nivel de desplante establecido en el proyecto estructural, se realizarán excavaciones hasta una profundidad aproximada de 2.10 m respecto al nivel de terreno natural, considerando las cotas definidas en los planos estructurales y las recomendaciones derivadas del estudio de mecánica de suelos.

Una vez alcanzado el nivel de desplante, se procederá a la regularización y compactación del fondo de excavación, con el objeto de garantizar una superficie uniforme que permita la correcta transmisión de cargas hacia el terreno de apoyo. Posteriormente se colocará una plantilla de concreto simple de 5 cm de espesor, con una resistencia especificada de f'c = 150 kg/cm², la cual tiene como finalidad proporcionar una superficie limpia y nivelada para el habilitado y colocación del acero de refuerzo de los elementos de cimentación, además de evitar el contacto directo del acero estructural con el suelo natural.

El sistema de **cimentación** se compone principalmente de **zapatas corridas** de concreto armado, las cuales se disponen a lo largo de los ejes estructurales del edificio para recibir las cargas provenientes de los muros y elementos portantes superiores. Dichas zapatas presentan un peralte de 1.20 m y un ancho de 2.50 m, y se ubican sobre los ejes transversales comprendidos del eje 1 al eje 10 entre los ejes A y C, conforme a la modulación estructural definida en los planos del proyecto.

A partir de estas zapatas corridas se desplantan muros de concreto armado de 0.50 m de espesor, los cuales funcionan como elementos estructurales verticales encargados de transmitir las cargas de la superestructura hacia la cimentación. Estos muros se desarrollan desde el nivel de desplante de la zapata hasta alcanzar el nivel de firme terminado, formando parte del sistema estructural que da soporte a los niveles superiores de las torres habitacionales

Las **contratrabes**, también denominadas trabes de liga, son elementos estructurales de concreto armado cuya función principal es vincular entre sí los elementos de cimentación, permitiendo que las cargas transmitidas por la superestructura se distribuyan de manera uniforme hacia el sistema de apoyo. Estas trabes contribuyen a mejorar el comportamiento estructural de la cimentación, reduciendo asentamientos diferenciales y proporcionando mayor rigidez al conjunto de zapatas y muros de cimentación.

En el presente proyecto se contemplan contratrabes de liga de concreto armado con una sección de 50 cm de ancho y 85 cm de peralte, las cuales se disponen longitudinalmente a lo largo del sistema estructural de la cimentación. Dichas contratrabes se ubican a lo largo de toda la longitud de los ejes estructurales A, B y C, conforme a la modulación establecida en los planos estructurales, funcionando como elementos de amarre entre las zapatas corridas y los muros estructurales que conforman la cimentación de las torres habitacionales.

La **superestructura** de las torres habitacionales está diseñada mediante un sistema estructural combinado de **marcos de concreto armado y muros estructurales**, el cual permite garantizar la adecuada transmisión de cargas verticales y laterales hacia los elementos de cimentación, así como proporcionar rigidez y estabilidad al conjunto del edificio.

En los niveles de planta baja y nivel 1, el sistema estructural se desarrolla principalmente mediante **marcos de concreto armado, integrados por columnas y trabes**, los cuales conforman el sistema portante encargado de soportar las cargas gravitacionales provenientes de las losas y elementos constructivos superiores. Este sistema permite generar espacios arquitectónicos funcionales y adecuados para la distribución de las áreas habitacionales y de circulación. Las **columnas** de la planta baja forman parte del sistema estructural de marcos de concreto armado, encargados de recibir las cargas provenientes

de las trabes y losas de los niveles superiores y transmitirlas hacia los elementos de cimentación. **Las trabes** forman parte del sistema estructural de marcos de concreto armado, cuya función principal es recibir las cargas transmitidas por las losas y distribuirlas hacia las columnas, garantizando la correcta transferencia de esfuerzos dentro de la estructura.

Para los niveles superiores, la estructura se complementa con **muros de concreto armado y muros de mampostería reforzada**, los cuales incorporan celdas rellenas con concreto y elementos de confinamiento estructural, permitiendo mejorar el comportamiento estructural del edificio y proporcionar mayor rigidez ante cargas laterales. Estos muros trabajan de manera conjunta con los marcos de concreto armado, formando un sistema estructural integral que garantiza la estabilidad, resistencia y seguridad de las torres habitacionales.

Las **losas de la planta baja** forman parte del sistema estructural horizontal del edificio y tienen como función recibir las cargas de uso, peso propio y cargas accidentales, transmitiéndolas hacia las trabes y columnas del sistema estructural. Para optimizar el comportamiento estructural y la eficiencia constructiva, el proyecto **combina sistemas de losa nervada y losa maciza de concreto armado**, de acuerdo con las condiciones de carga y las características geométricas de cada zona de la planta.

Los **muros de carga en planta nivel** forman parte fundamental del sistema estructural de las torres habitacionales, ya que contribuyen a la transmisión de cargas verticales hacia la cimentación, así como a proporcionar rigidez lateral al sistema estructural. Estos elementos trabajan en conjunto con los marcos de concreto armado, conformando un sistema estructural mixto que mejora el comportamiento del edificio ante acciones gravitacionales y laterales.

Las trabes en planta nivel forman parte del sistema estructural horizontal del edificio, cuya función es recibir las cargas provenientes de los muros y losas, y transmitirlas hacia los elementos verticales, como columnas y muros estructurales. Estas trabes trabajan en conjunto con el sistema de marcos y muros de carga, proporcionando rigidez y estabilidad al conjunto estructural.

- **Área comercial y servicios (locales comerciales, hotel, consultorios-oficinas, espacios abiertos, circulación peatonal y zonas de convivencia)**:

Desde el punto de vista estructural, el área de comercio se resuelve mediante un sistema estructural a base de marcos de concreto armado, complementado con losas de entrepiso y elementos de cimentación diseñados para soportar las cargas derivadas del uso comercial. Asimismo, el proyecto contempla la presencia de niveles subterráneos destinados a estacionamiento, lo que implica la utilización de sistemas de cimentación y contención adecuados para garantizar la estabilidad del conjunto.

El diseño estructural de esta área ha sido desarrollado conforme a las memorias de cálculo correspondientes, considerando las cargas de servicio, condiciones del terreno y los criterios establecidos en la normativa vigente, con el objetivo de asegurar la seguridad, estabilidad y durabilidad de las edificaciones. Se describen brevemente las características constructivas y estructurales del área comercial, incluyendo su sistema de cimentación, estructura portante y sistemas de losas.

La **cimentación** del área de comercio ha sido diseñada para soportar las cargas generadas por la superestructura, así como las condiciones particulares derivadas de la presencia de niveles subterráneos destinados a estacionamiento, garantizando la adecuada transmisión de esfuerzos al terreno de apoyo y la estabilidad del conjunto estructural.

El sistema de cimentación se compone de diversos elementos estructurales que trabajan de manera conjunta para la adecuada distribución de cargas. En primer término, se contemplan **zapatas corridas de concreto armado** con dimensiones de 2.50 m de ancho por 0.50 m de espesor, dispuestas sobre los ejes estructurales del eje 1 al eje 7, conforme a la modulación indicada en los planos estructurales.

Asimismo, se consideran **dentellones de concreto armado** con dimensiones de 1.00 m de ancho por 0.50 m de espesor, ubicados a lo largo de los ejes de la A a la G, los cuales contribuyen a mejorar el comportamiento estructural de la cimentación y al control de esfuerzos en la base.

Complementariamente, el sistema se resuelve mediante una **losa de cimentación de concreto armado** de 40 cm de espesor, elaborada con concreto f'c = 300 kg/cm², reforzada en ambos sentidos conforme a lo indicado en los planos estructurales. Esta losa permite una adecuada distribución de cargas sobre el terreno, especialmente en zonas con presencia de sótanos.

El refuerzo estructural de la cimentación incluye la colocación de **bastones de acero** en sentido longitudinal y transversal, de acuerdo con los detalles de armado especificados en los planos estructurales, garantizando la continuidad y el adecuado comportamiento del sistema.

A partir de los elementos de cimentación se realiza el desplante de **columnas de concreto armado**, las cuales constituyen los elementos verticales principales del sistema estructural, encargados de transmitir las cargas de la superestructura hacia la cimentación, conforme a lo indicado en los planos estructurales del proyecto.

Asimismo, se contemplan **muros de concreto armado** de 0.50 m de espesor, los cuales se desplantan directamente desde las zapatas corridas, formando parte integral del sistema de cimentación. Estos muros funcionan como elementos estructurales verticales encargados de transmitir las cargas hacia la cimentación, además de contribuir a la rigidez del conjunto. Dichos muros se construirán con concreto f'c = 300 kg/cm², reforzados conforme a lo indicado en los planos estructurales, y se desarrollarán desde el nivel de desplante hasta los niveles estructurales correspondientes.

Todos los trabajos de cimentación se ejecutarán conforme a las especificaciones técnicas, planos estructurales y normatividad vigente, asegurando la correcta colocación del acero de refuerzo, recubrimientos, control de calidad del concreto y procedimientos constructivos adecuados, con el objetivo de garantizar la seguridad, estabilidad y durabilidad de la estructura del área comercial.

La **superestructura del área comercial y de servicios** está conformada por un sistema estructural diseñado para soportar las cargas gravitacionales y laterales, garantizando la estabilidad, seguridad y funcionalidad de las edificaciones destinadas a uso comercial y de servicios.

El sistema estructural se resuelve mediante marcos de concreto armado, integrados por **columnas, trabes y losas,** los cuales trabajan de manera conjunta para transmitir las cargas hacia los elementos de cimentación. Este sistema permite generar espacios amplios y flexibles, adecuados para el funcionamiento de locales comerciales y áreas de circulación peatonal.

Las columnas de concreto armado constituyen los elementos verticales principales, encargados de recibir las cargas de las trabes y losas, transmitiéndolas hacia la cimentación. Estas se ejecutan con concreto de alta resistencia y acero de refuerzo conforme a lo indicado en los planos estructurales.

Las trabes de concreto armado funcionan como elementos horizontales que conectan las columnas, permitiendo la adecuada distribución de cargas y proporcionando rigidez al sistema estructural. Estas trabes se diseñan de acuerdo con las solicitaciones estructurales y se refuerzan conforme a los detalles indicados en los planos del proyecto.

El **sistema de entrepisos se resuelve mediante losas nervadas de concreto armado**, diseñadas conforme a las condiciones de carga y claros estructurales del proyecto, las cuales permiten la adecuada transmisión de cargas hacia las trabes y elementos verticales.

Obras de restauración

Tal como se refirió en el apartado II.1.1. del presente Capítulo, en el predio donde se llevará a cabo el proyecto contiene el núcleo fabril original de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis construida a finales del siglo XIX. El INAH reconoció la calidad monumental del inmueble, por lo que cualquier tipo de obra o intervención que se pretenda ejecutar deberá contar previamente con la autorización de dicha dependencia, con el fin de la conservación y restauración del inmueble (Ver **Anexo 9**).

De manera que se tramitó y obtuvo la Autorización de Obra número 210 emitida por el INAH y que se presenta en el **Anexo 10**, tanto para la realización de obra nueva que ha sido descrita en los apartados anteriores, como para las obras de restauración de las edificaciones históricas existentes, lo cual deberá ejecutarse bajo las siguientes especificaciones técnicas:

- Restauración de muros perimetrales interiores, fachada principal y laterales de la nave industrial principal, así como dos cuartos de la crujía ubicada al sur, con intervenciones de obra consistentes en: reintegración de materiales en plantabandas, dinteles y jambas en vanos, con material de tabique rojo recocido y/o piedra, conforme al sistema constructivo existente, diseño, forma y dimensiones, en áreas donde sea necesario
- Restitución de piezas faltantes de material de piedra de basalto de forma irregular y/o de ladrillo rojo recocido con junta de mortero de cal-apagada arena en proporción 1:3 y mucílago de baba de nopal
- Inyección de grietas en muros de mampostería de piedra de basalto de forma irregular, con mortero de cal-apagada arena y mucílago de baba de nopal en proporción 1:1 (fisuras) y proporción 1:3 para grietas
- Consolidación de juntas a base de mortero de cal apagada, arena de mina y mucílago de baba de nopal en proporción 1:3 en juntas disgregadas de los muros de mampostería de piedra de basalto, recuperando la misma de 1.5 a 2 cm promedio.

- Recalce de muros con material de recuperación de ladrillo rojo recocido, tabique rojo recocido o piedra, con junta de mortero de cal-apagada arena en proporción 1:3 y mucílago de baba de nopal donde sea necesario
- Restitución de piezas faltantes de ladrillo rojo recocido, deteriorado por erosión, para recuperar la continuidad de la mampostería de ladrillo y/o tabique rojo recocido, conservando el paño existente, en áreas donde sea necesario
- Acabado aparente de muros de mampostería de piedra de basalto de forma irregular y ladrillo rojo recocido, y/o restitución de aplanados de mortero de cal apagada-arena de mina cernida y mucílago de baba de nopal en proporción 1:3, aplicado a regla y llana voladora de 1.5 a 2 cm de espesor promedio en muros
- Aplicación de aplanados con cal apagada-arena de mina con mucílago de baba de nopal en proporción 1:3, acabado fino en muros interiores y exteriores de mampostería de piedra de basalto de forma irregular
- Consolidación de guardapolvo de mampostería de piedra de basalto, con acabado de aplanado de cemento fino y pintura color blanco mate, a una altura no mayor de 90 cm del nivel de piso terminado, en fachadas principales
- Liberación de vanos tapiados para adecuación de ventanas y accesos a locales comerciales reestructurados con ladrillo rojo recocido de recuperación, conforme al sistema constructivo existente, diseño, forma y dimensiones, en áreas donde sea necesario
- Consolidación de pilastras de tabique rojo recocido, los acabados finales de la fachada principal, laterales y posterior se realizarán conforme al proyecto arquitectónico.

Los detalles de metodología, materiales, herramientas de las obras de restauración para cada edificio histórico existente en el predio se pueden consultar en la Memoria técnica que acompañó la solicitud de autorización del obra tramitada ante el INAH y que se presenta en el **Anexo 10**.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación del desarrollo Paseo Santa Gertrudis iniciará gradualmente, en concordancia con la línea de tiempo presentada en la **Figura 4**. Así, desde finales del 3 año de haber iniciado las obras del proyecto, se planea el inicio parcial de operaciones hasta llegar a la apertura o puesta en operación total de las diferentes áreas que integran el desarrollo, conforme vayan concluyendo las obras propuestas.

Las actividades que se consideran dentro de la etapa de operación serán las relacionadas con:

- el puesta en marcha, funcionamiento correcto de los servicios requeridos por el desarrollo (red de agua y drenaje sanitario, red eléctrica, red de voz y datos, alumbrado de la totalidad de las áreas, etc.)
- la ocupación de las torres de vivienda por los futuros propietarios que adquieran los diferentes departamentos
- la realización de eventos sociales y culturales diversos en el Gran Salón restaurado

- la entrada en funciones de la Casa Club restaurada
- la apertura de los locales de la Plaza Comercial
- la ocupación del área de consultorios/oficinas
- el inicio de operaciones del hotel

Por su parte, el mantenimiento del desarrollo se enfocará en la conservación funcional de la infraestructura que integra el proyecto para evitar o retardar su deterioro o desgaste debido al uso y/o a las inclemencias del tiempo.

A continuación se presenta un cuadro resumen de las principales actividades de mantenimiento que habrá que realizar para el óptimo funcionamiento del desarrollo:

TABLA 15. Actividades de mantenimiento durante la etapa de operación del desarrollo.

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES PARTICULARES
Manejo de residuos sólidos	Separación de residuos desde el origen, almacenamiento temporal y entrega al sistema de recolección de residuos que corresponda.
Mantenimiento de instalaciones hidráulicas (agua potable y drenaje sanitario)	Revisión para detección de fugas y obstrucciones, limpieza de drenajes pluviales y sanitarios, así como desasolve cuando se requiera. Sustitución de plomería en general por daños o término de su vida útil.
Operación y seguimiento al funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	Seguimiento puntual a la puesta en marcha, estabilización, mantenimiento periódico y cumplimiento de parámetros de la normatividad aplicable, del sistema de tratamiento de aguas residuales del desarrollo.
Mantenimiento del sistema de conducción de aguas residuales	Limpieza del sistema en su totalidad, revisión para detección de fugas y obstrucciones de las tuberías de conducción, ensambles, y conexiones.
Mantenimiento del sistema de aire acondicionado	Aplicar un programa de mantenimiento periódico para detección de fugas y su corrección oportuna, realizar prácticas de recuperación segura de gas refrigerante.
Mantenimiento del alumbrado	Limpieza de lámparas y reemplazo por fallo o al término de su vida útil, revisión periódica y reparación de cableado en caso de requerirse, limpieza y reemplazo por fallo o al término de su vida útil de luminarias exteriores y cableado.
Mantenimiento de instalaciones eléctricas	Revisión periódica de instalaciones para identificación de daños o fallos, ejecutar en tiempo y forma el programa de mantenimiento definido para cada área del desarrollo.
Mantenimiento de estructuras metálicas	Limpieza, eliminación de óxidos y de ser necesario sustitución de secciones corroídas o dañadas, aplicación de pintura, revisión de ensambles, tornillería y soldaduras.
Mantenimiento de muros y techos	Limpieza, aplicación de pintura, sustitución o reparación de secciones que pudieran presentar daños o filtraciones.
Mantenimiento de pavimentos y señalamientos	Barrido y lavado para evitar acumulación de materiales que los dañen o corroan, aplicación de pintura color amarillo tránsito y otras que permitan conservar visibles la delimitación de áreas y avisos preventivos. Reparación de daños en el encarpetado o baches.
Mantenimiento de áreas verdes	Control de malezas, podas, riego y fertilización de las especies vegetales establecidas (pastos, plantas de ornato, arbolado).
Mantenimiento de sistema de captación de aguas pluviales	Limpieza de canaletas, tubería de conducción y depósitos de almacenamiento, sustitución de secciones corroídas o dañadas en caso necesario, aplicación de pintura, revisión de ensambles, conexiones, tornillería y soldaduras.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Considerando el carácter histórico de las construcciones existentes en el sitio donde se desarrollará el proyecto que datan de hace unos 120 años y las características de las nuevas construcciones que incluyen una mezcla de vivienda, comercio y servicios; el proyecto no contempla -como tal- el abandono del sitio, ya que el objetivo es la conservación y funcionalidad en el tiempo de la infraestructura histórica, así como asegurar la vida útil de la nueva infraestructura a desarrollar. Es fundamental seguir un protocolo de abandono o más bien, conclusión de fase, que minimice los impactos ambientales y asegure la sostenibilidad del proyecto y el entorno.

Sin embargo, una vez concluidas las obras consideradas en la fase de construcción del desarrollo Paseo Santa Gertrudis, se llevarán a cabo una serie de actividades y medidas preventivas y de mitigación para asegurar que el sitio se mantenga en condiciones óptimas para su operación. Se contempla lo siguiente:

- Revisión del logro de los objetivos del proyecto
- Retiro de instalaciones temporales
- Limpieza general del predio, recolección y disposición adecuada de residuos generados durante el proceso.
- Implementación de las medidas preventivas y de restauración contempladas para esta fase del proyecto
- Formalización del proceso de entrega de instalaciones al propietario y/o personal administrativo designado para la entrega-recepción
- Elaboración y presentación del plan de puesta en marcha parcial o total de la obra y sus componentes

II.2.6 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos, que se clasificarán conforme a su naturaleza y se manejarán, conforme a lo dispuesto en lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), su Reglamento, la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz y su respectivo Reglamento, así como lo indicado en las normas oficiales mexicanas en materia ambiental vigentes.

El área donde se desarrollará el Proyecto Paseo Santa Gertrudis cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos operado por la Dirección de Limpia Pública del H. Ayuntamiento de Orizaba, Veracruz, bajo la coordinación de la Dirección de Servicios Municipales.

Anexo 31. Comprobante de pago del servicio de limpia pública en el predio donde se realizará el proyecto.

TABLA 16. Residuos a generar en las diferentes etapas del proyecto.

ETAPA	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DESTINO FINAL
Preparación del sitio	Residuos sólidos urbanos	Envolturas, empaques plásticos, cartón, envases PET, papel, restos de alimentos generados por los trabajadores	Recolección al final de cada jornada, depósito temporal en contenedores con tapa y entrega a Limpia Pública Municipal, que llevará a la planta de separación de residuos y/o al relleno sanitario regional, según corresponda.
	Residuos de manejo especial	Capa vegetal, suelo de despalme, restos de pavimento, escombros. Residuos generados en sanitarios portátiles	Contratación de empresa autorizada para la recolección y transporte de RME. Disposición en sitio autorizado por SEDEMA.
Construcción	Residuos sólidos urbanos	Envolturas, empaques plásticos, cartón, envases PET, papel, restos de alimentos generados por los trabajadores	Recolección al final de cada jornada, depósito temporal en contenedores con tapa y entrega a Limpia Pública Municipal, que los llevará a la planta de separación de residuos y/o al relleno sanitario regional, según corresponda
	Residuos de manejo especial	Concreto, acero de refuerzo, pedacería de madera, de acero, de alambre, de tubería, costales de cemento, residuos de aplanados y mortero, piezas cerámicas.	Separación en sitio, recolección al final de cada jornada para almacenamiento temporal en contenedores con tapa. Contratación de empresa autorizada para la recolección y transporte de RME. Disposición en sitio autorizado por SEDEMA.
	Residuos peligrosos	Envases vacíos de pintura, solventes, aceites o lubricantes.	Separación en sitio, recolección al final de cada jornada, depósito en almacén temporal de residuos en contenedores debidamente rotulados. Contratación de empresa autorizada por SEMARNAT para su recolección y transporte. De ser necesario se tramitará el registro como pequeño generador de residuos peligrosos para atender la normatividad vigente.
Operación y mantenimiento	Residuos sólidos urbanos	Residuos sólidos domiciliarios y sólidos urbanos generados en el área habitacional y en el área comercial y de servicios (locales, hotel y oficinas).	Los residuos sólidos urbanos serán separados de acuerdo a su tipo y almacenados temporalmente, para su entrega al servicio de recolección de Limpia Pública Municipal, que entregará a la planta se separación de residuos y/o al relleno sanitario regional.
	Residuos de manejo especial	Residuos orgánicos e inorgánicos generados en plaza comercial y de servicios en el desarrollo de sus actividades, diferentes a los residuos sólidos urbanos. Lodos de la PTAR	Cada empresa o prestador de servicios que ocupe la plaza comercial deberá tramitar su registro de generador y respectivo plan de manejo ante la SEDEMA. Cada generador será responsable de contratar el servicio de recolección, transporte y disposición final a empresas autorizadas. Para la recolección y transporte de lodos generados en la PTAR, se contratará a una empresa autorizada por la autoridad ambiental. La administración del desarrollo estará a cargo del seguimiento al adecuado manejo de estos residuos.

El predio se ubica dentro del corredor urbano del oriente de la ciudad, donde operan diversos desarrollos comerciales, industriales y de servicios que actualmente son atendidos de manera regular por el sistema municipal de recolección de residuos.

Por disposición de la dependencia municipal encargada de la prestación del servicio y con base en la infraestructura y cobertura existente, el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, los días de recolección de basura se dividen en dos grupos, como se detalla a continuación:

Lunes, jueves y sábado: recolección de basura orgánica y sanitaria, es decir, aquella que provenga de alimentos y desechos que no sean plásticos, y de los residuos que se generen en los baños.

Los martes y jueves: recolección de la basura inorgánica, la cual corresponde desechos como plásticos, metal, vidrio, entre otros. Miércoles y domingos no hay servicio de recolección.

Para el acopio temporal de los residuos y su manejo adecuado, durante las etapas de preparación y construcción, se instalarán contenedores metálicos y plásticos, en zonas seguras del predio con señalización visible y acceso controlado. Se implementará un sistema de separación básica de acuerdo a su tipo: orgánicos, inorgánicos, residuos de manejo especial, residuos peligrosos (pinturas, envases vacíos y material impregnado), los cuales se colocarán en contenedores rotulados y cubiertos a fin de evitar su dispersión por viento o fauna doméstica.

Los residuos sólidos urbanos se entregarán directamente al Servicio Municipal de Limpia Pública.

Los residuos de manejo especial (escombros, suelo, pedacería de cimbra y madera, pedacería de varilla, alambrón, alambre recocido, empaques, pisos cerámicos, etc.), se recogerán al final de cada jornada, se almacenarán separadamente en el almacén temporal de residuos, se llevará el debido registro en bitácoras y se entregarán a empresas autorizadas por SEDEMA para la recolección y transporte a sitios de reciclaje o de disposición final autorizados. Cabe señalar que la empresa a cargo del presente proyecto tramitará su Registro de Generador de Residuos de Manejo Especial y el Registro del Plan de Manejo correspondiente, en cumplimiento de lo dispuesto por la normatividad ambiental en materia de residuos.

Los residuos peligrosos consistentes principalmente de pinturas, solventes, envases vacíos de éstos y materiales impregnados, también serán separados desde su punto de generación, se colocarán en el almacén temporal de residuos dentro de recipientes cerrados y debidamente rotulados, y se contratará el servicio de recolección y transporte de los mismos a empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT. De ser necesario se tramitará el registro como pequeño generador de residuos peligrosos para atender la normatividad vigente.

Para la etapa de operación y mantenimiento, el conjunto contará con un área destinada para centro de acopio temporal de residuos, que se ubicará en el área de servicios próximo al estacionamiento principal de fácil acceso para los vehículos recolectores, con las siguientes características: piso de concreto con drenaje hacia una trampa de sólidos con características que faciliten su limpieza, delimitación del área con sardinel o dique que

evite la entrada de agua del exterior y evite derrames de los residuos almacenados, techumbre metálica ligera, señalización y división de espacios para los diferentes tipos de residuos.

Se propone implementar un programa de educación ambiental dirigido a residentes, arrendatarios y empleados del desarrollo Paseo Santa Gertrudis, con el objetivo de promover la reutilización, reducción, separación, reciclaje y la gestión adecuada de los residuos sólidos que se generen en las diferentes área que integran el desarrollo.

II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

Durante las fases de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, se podrían registrar emisiones de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas suspendidas) generadas por los vehículos de transporte que circulen al interior del predio ya sea por quienes participen en el proceso de las obras, por los residentes del conjunto habitacional y/o por los visitantes. El control de que estas emisiones se mantengan dentro de los límites establecidos por las normas ambientales vigentes, está regulado a través del programa de verificación vehicular que aplica el Gobierno del estado de Veracruz.

Particularmente en la fase de preparación del sitio y construcción se realizará la aplicación de riegos con agua, a fin de ayudar a al control de la dispersión de partículas sólidas o polvos. Asimismo, se utilizarán maquinaria, equipos y vehículos de transporte que podrán emitir cantidades variables de partículas y decibeles (dB) a la atmosfera, que no deberán rebasar los niveles establecidos en la normatividad vigente. Para ello se solicitará a los proveedores de estos servicios, las evidencias de que el parque vehicular cuenta con los certificados vigentes del programa de verificación estatal y/o federal según corresponda, así como evidencias del mantenimiento periódico de las mismas. Asimismo, no se dará mantenimiento a maquinaria, equipo, ni unidades de transporte dentro del predio donde se realizará el proyecto.

Se presenta a manera de referencia, información respecto a las emisiones a la atmósfera que se estima pueden generar las unidad de transporte y maquinaria que se utilizarán en la preparación del sitio y construcción.

Emisiones atmosféricas contaminantes diarias ocasionadas por la combustión del diesel en maquinaria y vehículos de transporte.

Sustancia	Factor de emisión: Lb/10^6 Btu de diesel (1)	Factor de emisión: gramo/ litro de diesel	Kg de contaminante generado
Partículas sólidas	0.085	1.39	0.28
Dióxido de Azufre (expresado como S)	1.12	18.43	3.69
Óxidos de Nitrógeno NOx	0.365	6.00	1.20
Compuestos orgánicos volátiles	0.021	0.34	0.07
Ácidos orgánicos	0.765	12.59	2.52
Aldehídos	0.014	0.23	0.05
Amoniaco (NH3)	0.05	0.82	0.16
Monóxido de Carbono (CO)	0.014	0.23	0.05

Fuente: Salvato, Joseph A. "Environmental engineering". 5th ed. p. 933 ,John Wiley & Sons, Inc

Se tiene considerado la utilización de luminarias serán de tipo LED, tanto en espacios interiores como en exteriores, públicos y privados, con la finalidad de contribuir a la reducción de los gases efecto invernadero (GEI) y ahorrar consumo de energía.

CAPÍTULO III

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.

En este Capítulo se presenta una revisión de los instrumentos de planeación, normativos o administrativos que regulan las obras y/o actividades que comprende el proyecto "Paseo Santa Gertrudis", a fin de identificar y analizar el grado de vinculación, concordancia y compatibilidad de éstos con la ubicación, características y alcances del mismo.

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El ordenamiento ecológico vigente que considera al ámbito territorial donde se ubica el proyecto, es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de Septiembre del 2012. Si bien la escala que maneja este instrumento de planeación es amplia, se tomará como referencia de la regionalización ecológica, las políticas ambientales, los lineamientos y estrategias ecológicas, aplicables a la zona donde se ubicará el proyecto.

El POEGT contempla 80 Regiones Ecológicas y 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). Cada Región Ecológica se integra por un conjunto de UAB que comparten la misma *prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental*. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados *lineamientos* y *estrategias* ecológicas específicas.

De esta manera, de acuerdo al POEGT, el ámbito territorial donde se desarrollará el proyecto Paseo Santa Gertrudis, pertenece a la **Región Ecológica 18.10** que se encuentra integrada por la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 127** denominada **Sierras y Piedemontes de Veracruz y Puebla**. La UAB 127 ocupa un territorio que se extiende del centro Oeste del Estado de Veracruz al centro Este del Estado de Puebla, e incluye al Municipio de Orizaba, Ver.

Anexo 32. Localización del proyecto en la UAB 127.

TABLA 17. EXTRACTO DE LA TABLA DEL POEGT QUE REFIERE LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.10 Y LA UAB 127

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
18.10	127	Sierras y Piedemontes de Veracruz y Puebla	Desarrollo Social Forestal	Agricultura Industria Preservación de Flora y Fauna	Ganadería	Minería Pueblos Indígenas	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

A continuación se describe la UAB 127, con base en la Ficha Técnica por Región incluida en el Anexo 2 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

TABLA 18. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA (UAB) NO. 127 "SIERRAS Y PIEDEMONTES DE VERACRUZ Y PUEBLA"					
Superficie: 4,252.67 km^2	**Población:** 1,181,118 hab	**Población indígena:** Región indígena Cuicatlán, Mazateca, Tehuacán y Zongolica		**Áreas Naturales Protegidas:** Parque Nacional Cañón del Río Blanco Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán	
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo.** Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, en particular por la urbanización. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km^2): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 57.6. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Crítico	**Política Ambiental:**	Restauración y aprovechamiento sustentable	**Prioridad de Atención:**	Alta
ESTRATEGIAS					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.				
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.				
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.				
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes).				
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.				
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.				
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.				
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.				
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.				

	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Con base en el análisis realizado para identificar la compatibilidad y vinculación del presente proyecto, con lo dispuesto en el POEGT. Se tiene que la política ambiental definida para esta UAB es de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, término que se refiere al uso o explotación de un recurso mediante un proceso de extracción, transformación, o valoración que permite o promueve su recuperación, de modo que garantiza su renovación y permanencia en el largo plazo. Es definido también como la utilización de los recursos naturales con respeto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que estos recursos forman parte.

De acuerdo al grado de participación de los sectores promotores del desarrollo en esta UAB, se favorecen los programas, proyectos y acciones para el Desarrollo Social y Forestal como Rectores del desarrollo, a la Agricultura, Industria y Preservación de Flora y Fauna como Coadyuvante, a la Ganadería como Sector Asociado considerando en sus actividades el cumplimiento de los lineamientos ecológicos y como Otro Sector de Interés a la Minería.

En este contexto, dada la naturaleza del proyecto y la ubicación del predio en el contexto regional y de la zona conurbada, se considera que éste ***es compatible y se vincula*** con la política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable definida para la UAB 127, ya que el desarrollo del presente proyecto no es discordante con su entorno y considera en su construcción y operación la observancia de la normatividad ambiental y urbana aplicable.

Asimismo, el proyecto ***es compatible*** con el Sector Rector del Desarrollo definido para esta UAB que es el Desarrollo Social, considerando a éste como un proceso de promoción del bienestar de las personas en conjunción con un proceso dinámico de desarrollo económico (Midgley 1995). Actualmente, existe un consenso de que el crecimiento económico es condición necesaria, pero no suficiente para alcanzar el desarrollo social. El desarrollo social es un proceso que, en el transcurso del tiempo, conduce al mejoramiento de las condiciones de vida de toda la población en diferentes ámbitos: salud, educación, nutrición, vivienda, vulnerabilidad, seguridad social, empleo, salarios, principalmente. En este proceso, es decisivo el papel del Estado como promotor y coordinador del mismo, con la activa participación de actores sociales, públicos y privados. La realización del presente proyecto derivará en la generación de empleos temporales y permanentes tanto en su construcción como en su operación, así como empleos indirectos al requerir la adquisición de diversos bienes y servicios asociados a la etapa de construcción, los cuales serán provistos local y regionalmente con la correspondiente derrama económica.

Se tiene también que, el presente proyecto se ***vincula*** con los siguientes lineamientos ecológicos formulados para el POEGT:

- No. 1.- Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
- No. 2.- Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
- No. 6.- Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
- No. 10.- Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De la misma forma, la realización del proyecto que aquí se presenta, es ***compatible y vinculante*** con el Grupo II de Estrategias Ecológicas dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana, particularmente en lo relacionado con las Estrategias 31 y 32 que pretenden impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas y; contribuir a frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Como se refiere en la Ficha Técnica por Región incluida líneas arriba el Escenario tendencial al 2033 para la UAB es Crítico y la Prioridad de Atención es Alta. En este sentido, el presente proyecto contempla el aprovechamiento sostenible de los recursos donde estará inserto, así como la aplicación de las medidas de mitigación necesarias y pertinentes para ser vinculante y compatible con las políticas señaladas en el Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Por lo que sin duda la observancia de la normatividad en materia ambiental propiciarán un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas, buscando reducir las tendencias de degradación ambiental. Todo lo anteriormente expuesto, refuerza la compatibilidad, congruencia y vinculación del presente proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

III.2 Los planes y programas de desarrollo urbano regionales o municipales.

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Orizaba, publicado en la Gaceta Oficial del Estado Núm. Extraordinario 008 de fecha 6 de Enero de 2022, en la Constancia de Zonificación y Uso de Suelo emitida por Coordinación de Ordenamiento Urbano del Ayuntamiento de Orizaba con folio 281/26 de fecha 18 de Marzo de 2026, se indica que, el uso del suelo que corresponde al sitio es Mixto y corresponde a una Zona de Uso Mixto Alta (ZUMA), que considera un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 0.4135 y un Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) de 1.66385.

Anexo 33. Constancia de zonificación y uso de suelo del predio.

La referida Constancia se emitió con fundamento en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Orizaba, publicado en la Gaceta Oficial del Estado Núm. Extraordinario 008 de fecha 6 de Enero de 2022, así como en el instrumento de planeación regional denominado Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de los municipios de Orizaba-Río Blanco-Nogales-Camerino Z. Mendoza-Ixtaczoquitlán-Huiloapan de Cuauhtémoc-Rafael Delgado-Ixhuatlancillo-Mariano Escobedo-Atzacan-Tlilapan, aprobado por la Comisión de Conurbación en la sesión ordinaria celebrada el 11 de Enero de 1995 y publicado en la Gaceta Oficial del Estado No. 73 el 18 de Junio de 1998.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Orizaba, antes citado, establece que la Zona Mixta Alta con clave ZUMA, la proporción de mezcla de usos es comercio-servicios-urbanos- turismo / habitacional, mínimo 75/25 del CUS. Con densidad más de 80 viv/Ha o equivalente en usuarios o habitantes. Asimismo, este ordenamiento urbano refiere que en los Corredores Urbanos, los predios que queden alineados con frente a vialidades urbanas de conexión regional y vialidades primarias se considerarán como en Zona Mixta Alta con clave ZUMA, Su permisibilidad estará sujeta a las condiciones de dicha zona. En los casos en que los predios sujetos a este aprovechamiento tengan además colindancia a vías públicas ubicadas en una Zona diferente y se pretenda vincular su funcionamiento, su permisibilidad dependerá del análisis y evaluación de su impacto mediante una licencia de Uso de Suelo, teniendo en todo tiempo prioridad la aplicación de las disposiciones que favorezcan el interés público de la zona vinculada.

Por lo anterior expuesto, el uso de suelo del predio **es compatible** con la realización del presente proyecto, de acuerdo con las disposiciones señaladas en el programa de ordenamiento urbano correspondiente.

Parámetros urbanísticos del proyecto vs. lineamientos ZUMA.

Sobre una superficie de terreno (ST) de 23,720.56 m² (2.37 ha), el proyecto plantea:

- Superficie construida total (SC): 39,468.37 m².
- Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS): 0.4135 (41.35 %).
- Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS): 1.6638
- Coeficiente de Área Verde (CAV): 2,978.82 m² (12.56%)
- Coeficiente de Permeabilidad de Suelo (CPS): 7,303.82 (30.79%)
- Altura máxima: 25.40 m y 5 niveles en las edificaciones de mayor altura (torres de vivienda y torre hotel–consultorios).

Estos valores se sitúan por debajo de los rangos máximos establecidos en las normas de zonificación para zonas de usos mixtos de media y alta intensidad, lo que implica una ocupación moderada del predio, con aprovechamiento volumétrico controlado y congruente con la imagen urbana prevista por el PMDUO para el corredor oriente de la ciudad.

Densidad habitacional y mezcla de usos

El conjunto incorpora 144 viviendas en cuatro torres habitacionales, dentro de una superficie de 2.37 ha, lo que equivale a una densidad aproximada de 61 viv/ha, valor que se ubica dentro del rango permitido para la categoría ZUMA (hasta 180 viv/ha).

En términos de mezcla de usos, la superficie construida se distribuye de manera equilibrada entre:

- Vivienda en torres 1 a 4, dentro del casco industrial restaurado.
- Comercio y servicios en la plaza comercial, locales de acceso, restaurantes y consultorios.
- Equipamientos recreativos y culturales (gran salón de eventos, casa club de golf, gimnasio y áreas recreativas).

Esta configuración genera un esquema de usos mixtos intensivos previsto para ZUMA y favoreciendo la permanencia de población residente junto con actividades económicas y de recreación en el mismo ámbito urbano.

Compatibilidad territorial y patrimonial

El PMDUO identifica el eje oriente de Orizaba como un corredor estratégico para:

- Consolidar centralidades urbanas mediante usos mixtos.
- Reaprovechar suelo industrial subutilizado.
- Potenciar el patrimonio histórico-industrial como detonador turístico y económico.

El proyecto se alinea directamente con estas directrices al:

- Recuperar la Ex Fábrica de Santa Gertrudis como inmueble de valor histórico, incorporado al sistema de protección patrimonial del municipio.
- Transformar un antiguo predio industrial en un conjunto de usos mixtos con vivienda, comercio, servicios, turismo y equipamientos recreativos.
- Integrarse a la estructura urbana existente mediante vialidades perimetrales, andadores públicos y espacios abiertos, reforzando la continuidad del tejido urbano en el barrio

III.3 Programas Regionales Veracruzanos, Región Las Montañas

El Estado de Veracruz se caracteriza por su gran diversidad regional en los ámbitos geográfico, social y económico. La regionalización del territorio es un sistema para fortalecer el desarrollo en cada uno de los sectores del Estado, a partir de las características que les confieren una identidad, a la vez que les reconoce su diversidad, en los ámbitos social, económico y cultural.

A nivel estatal se contemplan diez regiones: Huasteca Alta, Huasteca Baja, Totonaca, Nautla, Capital, Las Montañas, Sotavento, Papaloapan, Tuxtlas y Olmeca. Para cada una de ellas será importante establecer una estrategia de desarrollo particular, considerando sus características propias, y que permita la atención de prioridades como el combate a la pobreza, el incremento del bienestar social, la reactivación económica, así como la preservación, restauración y aprovechamiento racional del medio ambiente que permitan elevar los niveles de competitividad local, regional y estatal.

La región de Las Montañas se localiza en la parte centro-sur de la entidad veracruzana, cuenta con una superficie de 6,053 km^2 (8.4% del territorio estatal) es la quinta con mayor extensión territorial. En 2015 habitaban en ella 1.5 millones de personas, esto es el 18.6% de la población estatal, lo que la convierte en la más poblada de la entidad. Comprende 57 municipios que se localizan en la confluencia de la Sierra Madre del Sur, el Eje Neovolcánico y la Llanura Costera del Golfo Sur (SEFIPLAN 2020).

Está bañada por escurrimientos de la región hidrológica Papaloapan, en la cual destacan las cuencas de los ríos La Antigua, Jamapa, Blanco y Tonto; sus recursos hidrológicos le confieren una vocación orientada a las actividades primarias que ocupan casi el 70% del territorio (SEFIPLAN 2020).

La región de Las Montañas tiene la segunda densidad poblacional más alta en el Estado (250 habitantes por km^2). No obstante, en el ámbito municipal sobresalen por su mayor densidad Orizaba (más de 4, 500 habitantes por km^2), Río Blanco (casi 3 mil), Camerino Z. Mendoza (casi 2 mil) y Córdoba (más de 1300 habitantes). Por el contrario, Camarón de Tejeda, Tlaltetela, Comapa, Tlacotepec de Mejía, Carrillo Puerto no superan los 70 habitantes por km^2.

Cuenta con dos zonas metropolitanas: Orizaba y Córdoba, integradas por 16 municipios que representan el 10% de territorio regional, en los cuales habita 53% de la población total; por otro lado, en los 41 municipios restantes habita poco menos de la mitad de la población.

La zona metropolitana de Orizaba comprende una superficie de 620.2 km^2, está integrada por los municipios: Atzacan, Camerino Z. Mendoza, Huiloapan de Cuauhtémoc, Ixhuatlancillo, Ixtaczoquitlán, Mariano Escobedo, Maltrata, Nogales, Orizaba, Rafael Delgado, Tlilapan y Río Blanco.

En el renglón de actividades económicas hay disparidades locales. Mientras que en municipios como Mixtla de Altamirano, Zentla y Tepatlaxco más de 80% de la población ocupada se encuentra adscrita al sector agropecuario, en Río Blanco, Orizaba y Camerino Z. Mendoza menos del 2% se ocupa en este sector. En estos municipios las actividades predominantes son del sector de los servicios, a los cuales se adscribe más de 70% de la población con ocupación.

Otro elemento a considerar es la distribución de la población entre localidades urbanas y rurales, ya que en la región sólo 65 de las 2,279 localidades, se clasifican como urbanas y en ellas se concentra el 56% de la población. Mientras que, 2,214 localidades son rurales, ahí habita el 44% de la población y es ahí donde la dotación de servicios públicos como agua potable, drenaje y electricidad es precaria y requiere de mayores inversiones.

Asimismo, las condiciones de vivienda y el acceso a servicios públicos en la región representan un reto para las políticas públicas: 78% de las viviendas particulares habitadas tienen piso de cemento o tierra, cuando la norma generalmente aceptable es piso de mosaico o material similar; 50% de las viviendas tienen techos de materiales ligeros, naturales y precarios, y 24% de ellas cuentan con paredes de este tipo de materiales. La carencia del servicio de agua entubada, drenaje y energía eléctrica afecta a 14.2, 18.9 y 3.1% de las viviendas, respectivamente. En lo que se refiere a equipamiento, 8 de cada 10 viviendas no disponen de computadora, 9 de cada 10 no tienen acceso a Internet y 7 de 10 no disponen de telefonía fija. En la era de la información estas carencias representan limitaciones severas del bienestar. Una de cada 10 vivienda no cuentan con cocina y 3 de cada 10 aún utilizan leña o carbón para cocinar, con el perjuicio que ello ocasiona en la salud de los habitantes. Por lo anterior, CONAPO cataloga a 16 de los 57 municipios de la región como de muy alta marginación y a 17 de alta marginación. En su turno, el CONEVAL estima que en 2015 más de dos terceras partes de las personas que habitaban en 33 municipios de la región (63.3% de las personas) vivían en situación de

pobreza. Entre las principales carencias de la región se cuentan el acceso a la seguridad social, el acceso a los servicios básicos en la vivienda y el rezago educativo

Por lo anterior, la región Las Montañas requiere de acciones encaminadas a reducir los niveles de marginación y pobreza, así como de acciones que fortalezcan los sectores industriales y de servicios que se realizan primordialmente en las zonas metropolitanas de la región.

El sitio donde se realizará el proyecto se sitúa en la zona urbana de Orizaba, en un área con uso de suelo catalogada como Zona Mixta Alta (ZUMA). En este sitio y su área de influencia inmediata, el ecosistema natural se encuentra totalmente modificado desde hace más de 100 años, ya que ahí se ubica el conjunto arquitectónico de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis, inmueble actualmente catalogado por el INAH como monumento histórico.

En el contexto de la Región Las Montañas, el presente proyecto se vincula directamente con la problemática y alternativas consideradas para el desarrollo urbano, desarrollo municipal, de un sistema de ciudades integrador, funcional, y más ampliamente, el desarrollo regional, atendiendo a lo dispuesto por el ordenamiento territorial, el uso del suelo y manejo sustentable de los recursos del medioambiente. Se alinea con la estrategia de crecimiento ordenado, atendiendo a la densificación acorde al requerimiento de compactación de la ciudad en la que se llevará a cabo, así como a lo dispuesto en los instrumentos de planeación en materia de desarrollo urbano, vivienda y medio ambiente. Asimismo, contribuirá a la generación de empleos temporales, permanentes y al desarrollo regional, coadyuvando a elevar el bienestar de la comunidad en general y la zona metropolitana en que se inserta.

III.4 Decretos de Áreas Naturales Protegidas

El predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra ubicado dentro del polígono del Área Natural Protegida Parque Nacional “Cañón del Río Blanco”, el cual fue decretado el 22 de marzo de 1938, por el Presidente Lázaro Cárdenas del Río, con el objetivo de conservar los diversos hábitats dados por la topografía del terreno, donde se reconocía una gran diversidad de flora y fauna regional; que la vegetación forestal del área es importante para regular el régimen hidráulico de las corrientes superficiales y subterráneas, evitando la fuerte acción erosiva de los agentes naturales en los terrenos en declive; así como por su importancia estratégica en la generación de energía eléctrica, mediante el debido aprovechamiento de las aguas del Río Blanco y de sus innumerables afluentes; lo cual favoreció el desarrollo y ampliación de las industrias fabriles de la región de Orizaba, Ver., que en su momento constituyeron uno de los factores más importantes en la economía de esta zona y que sólo con la conservación y restauración forestal podía garantizarse.

Anexo 34. Ubicación del proyecto en la poligonal del Área Natural Protegida.

Este Parque Nacional tiene una superficie de 48,799.78 hectáreas y su territorio abarca parte de los municipios de Atzitzintla, Cañada Morelos. Chapulco, Esperanza, Nicolás Bravo en el estado de Puebla; y de los municipios de Acultzingo, Aquila, Atzacan, Camerino Z. Mendoza, Fortín, Huiloapan de Cuauhtémoc, Ixhuatlancillo, Ixtaczoquitlán,

Maltrata, Nogales, Orizaba, Rafael Delgado, Río Blanco, Soledad Atzompa, en el estado de Veracruz.

Cabe mencionar que, a la fecha el Parque Nacional no cuenta con un programa de manejo oficialmente publicado, como instrumento regulador y ordenador de las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área que abarca, la cual presenta uno de los índices de crecimiento urbano e industrial más elevados de la entidad veracruzana.

En este contexto, hay que destacar que si bien el sitio donde se llevará a cabo el proyecto se ubica dentro de la poligonal del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, también se localiza dentro de la zona urbana del municipio de Orizaba, donde el uso de suelo se encuentra regulado por el instrumento de ordenamiento urbano denominado Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Orizaba, publicado en la Gaceta Oficial del Estado Núm. Extraordinario 008 de fecha 6 de Enero de 2022, y donde de acuerdo con la Constancia de Zonificación y Uso de Suelo con folio 281/26 de fecha 17 de Febrero de 2026, se indica que, el uso del suelo que corresponde al predio corresponde a una Zona Mixta Alta (ZUMA), donde se considera la coexistencia de usos tales como comercio, servicios urbanos, turismo y habitacional.

Como se describe más adelante del presente Estudio de Impacto Ambiental, el sitio donde se llevará a cabo el proyecto corresponde a una zona totalmente urbanizada, donde las condiciones ambientales originales han sido previamente modificadas. En el predio no se registran especies vegetales y de fauna relevante, el sitio ha sido impactado, desde hace más de un siglo, por las actividades antropogénicas asociadas al desarrollo urbano y la actividad industrial que caracteriza a la región.

De manera que, considerando lo dispuesto en el Artículo 5o, inciso S) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental; las obras y actividades que comprende el proyecto Paseo Santa Gertrudis son compatibles con la regulación de uso de suelo vigente en la zona, ya que si bien el predio donde esto se llevará a cabo se encuentra dentro del polígono del Área Natural Protegida "Parque Nacional Cañón del Río Blanco", contempla la realización de obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en una zona totalmente urbanizada, pero no rebasan los límites urbanos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano que rige la zona y éstas no se encuentran prohibidas por las disposiciones jurídicas aplicables.

III.5 Marco jurídico normativo

El desarrollo del Proyecto Paseo Santa Gertrudis se encuentra sujeto a un conjunto de disposiciones jurídicas, normativas y técnicas de los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal), que regulan la planeación, construcción, restauración, operación y sustentabilidad de los proyectos con valor patrimonial.

El cumplimiento del marco jurídico aplicable garantiza la viabilidad legal, ambiental, estructural y urbana del proyecto, así como la preservación del patrimonio histórico-industrial reconocido por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) dentro del polígono de protección de la Zona de Monumentos Históricos de Orizaba.

III.5.1 Leyes y reglamentos aplicables

Los siguientes Leyes y Reglamentos, se integran a los demás instrumentos normativos que regulan este proyecto:

- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. (Publicada en el D.O.F. el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada el 19 de enero de 2026)
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (Publicada en el D.O.F. el 30 de mayo del 2000. Última reforma publicada el 31 de octubre del 2014).
- LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (Publicada en el D.O.F. el 14 de junio del 2013. Última reforma publicada el 14 de noviembre de 2025).
- LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO. (Publicada en el D.O.F. el 26 de noviembre del 2016. Última reforma el 1 de abril de 2024).
- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (Publicada en el D.O.F. el 8 de octubre del 2003. Última reforma el 19 de enero de 2026).
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (Publicado en el D.O.F. el 30 de noviembre del 2006. Última reforma el 31 de octubre de 2014).
- LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (Publicada en el D.O.F. el 6 de junio del 2012. Última reforma el 1 de abril de 2024).
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES (Publicado en el D.O.F. el 28 de octubre de 2014).
- LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL (Publicada en el D.O.F. el 6 de junio del 2012. Última reforma el 21 de diciembre de 2023).
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL (Publicado en el D.O.F. el 13 de mayo del 2014. Última reforma el 9 de diciembre de 2015).
- LEY NÚMERO 62 ESTATAL DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (Publicada en la Gaceta Oficial del Estado No. 130 Alcance el 30 de junio del 2000. Última reforma publicada en la G.O.E. el 15 de agosto de 2024).
- REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA LEY NÚMERO 62 ESTATAL DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (Publicado en la Gaceta Oficial del Estado No. 100 el 20 de mayo del 2005).
- LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO (Publicada en el D.O.F el 28 de noviembre de 2016)
- LEY NÚMERO 241 DE DESARROLLO URBANO, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE.

(Publicada en la Gaceta Oficial del Estado. No. Ext. 109 el 13 de abril de 2011. Ultima reforma publicada en la G.O.E. el 21 de abril de 2021)

- REGLAMENTO DE LA LEY NÚMERO 241 DE DESARROLLO URBANO, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE (Publicado en la Gaceta Oficial del Estado. No. Ext. 150 el 7 de mayo de 2012. Fe de erratas publicado en la G.O.E. No. 275 el 17 de julio de 2013).
- LEY NÚMERO 847 DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL PARA EL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE (Publicado en la Gaceta Oficial del Estado. No. 128 el 28 de junio de 2004).
- LEY DE AGUAS DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE (Publicada en la Gaceta Oficial del Estado el 21 de enero de 2016. Última reforma publicada el 4 de febrero 2019).
- LEY NÚMERO 856 DE PROTECCIÓN CIVIL Y LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES PARA EL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE (Publicado en la Gaceta Oficial del Estado. No. Ext. 298 el 1 de agosto de 2013. Última reforma publicada el 15 de octubre de 2025).
- REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN CIVIL Y LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES PARA EL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE (Publicado en la Gaceta Oficial del Estado No. Ext. 044 el 30 de enero de 2014).
- LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS (Publicada en el D.O.F. el 6 de mayo de 1972. Última reforma publicada en el D.O.F. 14 de noviembre de 2025)
- LEY NÚMERO 823 QUE REGULA LAS CONSTRUCCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE (Publicada en la Gaceta Oficial del Estado No. Ext. 103 el 31 de marzo de 2010)

III.5.2 Normas Oficiales Mexicanas

De acuerdo a la naturaleza del presente proyecto, durante sus diferentes etapas se realizarán diversas actividades que se relacionan con el cumplimiento de disposiciones referidas como Normas Oficiales Mexicanas que a continuación se indican:

- **NOM-002-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal (Publicada en el D.O.F., el 3 de junio de 1998).
- **NOM-001-CONAGUA-2011.** Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba (Publicada en el D.O.F., el 17 de febrero de 2012).
- **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 (Norma

Publicada en el D.O.F., el 1 de febrero de 2013 y su modificación el 5 de noviembre de 2014).

- **Acuerdo por el que se modifica la NOM-041-SEMARNAT-2006.** Acuerdo por el que se modifican los límites establecidos en las tablas 3 y 4 de los numerales 4.2.1 y 4.2.2 de la NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (Norma Publicada en el D.O.F., el 6 de marzo del 2007 y su modificación el 28 de diciembre de 2011).
- **NOM-045-SEMARNAT-2006**. Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición (Publicada en el D.O.F., el 13 de septiembre de 2007).
- **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.
- **NOM-080-SEMARNAT-1994.** Referente a los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (Publicada en el D.O.F., el 13 de enero de 1995).
- **NOM-081-SEMARNAT-1994**. 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. (Publicada en el D.O.F., el 3 de diciembre de 2013).
- **NOM-001-SEDATU-2021.** Edificación de Vivienda. Criterios y requisitos para espacios habitables, servicios básicos y seguridad estructural.
- **NOM-002-SEDATU-2022.** Urbanización. Requisitos para la infraestructura de servicios básicos y diseño de vialidades.
- **NOM-008-ENER-2023.** Eficiencia energética en edificaciones.
- **NOM-011-CONAGUA-2015.** Uso eficiente del agua en edificaciones.
- **NOM-030-STPS-2009.** Seguridad e higiene en la construcción.
- **NMX-R-050-SCFI-2006.** : Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos.

III.5.3 Bandos y reglamentos municipales.

- **Bando de Policía y Buen Gobierno.** El Municipio de Orizaba, Ver. cuenta con el Bando de Policía y Buen Gobierno, como instrumento que contiene disposiciones administrativas de observancia general dentro de su jurisdicción que organiza las funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal.

- **Reglamento de Construcción del Municipio de Orizaba.** Regula los procedimientos administrativos y técnicos para la autorización de obra, especificando las licencias, permisos y manifestaciones necesarias. El proyecto se ubica en zona de uso ZUMA según el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Orizaba (PMDUO 2022), que permite usos combinados de vivienda, comercio y servicios.
- **Reglamento Municipal de Imagen Urbana y Patrimonio Edificado.** Determina los lineamientos de intervención en inmuebles históricos, incluyendo altura máxima, materiales, cromática, textura y proporción volumétrica. Toda intervención patrimonial deberá realizarse conforme a las cartas internacionales de restauración (Carta de Venecia, 1964; Carta de Burra, 1999) y las disposiciones del INAH.
- **Reglamento de Ecología para el Municipio de Orizaba, Veracruz de Ignacio de la Llave.** Tiene por objeto la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente, así como la conservación, preservación y la restauración del equilibrio ecológico, así como la protección de los recursos naturales, para propiciar un desarrollo sustentable, de conformidad con las facultades conferidas a los municipios que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Estatal de Protección Ambiental y disposiciones que de ambas emanen.

III.6 Permisos, factibilidades, anuencias con que cuenta el promovente para la realización del proyecto.

A continuación se enlistan las anuencias, opiniones y factibilidades con las que cuenta a la fecha el promovente para llevar a cabo el presente proyecto. Éstas se integran en el Anexo documental.

- Determinación de la calidad monumental del inmueble emitida por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), mediante el oficio con folio 401.3S.17-2024/354 de fecha 12 de Marzo del 2024. (Ver **Anexo 9**)
- Autorización de Obra número 210 emitida por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), mediante el oficio con folio 401.2C.6-2025/1593 de fecha 11 de agosto de 2025 (Ver **Anexo 10**)
- Dictamen de incorporación e impacto vial, emitida por la Policía Vial Municipal de Orizaba, Ver., mediante oficio sin número de fecha 23 de octubre de 2025 (Ver **Anexo 16**)
- Factibilidad para el suministro del servicio de energía eléctrica, emitida por la CFE División de Distribución Oriente, Superintendencia de la Zona Orizaba, mediante el Oficio No. *AVB*BRM*MOR*odjs*1046/2025 de fecha 20 de agosto de 2025 (Ver **Anexo 17**).
- Recibo oficial del Pago del Servicio de Agua Potable ante la Tesorería Municipal del Ayuntamiento de Orizaba 2026-2029, con Folio No. 4500559 de fecha 29 de enero de 2026 (ver **Anexo 20**).
- Factibilidad de proporcionar el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, otorgada por la Coordinación de Mantenimiento Urbano y la Coordinación de Agua Potable mediante el Oficio No. AP/-133/26 de fecha 24 de marzo de 2026 (Ver **Anexo 21**).

- Recibo oficial del Pago del Servicio de Drenaje ante la Tesorería Municipal del Ayuntamiento de Orizaba 2026-2029, con Folio No. 4500564 de fecha 29 de enero de 2026 (ver **Anexo 23**).
- Comprobante de Pago del Servicio de Limpia Pública ante la Tesorería Municipal del Ayuntamiento de Orizaba 2026-2029, con Folio No. 4500554 de fecha 29 de enero de 2026 (Ver **Anexo 31**).
- Constancia de Zonificación y Uso de Suelo No. 281/26, emitida por la Dirección de Obras Públicas a través de la Coordinación de Ordenamiento Urbano del Ayuntamiento de Orizaba, Ver., con fecha 18 de marzo de 2026 (Ver **Anexo 33**).
- Constancia de No Afectación, emitida por la CFE División de Distribución Oriente, Zona de Distribución Orizaba, mediante el Oficio No. *AVB*BRM*MOR*odjs*1138/2025 de fecha 3 de septiembre de 2025 (**Anexo 35**).
- Constancia de No Afectación, emitida por CENAGAS, mediante el Oficio No. CENAGAS-UAJ-DEDV-DDVOS/091/2026 de fecha 22 de enero de 2026 (**Anexo 36**).
- Constancia de No Afectación a instalaciones de PEMEX, emitida por el Responsable de la Superintendencia del Sector Mendoza, mediante el Oficio No. PM-LOG-RT-RTMSD-RSRME-552-20225 de fecha 9 de septiembre de 2025 (**Anexo 37**).
- Constancia de No Afectación a cuerpos de agua ni bienes a cargo de la CONAGUA, emitida por la Dirección Técnica, mediante Oficio No. B00.805.08.01.-0868/25 de fecha 17 de septiembre de 2025 (**Anexo 38**).

CAPÍTULO IV

Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la Problemática Ambiental detectada en el Área de influencia del Proyecto

IV .1. Delimitación del área de influencia

El área de Influencia es el espacio geográfico donde un proyecto, obra o actividad puede generar impactos ambientales, sociales o económicos, de forma directa o indirecta. La delimitación del área de influencia va a permitir definir el alcance espacial del análisis ambiental y establecer los límites dentro de los cuales identificar, evaluar y gestionar los impactos que se deriven de la realización de determinado proyecto u obra, respecto a los distintos componentes ambientales (físico, biótico y socioeconómico) con los que se relaciona.

El área de influencia indirecta, abarca zonas donde los impactos no se generan de manera inmediata, pero pueden producirse como consecuencia de efectos secundarios, acumulativos o inducidos; por ejemplo, cambios en la dinámica social, presión sobre recursos naturales o modificaciones en sistemas ecológicos conectados. Mientras que el área de influencia directa, corresponde a la zona donde los impactos se manifiestan de forma inmediata o más evidente sobre el suelo, la vegetación, la fauna, el agua o las actividades humanas cercanas, como resultado de las actividades del proyecto.

Para definir o determinar el área de influencia del proyecto "PASEO SANTA GERTRUDIS" se tomó en cuenta en principio, la naturaleza del proyecto, el cual se concibe como un conjunto urbano-arquitectónico integral, resultado de la coexistencia de dos componentes:

- el núcleo fabril original de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis construida a finales del siglo XIX, reconocido como monumento histórico por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)
- desarrollo de nuevas construcciones de tipo contemporáneo, que reactivarán el sitio con nuevos usos, tecnología constructiva actual y criterios de sustentabilidad.

El objetivo principal del proyecto es: rescatar, conservar y valorar el patrimonio industrial existente, al tiempo que se impulsa un modelo contemporáneo de desarrollo urbano sustentable de usos mixtos que integra vivienda, comercio, turismo, servicios y espacios recreativos; constituyéndose así en un polo de regeneración económica, social y cultural para la ciudad y la región.

En cuanto a la magnitud del proyecto, se tiene que el predio donde éste se llevará a cabo se localiza en Avenida Orizaba (Oriente 18) No. 2331, Colonia Barrio Nuevo, en Orizaba, Veracruz, al Sureste la zona urbana de la cabecera municipal; en una superficie de 23,720.56 m² (2.37 ha). Esta área corresponde a una fracción de un predio de mayores dimensiones que cuenta con una superficie total de 159,784.82 m², (Ver **Anexo 14** y el punto II.1.2.2 en el Capítulo II del presente estudio), el cual es propiedad de la misma persona moral promovente del presente proyecto, y es ocupado por el Campo del Golf Santa Gertrudis, que complementará los servicios considerados en el proyecto "Paseo Santa Gertrudis".

Cabe señalar que para el desarrollo y operación del proyecto que se somete a evaluación de impacto ambiental, se aprovechará integralmente un área previamente impactada desde hace más de 100 años, en donde se construyó y operó la Fábrica de Yute Santa Gertrudis. En esta área se encuentra el núcleo fabril original de la Ex-Fábrica, las edificaciones presentan diferentes grados de conservación y/o deterioro, y constituyen el componente histórico del proyecto a realizar, las cuales serán restauradas y rehabilitadas, además de construir nuevas edificaciones de tipo contemporáneo, que se integrarán visual y funcionalmente al componente histórico.

El resultado es un conjunto que combina preservación arquitectónica de edificaciones con valor histórico, desarrollo habitacional, comercial y recreativo, generando un nodo urbano de alto valor cultural, social y económico; que no requiere ocupar o impactar mayor superficie que la ya intervenida desde hace mucho tiempo. Si bien las actividades a realizar, la intensidad y patrones del uso del suelo en el área a intervenir, impactarán en diversos grados a factores ambientales del predio, pero no se requiere ocupar nuevos terrenos o espacios.

El municipio de Orizaba y en particular, el predio donde se ubica el proyecto Paseo Santa Gertrudis, se encuentran comprendidos en el ámbito territorial de los siguientes ordenamientos (ecológicos y urbanos) vigentes:

- El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT 2010), dentro de la Región Ecológica 18.10, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 127 denominada Sierras y Piedemontes de Veracruz y Puebla, cuya delimitación se extiende del centro Oeste del Estado de Veracruz al centro Este del Estado de Puebla.
- Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz y de Ignacio de la Llave (PEOTDUV 2021)
- El Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de los municipios de Orizaba-Río Blanco-Nogales-Camerino Z. Mendoza-Ixtaczoquitlán-Huiloapan de Cuauhtémoc-Rafael Delgado-Ixhuatlancillo-Mariano Escobedo-Atzacan-Tlilapan (Gaceta Oficial del Estado de Veracruz 1998).
- El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Orizaba (Gaceta Oficial del Estado de Veracruz 2022).

Si bien el Área de Influencia del Proyecto pudiera delimitarse tomando en cuenta la Unidad de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico en el área donde se localiza el predio del proyecto; para este caso aún no existe un ordenamiento ecológico decretado ni para el estado de Veracruz, ni para el municipio de Orizaba. Por lo que, para la delimitación del área de influencia del presente estudio, además de los criterios referidos en los párrafos anteriores, se consideran también los criterios propuestos por los instrumentos de ordenamiento y planeación aquí referidos.

Así, la descripción y análisis del área de estudio que se presenta a continuación considera por una parte, las características del proyecto, del entorno (ambientales, económicas y sociales), de la Unidad Ambiental Biofísica UAB 127 del POEGT, de la Zona Metropolitana de Orizaba y en particular del Municipio de Orizaba, en que se localiza el predio donde se llevará a cabo el Proyecto "Paseo Santa Gertrudis" objeto del presente Estudio. Particularmente, del nivel municipal, se retoman los aspectos de clima, geología, hidrografía, edafología, vegetación y socioeconómicos.

En este contexto, dada la naturaleza del proyecto, la superficie a ocupar. los antecedentes del predio, los componentes ambientales con los que el desarrollo tendrá alguna interacción, las características ambientales, económicas y sociales del entorno, la ubicación en la región y la zona conurbada, las facilidades de acceso y conectividad, la procedencia de los usuarios u ocupantes de la infraestructura y servicios del proyecto en su etapa de operación; se procedió a la delimitación del área de influencia, que para efectos del presente estudio, en principio considera al territorio municipal de Orizaba y complementariamente a la zona metropolitana Orizaba.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

El Sistema Ambiental se define como el área de estudio o territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por las obras y actividades que comprenden un proyecto a realizar. El sistema ambiental considera una zona de afectación directa, que corresponde a aquella superficie que es intervenida o transformada por la ejecución de las actividades e instalación de las obras que comprende el proyecto a realizar. Considera también una zona de influencia o afectación indirecta, que si bien dicha superficie no es directamente intervenida o transformada, si recibe o experimenta los efectos de las obras y actividades del proyecto y viceversa, esto es, ejerce influencia en el área directamente intervenida. Los impactos ambientales generan una relación causa-efecto por la interacción de las obras y actividades del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales involucrados en el proceso.

El municipio de Orizaba, donde se llevará a cabo el proyecto Paseo Santa Gertrudis, se localiza entre las coordenadas 18° 50’ y 18° 53’ de latitud norte y 97° 04’ y 97° 10’ de longitud oeste, con una altitud entre 1,000 y 2,100 msnm. Colinda al Norte con los municipios de Ixhuatlancillo, Mariano Escobedo, Atzacan e Ixtaczoquitlán; al Este con el municipio de Ixtaczoquitlán; al Sur con los municipios Ixtaczoquitlán, Rafael Delgado, Huiloapan de Cuauhtémoc y Río Blanco; al oeste con los municipios de Río Blanco e Ixhuatlancillo (Ver **Anexo 1**).

El predio donde se desarrollará el proyecto Paseo Santa Gertrudis es un polígono irregular que cuenta con una superficie total de 23,720.56 m² (2.37 ha), ubicado en Avenida Orizaba (Oriente 18) No. 2331, Col. Barrio Nuevo, Orizaba, Veracruz; al Sureste del territorio municipal, con coordenadas geográficas de referencia 18°50'55.35" de Latitud Norte y 97°04'58.46" de Longitud Oeste (UTM 14Q 701985.66 m E y 2085179.50 m N) (Ver **Anexo 1** y Plano topográfico en el **Anexo 12**). Las obras y actividades que comprende el proyecto se llevarán a cabo dentro de la superficie antes referida. De manera que, para el presente estudio, el sistema ambiental se define con el límite del predio donde se llevará a cabo el proyecto y sus colindancias inmediatas.

La descripción del sistema ambiental que se presenta a continuación, se circunscribe en principio a la superficie municipal de Orizaba que abarca 27.9 Km^2 y que representa el 0.04% de la superficie de Estado de Veracruz (INEGI 2010), indicando las condiciones particulares del predio, de sus colindancias y cuando así se requiere a la zona de influencia o de afectación indirecta.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

A continuación se presenta una caracterización del medio con sus elementos bióticos y abióticos, describiendo los componentes del sistema ambiental del predio dónde se llevará a cabo el proyecto y su área de influencia; con el objeto de hacer la identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.3.1.1 Medio abiótico

Clima.

Con base en la información de INEGI (2010), en el municipio de Orizaba, Ver., ocurren dos tipos de clima, con un rango de temperatura de 16 a 20ºC y un rango de precipitación de 1500 a 2000 mm:

TIPO O SUBTIPO	SÍMBOLO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	ACm	92
Templado húmedo con abundantes lluvias en verano	Cm	8

FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas, 1:1 000 000, Serie I.
INEGI. 2010. Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Orizaba, Veracruz de Ignacio de la Llave. Clave geoestadística 30118.

La ubicación del predio donde desarrollará el presente proyecto se localiza en el área donde ocurre el clima Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (A)C(m), siendo éste último el que ocupa la mayor proporción de la superficie municipal (INEGI 2010).

El clima Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (A)C(m) se caracteriza porque presenta una temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Lluvias de verano, precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual (García 1998).

Anexo 39. Carta de climas.

Geología.

Con base en la información de INEGI (2010), se tiene que la geología para el territorio municipal de Orizaba es la siguiente:

ERA		PERIODO		ROCA O SUELO	UNIDAD LITOLÓGICA		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	Suelo	(al)	Aluvial	3.6
M	Mesozoico	K	Cretácico	Sedimentaria	(cz)	Caliza	22.6
					(lu)	Lutita	3.8
* El 70% restante corresponde a la zona urbana.							30%

FUENTE: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000, Serie I.
INEGI. 2010. Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Orizaba, Veracruz de Ignacio de la Llave. Clave geoestadística 30118.

Si bien el sitio donde se llevará a cabo el proyecto se ubica dentro de la Zona Urbana que ocupa el 70% del territorio municipal, la geología de la zona data de la Era Cenozoica, Periodo Cuaternario, con unidad litológica constituida por suelo aluvial.

Anexo 40. Carta Geológica.

Fisiografía y relieve.

Con base en la información de INEGI (2006, 2010), se tiene que la fisiografía del municipio de Orizaba es la siguiente:

PROVINCIA		SUBPROVINCIA		SISTEMA DE TOPOFORMAS		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	
X	Eje Neovolcánico	56	Chiconquiaco	205	Lomerío con llanuras	53.33
XII	Sierra Madre del Sur	70	Sierras Orientales	100	Sierra	30.00
				600	Valle	16.67

FUENTE: I**NEGI.** Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica, 1:1 000 000, Serie I.
Cuaderno Estadístico Municipal de Orizaba, Veracruz de Ignacio de la Llave. edición 2006.

Con base en lo anterior y el Mapa Digital de México (INEGI 2019), el predio donde desarrollará el presente proyecto se localiza en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia de Chiconquiaco y el Sistema de Topoformas que corresponde al sitio es de lomerío con llanuras, sobre el que se asienta la zona urbana del municipio (INEGI 2006, 2010).

Las elevaciones principales son: Cerro Punta del Águila (2200 msnm), Cerro El Cura (1700 msnm), Cerro Escamela (1680 msnm), Cerro El Borrego (1640 msnm) y Cerro El Novillero (1380 msnm), todos ellos con elevaciones pronunciadas y un vigoroso ciclo de erosión debido a las altas pendientes (INEGI 2006). Estas condiciones topográficas han incidido tanto en el desarrollo urbano como en las actividades productivas, ya que las limitaciones impuestas por las pendientes correspondientes a la zona accidentada determinan la expansión urbana y han conducido al crecimiento hacia zonas semiplanas.

Anexo 41. Carta Fisiográfica y Relieve

Suelo.

Con base en la información de INEGI (2010), se tiene que los suelos dominantes en el territorio municipal de Orizaba son los siguientes:

TIPO	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
Leptosol	23
Regosol (R)	4
Vertisol (V)	3
* El 70% restante corresponde a la zona urbana.	30%

FUENTE: INEGI. Marco Geoestadístico 2010, versión 4.3
INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos, 1:250 000, serie II.

Los leptosoles se caracterizan por su escasa profundidad (menor a 25 cm). En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles por su escasa profundidad que los vuelve áridos y el calcio que contienen y puede llegar a inmovilizar los nutrientes minerales. Se encuentran en los principales sistemas montañosos, donde las pendientes y la consecuente erosión imponen una restricción a la formación del suelo; son comunes en la Sierra Madre Oriental, Occidental y del Sur (INECC 2019).

Los regosoles son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua, por lo que se encuentran sobre todo al pie de las sierras donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de

sedimentos. Se caracterizan por estar recubiertos por una capa "ócrica" que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo. La sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas; el agua al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión (INECC 2019).

Los vertisoles son suelos sumamente arcillosos que se desarrollan en climas subhúmedos a secos. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México. Son profundos, muy duros cuando están secos y lodosos al mojarse (debido a su alto contenido de arcillas), por lo que resulta difícil trabajarlos. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo ya que son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización (INEGI 2004).

El tipo de suelo donde se ubica el sitio donde se desarrollará el proyecto es vertisol, y como ya se ha referido el predio se encuentra inmerso dentro de la Zona Urbana que ocupa el 70% del territorio municipal, donde el suelo se encuentra en gran proporción cubierto por pavimento (INEGI 2010).

Anexo 42. Carta de Suelos.

Hidrología superficial.

El municipio de Orizaba se ubica en la Región Hidrológica 28 Papaloapan, en la Cuenca del Río Papaloapan y Subcuenca del Río Blanco. En el territorio municipal destaca una corriente perenne, el río Orizaba, que recorre la zona urbana de Noroeste a Sureste del municipio (INEGI 2006, 2010).

Particularmente dentro del polígono del predio donde se desarrollará el presente proyecto no se encuentra ninguna corriente de agua. Asimismo, de acuerdo a lo indicado en la Constancia de No Afectación a cuerpos de agua ni bienes a cargo de la CONAGUA, emitida por la Dirección Técnica, mediante Oficio No. B00.805.08.01.-0868/25 de fecha 17 de septiembre de 2025 (Ver **Anexo 38**); el referido predio, no afecta ningún cuerpo de agua de propiedad nacional ni a obras de infraestructura federal.

Anexo 43. Carta de Hidrología Superficial.

Hidrología subterránea.

Las unidades geohidrológicas se definen como grupo de rocas o material granular, cuyas características físicas y potenciales le permiten funcionar como una sola desde el punto de vista hidrológico, puede ser productora, de recarga o impermeable o sin posibilidades de contener agua subterránea (INEGI 2012). Se dividen en dos grandes grupos o tipos de unidades geohidrológicas, con base a las características físicas de las unidades litológicas y a su comportamiento en el subsuelo:

- ***material consolidado*** que corresponde a rocas masivas, coherentes y duras; tienen sus constituyentes firmemente unidos ya sea por fases de enfriamiento de fluidos magmáticos, los correspondientes a litificación, o por procesos de metamorfismo y,
- ***material no consolidado*** que corresponde a los diferentes tipos de suelo o bien a roca, disgregada de consistencia blanda; son aquellos cuyo origen se debe a fenómenos de

intemperismo y erosión y por lo tanto sus constituyentes pueden ser heterogéneos en tamaño, composición y en la disposición de sus partículas (materiales granulares)

Las formaciones acuíferas pueden encontrarse en los dos grupos de materiales antes mencionados, pero deben cumplir con las condiciones de tener capacidad para almacenar agua y facilidad para transmitirla (porosidad y permeabilidad). A su vez cada grupo puede sub-clasificarse en unidades geohidrológicas con rendimiento alto, medio o bajo, con posibilidades (permeabilidades) altas, medias y bajas. (INEGI 2012).

En el municipio de Orizaba se identifican dos tipos de unidades geohidrológicas que son: material consolidado con posibilidades bajas (5PB) y material no consolidado con rendimiento bajo < 10lps (8b). (Mapa Digital de México V 6.3.0, INEGI 2019).

Particularmente, el sitio donde se desarrollará el proyecto se sitúa sobre ***material no consolidado con rendimiento bajo < 10 lps (8b),*** que corresponde a una unidad constituida principalmente por suelos con alto contenido de arcillas, limos, arenas, conglomerados y/o tobas arenosas sin compactar que presentan permeabilidad baja-media y moderada capacidad de almacenar agua debido a su heterogénea permeabilidad. Las obras de explotación dentro de esta unidad tienen rendimiento promedio menor a 10 litros por segundo. Cabe mencionar que en ninguna de las etapas que comprende el proyecto se prevén afectaciones directas o indirectas al agua subterránea.

Anexo 44. Carta de Hidrología Subterránea.

IV.3.1.2 Medio biótico

Vegetación y Uso del suelo.

La vegetación y uso actual del suelo en el municipio de Orizaba se componen de la siguiente manera: selva el 26%, agricultura el 4% y la zona urbana que ocupa el 70% (INEGI 2010).

El predio donde se llevará a cabo el presente proyecto encuentra totalmente inmerso en la zona urbana de la cabecera municipal. Es una fracción de 23,720.56 m² (2.37 ha) de un predio de mayor tamaño donde se localiza el Club de Golf Santa Gertrudis. Específicamente en la fracción donde se desarrollará el proyecto Paseo Santa Gertrudis, se localizan las antiguas instalaciones de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis cuya construcción data de finales del siglo XIX y a la que el INAH le ha conferido la calidad de monumento histórico.

La totalidad de la superficie (23,720.56 m²) se encuentra desprovista de vegetación original o primaria, se presenta vegetación secundaria de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo distribuida en patios y jardineras donde predominan especies vegetales de tipo ornamental. El edificio que fungió como la nave principal de la ex-fabrica de yute, que actualmente solo conserva los muros perimetrales y carece de piso firme, ya que se observa el suelo cubierto de gramas inducidas o pasto (*Axonopus compressus*) y funciona como campo de práctica de club de golf. Asimismo, en el acceso actual al Club de Golf, entre el actual estacionamiento y los edificios de una planta que funcionan como área administrativa y de servicios, se localiza una hilera de árboles de fresno que enmarcan la entrada (Ver **Figuras 1, 2 y Anexo fotográfico**).

Anexo 45. Carta de vegetación y uso de suelo.

Entre las especies vegetales registradas en el predio están las siguientes: *Fraxinus uhdei* (fresno), *Cordyline fruticosa* (drácena o planta Ti), *Hyphorbe sp.* (palma botella), *Syagrus romanzoffiana* (palma coco plumoso), *Dypsis lutescens* (palma areca), *Phoenix roebelenii* (palma robelina*), Buxus sempervirens* (arrayán), *Adonidia merrillii* (palma kerpis)

Tomando como referencia los antecedentes de uso del predio, las características de los predios colindantes y su ubicación dentro del área urbana de la ciudad de Orizaba, se tiene que en el predio no se identificaron especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De lo anterior se deriva que, no existe algún tipo de vegetación natural o en alguna categoría de riesgo, que pudiera verse afectada durante ninguna de las actividades que comprende el presente proyecto.

Fauna.

Tomando en consideración las condiciones ambientales del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto y su área de influencia, cabe mencionar lo siguiente:

- El predio donde se llevará a cabo el proyecto se localiza en la zona urbana de la ciudad de Orizaba, Ver., que corresponde a las antiguas instalaciones de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis, que fue construida en el sitio a finales de 1900
- En el predio se presenta vegetación secundaria de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo solo distribuida en patios y jardineras donde predominan especies vegetales de tipo ornamental, mientras que al interior del edificio que fungió como la nave principal de la ex-fabrica de yute, que solo conserva los muros perimetrales, el suelo está cubierto de pasto.
- El sistema ambiental original del predio donde se desarrollará el proyecto ha sido totalmente modificado desde hace más de 100 años para el establecimiento de las Ex-fabrica Santa Gertrudis, con el trascurso del tiempo el área se fue urbanizando con la introducción de servicios, apertura y pavimentación de vialidades, construcción de viviendas y desarrollos habitacionales, servicios educativos y equipamiento urbano. Si bien, el predio colinda al Este con el Club de Golf Santa Gertrudis y en los predios contiguos al Sur y Este aún existen áreas verdes básicamente cubiertas de pasto; en los alrededores del sitio del proyecto, los desarrollos habitacionales, servicios y equipamiento son los usos que predominan, lo que ha modificado sustancialmente el ecosistema natural que antes existió.
- Como se refirió previamente, las obras comprendidas por el proyecto no afectarán cobertura vegetal arbórea o arbustiva primaria, porque no existe en el predio. Asimismo, el sitio no representa un punto de continuidad ni refugio dentro de un corredor faunístico, dadas las condiciones ambientales existentes, las dimensiones del predio, la urbanización y las actividades productivas que se realizan en la zona.
- Las condiciones anteriormente descritas, provocan un impacto continuo y recurrente en el predio y su área de influencia, por lo que cualquier tipo de fauna que pudiese en algún momento ocurrir en el predio será aquella compatible con áreas urbanas. Mientras que, la fauna que requiere de hábitats menos perturbados se ha desplazado hacia lugares con vegetación en mejor estado de conservación, que puedan brindarle refugio, sitios de reproducción, alimentos, etc.

Considerando los antecedentes del predio donde se desarrollará el proyecto, así como la vegetación y uso de suelo que actualmente se registra en el mismo y su área de influencia, la fauna que puede ocurrir corresponde a aves, mamíferos, reptiles, anfibios e insectos comúnmente presente en la zona urbana, tolerantes a ambientes perturbados y previamente impactados por las diversas actividades antropogénicas.

La información respecto a la fauna que puede ocurrir en el sitio donde se desarrollará el proyecto, se obtuvo tanto de recorridos en el área como de la consulta de fuentes oficiales de información de la biodiversidad, como lo es el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) desarrollado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como las plataformas de consulta www.enciclovida.mx, www.naturalista.mx y www.inaturalist.org. Dicha información se basa en instituciones y expertos nacionales y extranjeros que por años se han dedicado al estudio de la biodiversidad de México, en registros de observaciones y ejemplares biológicos resguardados en colecciones científicas y la georreferenciación de los mismos, lo que permite ubicarlos en un espacio geográfico determinado.

La información que se incluye en el presente estudio corresponde a la fauna registrada a nivel municipal, en el área de influencia del proyecto y en sitios con condiciones ambientales similares al área de estudio, pero no necesariamente se cuenta con evidencias o registros de que estén presentes en el sitio del proyecto; por lo que el listado que se anexa debe tomarse solo como referencia. Este alcance se consideró suficiente para los efectos del presente estudio.

TABLA 19. Listado de fauna

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO	
					NOM-059-SEMARNAT-2010[1]	UICN[2]
Reptiles	Squamata	Phrynosomatida	*Sceloporus sp*	Lagartija espinosa	--	--
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Tordo, zanate o picho	--	LC
	Passeriformes	Turdidae	*Turdus grayi*	Primavera, mirlo café	--	LC
	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común, mosquero	--	LC
	Passeriformes	Thraupidae	*Saltator atriceps*	Saltador de cabeza negra	--	LC
	Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis abbas*	Tangara aliamarilla	--	LC
	Passeriformes	Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara Pea	--	LC
	Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus zonatus*	Matraca Tropical	--	LC
	Passeriformes	Passerellidae	*Chlorospingus flavopectus*	Chinchinero Común	--	LC
	Passeriformes	Passerellidae	*Arremon brunneinucha*	Rascador Gorra Castaña	--	LC
	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión común	--	LC
	Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle	--	LC
	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico	--	LC
	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común	--	LC
	Caprimulgiformes	Trochilidae	*Amazilia beryllina*	Colibrí Berilo	--	LC
	Columbiformes	Columbidae	*Columba* livia	Paloma asiática	--	LC
Mamíferos	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache Sureño	--	LC
	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla Vientre Rojo	--	LC
	Rodentia	Muridae	*Mus musculus*	Ratón casero	--	LC
	Rodentia	Muridae	*Rattus norvegicus*	Rata Parda	--	LC

[1] NOM-059-SEMARNAT-2010: E = Probablemente extinta en el medio silvestre, P = En peligro de extinción, A = Amenazada y Pr = Sujeta a protección especial, **--** = Sin información.

[2] UICN: EX= Extinto, EW= Extinto en estado silvestre, CR= En peligro crítico, EN= En peligro, VU = Vulnerable, NT = Casi amenazado, LC= Preocupación menor, DD= Datos insuficientes, NE= No Evaluado.

FUENTES DE CONSULTA:

- Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) desarrollado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Consulta por internet http://geoportal.conabio.gob.mx/
- Enciclovida, plataforma web creada por la CONABIO. Consulta por internet http://enciclovida.mx/
- Naturalista, plataforma web creada en colaboración de CONABIO con iNaturalist.org Consulta por internet https://www.naturalista.mx/
- Consulta por internet https://www.inaturalist.org/projects/anp-metlac-rio-blanco-veracruz
- Consulta por internet https://www.naturalista.mx/places/altas-montanas-del-valle-de-orizaba.

IV. 3.1.3 Medio socioeconómico.

Demografía.

De acuerdo con la información del Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por INEGI, el Municipio de Orizaba, Ver. registró una población de 123,182 habitantes, de los cuales 56,740 (46%) son hombres y 66,442 (54%) son mujeres.

En el siguiente cuadro se presentan los datos del crecimiento de la población en los últimos 25 años.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN, 1995-2020

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción Estatal (%)
2020	123,182	56,740	66,442	1.53
2015	126,005	57,660	68,345	1.55
2010	120,995	55,845	65,150	1.58
2005	117,289	54,392	62,897	1.65
2000	118,593	55,203	63,390	1.72
1995	114,425	53,943	60,482	1.70

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI: Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2020. y Encuesta Intercensal, 2015.

La tasa de crecimiento demográfico registrada en el municipio en el periodo 2000 al 2020 es la siguiente:

TASA DE CRECIMIENTO MEDIA

Periodo	Tasa (%)
2015-2020	-0.45
2010-2015	0.86
2005-2010	0.67
2000-2005	-0.19

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN, estimaciones con base en el INEGI: Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2020; y Encuesta Intercensal, 2015.

A continuación se refieren las principales localidades del municipio de Orizaba en función a la población registrada en 2020:

HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2020

Localidad	Habitantes
Orizaba	120,500
Villas de la Hacienda	2,597
Venustiano Carranza (Colonia Unión Agrícola)	61
Vicente Guerrero	18
El Vaquero	6

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

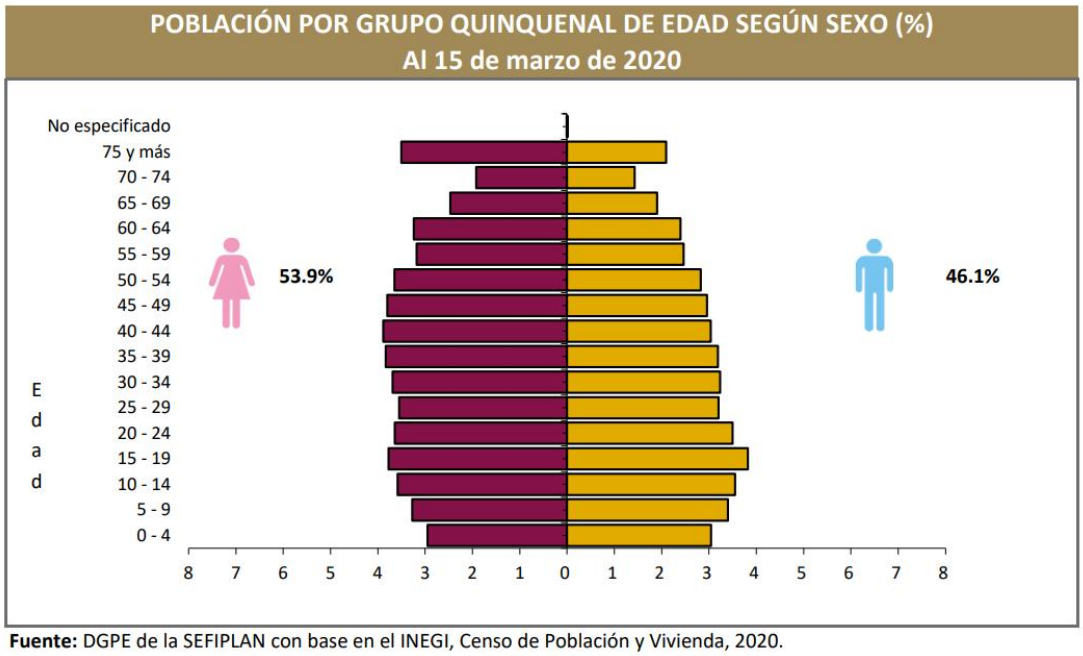
Las principales estadísticas vitales registradas son:

ESTADÍSTICAS VITALES, 2020	
Indicador	**Valor**
Nacimientos	1,292
Defunciones generales	1,505
Defunciones infantiles a/	8
Matrimonios	406
Divorcios	32

a/ Se refiere a menores de un año.

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2021.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por INEGI, la estructura poblacional por sexo y edad, se representa en la siguiente gráfica:



Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Aspectos económicos y actividades productivas.

Los datos correspondientes a la población económicamente activa son los siguientes:

EMPLEO, 2020	
Indicador	**Valor**
Población de 12 años y más	104,031
Población económicamente activa	60,253
PEA ocupada	58,727
Sector primario	0.4%
Sector secundario	16.7%
Sector terciario	80.0%
No especificado	2.9%
PEA desocupada	1,526
Población no económicamente activa	43,634
Estudiantes	15,061
Quehaceres del hogar	15,603
Jubilados y pensionados	9,000
Incapacitados permanentes	1,407
Otro tipo	2,563
Tasa de participación económica	57.9%
Tasa de ocupación	97.5%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Como se puede observar en el cuadro anterior, el 80% de la población económicamente activa se ocupa en el sector terciario (comercio y servicios), el 16.7% de la población se ocupa en el sector secundario (construcción, industrias extractivas y manufactureras) y sólo el 0.4% de la población labora en el sector primario (agricultura y ganadería).

Factores socioculturales

- Patrimonio histórico, en el cual se caracterizan los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia

El proyecto Paseo Santa Gertrudis, justamente se desarrollará en área ocupada por el núcleo fabril original de la Ex-fábrica de Yute Santa Gertrudis, construido a finales de 1900. La calidad monumental del inmueble está reconocida por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) como monumento histórico aislado, mediante el oficio con folio 401.3S.17-2024/354 de fecha 12 de Marzo del 2024 (Ver **Anexo 9**).

De hecho, el objetivo principal del presente proyecto es: rescatar, conservar y valorar el patrimonio histórico industrial existente, al tiempo que se impulsa un modelo contemporáneo de desarrollo urbano sustentable que integra vivienda, comercio, turismo, servicios y espacios recreativos; constituyéndose así en un polo de regeneración económica, social y cultural para la ciudad y la región.

De manera que, cualquier tipo de obra o intervención que se pretenda ejecutar deberá contar previamente con la evaluación y autorización del INAH y cualquier intervención en el inmueble deberá ser en términos de conservación y restauración, respetando las directrices, técnicas y materiales que el INAH indique. El presente proyecto cuenta con la Autorización de Obra número 210, mediante el oficio con folio 401.2C.6-2025/1593 de fecha 11 de agosto de 2025, emitida por el INAH.

IV. 3.1.4 Paisaje

Considerando al paisaje como la percepción de un sistema ambiental y elemento aglutinador de las características de medio físico y ambiental del sitio donde se desarrollará el presente proyecto, y su capacidad de asimilación de los efectos derivados del establecimiento de éste, se tiene lo siguiente:

El paisaje actual de la zona y particularmente del predio donde se desarrollará el proyecto, comprende la combinación de la mancha urbana con los edificios históricos existentes, con equipamiento e infraestructura propia de un área urbanizada en términos de servicios, comunicaciones y transporte, entre otros.

La visibilidad entendida como el espacio del territorio que puede apreciarse actualmente desde el sitio del proyecto, es la combinación de edificaciones de carácter histórico, la mancha urbana circundante integrada por vialidades, viviendas, establecimientos de servicios, edificaciones de tipo contemporáneo de varios niveles y elevaciones topográficas destacadas en la zona, en los cuatro puntos cardinales el valle donde se asienta la zona urbana (**Figura 5**).

Cabe destacar que el proyecto Paseo Santa Gertrudis contempla entre sus objetivos, los siguientes:

- Asegurar la continuidad visual y funcional entre las áreas patrimoniales, los nuevos desarrollos y la infraestructura urbana existente.

- Restaurar e integrar el conjunto patrimonial de la Ex Fábrica de Yute mediante intervenciones respetuosas que preserven su traza original, volumetría, materiales y carácter industrial.
- Diseñar nuevas edificaciones complementarias con un lenguaje arquitectónico contemporáneo compatible, asegurando coherencia visual y material con los elementos históricos existentes (**Figura 6**).

De manera que, el proyecto a desarrollar busca la integración de los diferentes elementos -construcciones históricas, construcciones contemporáneas y el entorno urbano, con el paisaje de la zona; el cual actualmente está totalmente transformado por las actividades antropogénicas atendiendo los usos y destinos del suelo reconocidos en el Programa de Ordenamiento Urbano vigente. Por lo anterior, el proyecto pretende impactar en forma positiva la calidad paisajística del sitio.



FIGURA 5. Vista aérea del sitio donde se llevará a cabo el proyecto Paseo Santa Gertrudis y el paisaje que domina los alrededores del predio. La imagen está orientada viendo en dirección Noroeste Fuente: video promocional del desarrollo descargado desde el siguiente link https://paseosantagertrudis.com/



FIGURA 6. Imagen digital (render) que ilustra la propuesta a desarrollar del proyecto "Paseo Santa Gertrudis", ejemplificando cuál sería el aspecto del paisaje resultante una vez ejecutadas las obras.

IV.3.2 Diagnóstico ambiental

El predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra inmerso en una área totalmente urbanizada hacia la parte sureste de la ciudad de Orizaba, Ver. Como se refirió anteriormente, de acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Orizaba, el uso del suelo que corresponde al sitio donde se desarrollará el proyecto corresponde a una Zona de Uso Mixto Alta (ZUMA), que considera la coexistencia de usos tales como comercio, servicios urbanos, turismo y habitacional.

El sitio del proyecto cuenta con equipamiento e infraestructura propia del área urbana con servicios de agua potable, drenaje, electrificación, comunicaciones (teléfono, internet, etc.), vías de comunicación a través de vialidades pavimentadas, así como establecimientos comerciales y de servicios. En la **Figura 7** se pueden observar aspectos generales del medio y uso actual de suelo en un radio de 1 km del predio.

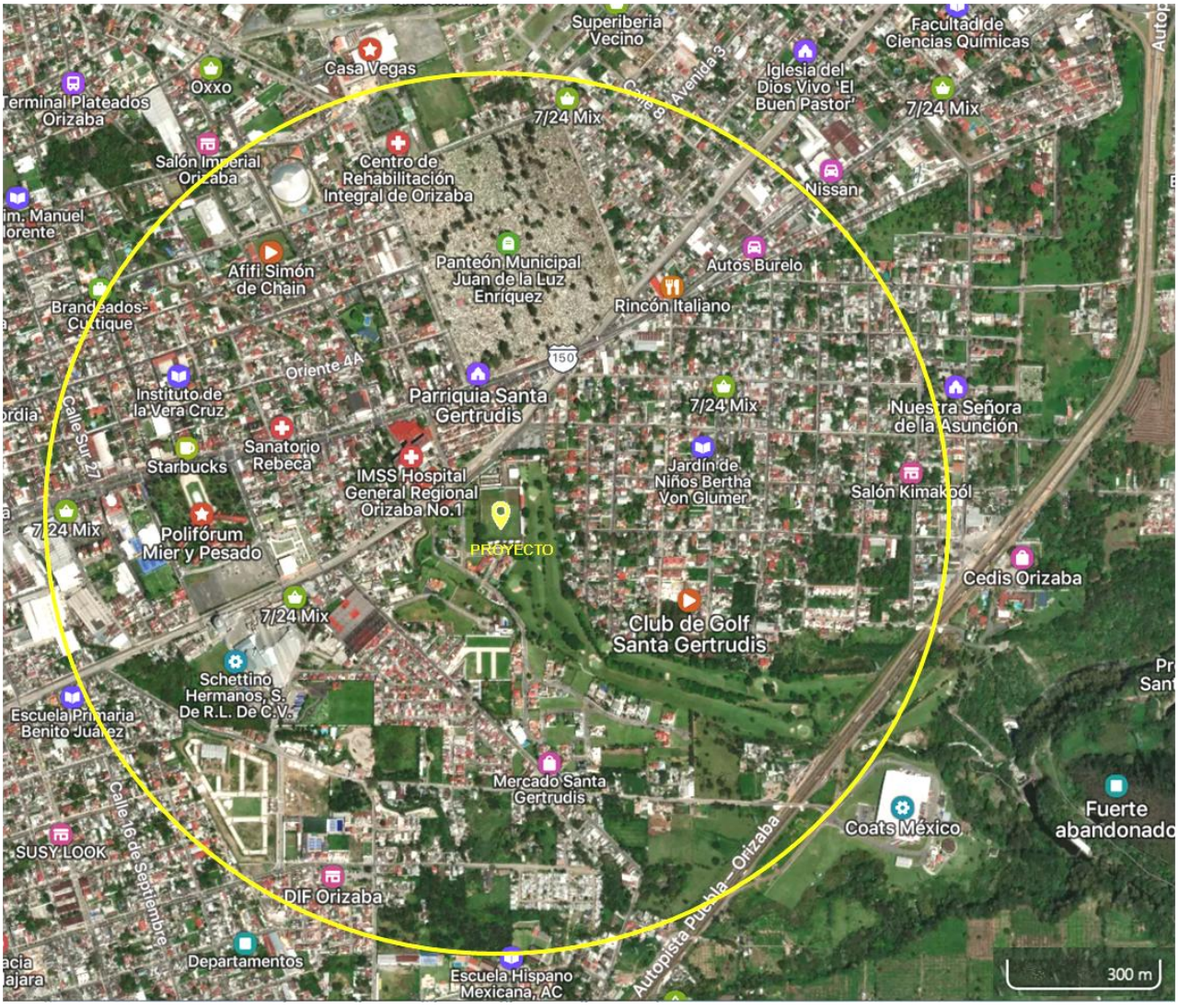


FIGURA 7. Uso actual de suelo en un radio de 1 km del predio

Cerca del 92% del territorio municipal de Orizaba y la zona conurbada Mendoza-Orizaba-Ixtaczoquitlán es urbana, misma condición que prevalece en la zona donde se llevará a

cabo el presente proyecto. Como se puede observar en la **Figura 7**, en al menos un radio de 1.0 km, el uso actual del suelo corresponde a usos mixtos con infraestructura urbana y escasos relictos de vegetación dispersos, que en la mayoría de los casos corresponde a vegetación secundaria. El área verde que destaca en este escenario es el Campo de Golf Santa Gertrudis, que si bien representa un área amplia de terreno natural que permite la infiltración del agua al subsuelo, está cubierto por pasto cultivado.

Como se ha descrito en secciones previas, el ecosistema natural en el sitio dónde se desarrollará el proyecto se encuentra totalmente modificado desde hace más de 100 años, ya que éste se encuentra ocupado por el inmueble histórico industrial de la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis, fundada entre 1892 y 1893. La vegetación natural en el sitio del proyecto y su área inmediata de influencia, ha sido sustituida casi en su totalidad por especies vegetales inducidas, con la consiguiente pérdida de mucho de su capital biológico original.

A pesar de los años, el inmueble conserva tipología arquitectónica industrial inglesa integrada por muros de mampostería de basalto y ladrillo recocido, cubiertas de cerchas metálicas, ventanas amplias para iluminación natural y una traza funcional modular adaptada a la maquinaria de hilado y tejido propia de la actividad que ahí se realizaba. Esta instalación dejó de funcionar en la década de 1950, entre otras razones por el desplazamiento de las fibras naturales por materiales sintéticos. Desde entonces, el conjunto ha mantenido su valor patrimonial latente, por su arquitectura y su memoria obrera, cuya calidad como monumento histórico ha sido reconocida por el INAH en 2024 (Ver el **Anexo 9**). Al término de su ocupación como establecimiento industrial, el predio se integró como parte de las instalaciones del Club de Golf que actualmente ahí funciona, por lo que predominan en el sitio y los predios contiguos, los pastos inducidos y especies ornamentales, lo cual limita el flujo y distribución de la fauna silvestre que pudiera ocurrir en el sitio. La escasa vegetación arbórea presente no se verá afectada en ninguna de las actividades que contempla el proyecto.

El uso actual del suelo en el predio y su área de influencia corresponde a una zona de usos mixtos que cuenta con la infraestructura propia de las áreas urbanas, como son los servicios de agua potable, drenaje, electrificación, comunicaciones (teléfono, internet, etc.), zonas habitacionales, establecimientos comerciales y de servicios, así como diversas vías de comunicación a través de vialidades pavimentadas que lo comunican rápidamente con el resto de la ciudad y con las localidades vecinas.

Por lo anteriormente referido, las obras y actividades involucradas en el desarrollo del proyecto, son concordantes con el ordenamiento y las políticas de uso de suelo definidas para la zona y no ponen en riesgo los recursos naturales existentes, ya de por si modificados desde hace más de 100 años con la construcción y operación de la Ex-Fábrica de Yute Santa Gertrudis y a lo largo del desarrollo de la ciudad, por las diversas actividades antropogénicas identificadas en el sitio y su área de influencia.

De lo anterior se desprende que, la instalación y actividades propias del proyecto, no afectarán sustancialmente la condición ambiental actual del sitio. El proyecto que se pretende desarrollar no es discordante con el paisaje actual en la zona, representa una alternativa de desarrollo urbano integral con la convivencia de usos mixtos, que contribuirá a la restauración y conservación de patrimonio histórico, aprovechamiento urbano y sustentabilidad ambiental; para lo cual será básico el adecuado manejo y gestión de los

recursos naturales, humanos, económicos que se requieren para la realización del presente proyecto.

CAPÍTULO V

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

La protección al ambiente debe iniciar con la prevención de daños innecesarios, por lo que es de suma importancia considerar este aspecto durante el diseño y construcción del proyecto. Una adecuada planeación permite no solo minimizar el impacto sobre los factores ambientales, sino también, en ciertos casos, contribuir a la restauración parcial o total de las condiciones perdidas antes de la implementación del proyecto. En el presente caso, podría lograrse el mejoramiento de ciertos aspectos del entorno ambiental, mediante la implementación de las medidas de mitigación descritas en el presente estudio.

El presente proyecto denominado Paseo Santa Gertrudis corresponde a un desarrollo urbano integral de usos mixtos, concebido bajo criterios de regeneración patrimonial, aprovechamiento urbano y sustentabilidad ambiental, en el predio que ocupa la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis, inmueble histórico industrial ubicado en la zona oriente del municipio de Orizaba, Veracruz.

El conjunto se emplaza sobre un predio con una superficie total de terreno de 23,720.56 m² y una proyección de intervención integral de 39,518.80 m² de construcción, los cuales se distribuyen en edificaciones de carácter habitacional, comercial, cultural y de servicios, conforme a los lineamientos de restauración y uso mixto establecidos por el INAH y el H. Ayuntamiento de Orizaba, Veracruz. El predio es colindante con vialidades urbanas consolidadas y conectado a la infraestructura de servicios públicos existentes.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental son herramientas que ayudan a la identificación, medida, interpretación y/o comunicación de los diferentes impactos ambientales que se asocian a un proyecto o actividad que se vaya a realizar en un cierto espacio - tiempo. Su implementación tiene como finalidad principal la previsión de las posibles afectaciones negativas que puedan surgir en las diferentes fases de un proyecto y la evaluación de las diferentes alternativas del mismo. Entre las metodologías más comunes se pueden señalar las listas de chequeo, matrices, superposición de mapas y redes, en las cuales se deben considerar:

a. Todos los aspectos claves del ambiente y del proyecto,
b. Que sirvan como guías para la búsqueda - generación de información básica del ambiente del proyecto,
c. Que sirvan para la evaluación de alternativas sobre una base común;
d. Que se puedan utilizar en la evaluación de las medidas de mitigación en términos de costo - efectividad de los diferentes impactos negativos detectados.

Matriz de interacción, Consistente en un desglose de las actividades típicas de los proyectos y los componentes medio ambientales más importantes identificadas que influirán en el desarrollo del proyecto, de entre las cuales se seleccionarán y marcarán con el símbolo (-) para las interacciones que cause efectos negativos o adversos o (+) para las interacciones que cause efectos positivos o benéficos y (0) para aquellos nulos según correspondan.

Se ha considerado identificar y evaluar los impactos ambientales causados por el proyecto mediante una combinación de las metodologías con las consideraciones que a continuación se enlistan:

Considerando que el medio físico, biológico y social, en cada uno de los sitios en los que se pretende realizar el proyecto, presentan características propias, se ocasionarán impactos particulares de acuerdo al entorno que los rodea.

Para la identificación de impactos ambientales que influirán en el proyecto, se seleccionó una variante de la **Matriz de identificación** o **Matriz de Leopold**, que consiste en correlacionar las actividades que se realizarán durante la obra con los atributos-ambientales; en la que cada intersección de columnas y renglones determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto.

En la estructura de la Matriz de Interacciones de Leopold, se considerarán las etapas más significativas del proyecto (en la parte de columnas) y los elementos más relevantes del medio en sus componentes física, biológica y social. Por su parte, en los renglones o filas de la matriz, se incluyen los atributos ambientales y sociales que pudieran tener alteración con la ejecución de las obras implicadas en el proyecto, en esta matriz no se señalarán aquellos que requieran medidas de mitigación.

Adicionalmente se construirá una matriz la cual se denomina “matriz sin medidas de mitigación”, que tendrá como fin identificar aquellos impactos y su grado de severidad y el modo de cómo incide sobre los distintos factores ambientales identificados, para lo cual se utilizará la siguiente simbología:

- **A = Adverso significativo**, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.
- **a = Adverso poco significativo**, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.
- **N= Nulo**, No hay ningún tipo de impacto que afecte la variable ambiental, ya sea de naturaleza positiva o negativa.
- **B = Benéfico significativo**, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.
- **b = Benéfico poco significativo**, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.
- **T= Temporal**.- Se considera temporal si el efecto se manifiesta durante un lapso no mayor a la duración de la actividad que lo origina.
- **p= Permanente**.- Cuando continua su manifestación a pesar de haber cesado la actividad que le da origen.
- **L= Local**.- Cuando el impacto tiene efectos en un entorno mas allá de sitio donde se origina.
- **P=Puntual**.- Cuando el impacto tiene efectos en un entorno reducido al sitio donde se origina.

V.1.1 Indicadores de impacto

Lista de verificación para componentes y variables del medioambiente que inciden en el proyecto y que se verán afectados por consecuencia del mismo.

Factores Abióticos

Suelo
- Estabilidad
- Calidad
- Características geomorfológicas (relieve)

Aire
- Ruido
- Calidad del aire

Factores Bióticos
- Fauna Terrestre
- Especies raras, amenazadas y/o endémicas

Vegetación
- Arbórea o arbustiva

Factores Sociales
- Paisaje
- Calidad de vida
- Empleo

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los impactos ambientales ocasionados por el proyecto son identificados a partir de un análisis matricial de Leopold, mediante el cual es posible ubicar las distintas etapas del mismo y relacionarlas con los componentes y variables ambientales que resultan afectados. En esta matriz se relaciona una lista de actividades del proyecto con áreas donde pueden manifestarse impactos ambientales.

En primera instancia se hace un análisis de los impactos de forma general cubriendo sólo aspectos cualitativos, en segunda se analiza más finamente a fin de obtener valores cuantificables. A continuación se enumeran las actividades que integran las fases principales del proyecto:

1. **Preparación del sitio**
   - Retiro de la cubierta de vegetación inducida y horizonte 0 y A (suelo superficial).
   - Remoción de piso de concreto
2. **Construcción**
   - Construcción de nuevas edificaciones:
   - Torres habitacionales de mediana altura hasta 5 niveles.

- Salón de eventos.
- Casa club y servicios complementarios de Campo de Golf.Centro comercial y gastronómico, con locales de planta libre y áreas de integración social.
- Torre de servicios médicos y oficinas, con diseño modular.
- Torre de Hotel de tres niveles
- Espacio Público para la recreación social de los visitantes, residentes y ciudadanía en general.

3. Operación y mantenimiento.

El desarrollo Paseo Santa Gertrudis iniciará gradualmente sus operaciones desde finales del 3 año de haber iniciado las obras del proyecto. Se planea el inicio parcial de operaciones hasta llegar a la apertura o puesta en operación total de las diferentes áreas que integran el desarrollo, conforme vayan concluyendo las obras propuestas.

Las actividades que se consideran dentro de la etapa de operación serán las siguientes:

1. La puesta en marcha, funcionamiento correcto de los servicios requeridos por el desarrollo (red de agua y drenaje sanitario, red eléctrica, red de voz y datos, alumbrado de la totalidad de las áreas, etc.)
2. La ocupación de las torres de vivienda por los futuros propietarios que adquieran los diferentes departamentos
3. La realización de eventos sociales y culturales diversos en el Gran Salón restaurado
4. La entrada en funciones de la Casa Club restaurada
5. La apertura de los locales de la Plaza Comercial
6. La ocupación del área de consultorios/oficinas
7. El inicio de operaciones del hotel
8. Por su parte, el mantenimiento del desarrollo se enfocará en la conservación funcional de la infraestructura que integra el proyecto para evitar o retardar su deterioro o desgaste debido al uso y/o a las inclemencias del tiempo.

En cuanto a las actividades en la etapa de Mantenimiento son las señaladas en la Tabla 15 incluida en el Capítulo II del presente estudio, misma que se retoma a continuación.

TABLA 15. Actividades de mantenimiento durante la etapa de operación del desarrollo.

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES PARTICULARES
Manejo de residuos sólidos	Separación de residuos desde el origen, almacenamiento temporal y entrega al sistema de recolección de residuos que corresponda.
Mantenimiento de instalaciones hidráulicas (agua potable y drenaje sanitario)	Revisión para detección de fugas y obstrucciones, limpieza de drenajes pluviales y sanitarios, así como desasolve cuando se requiera. Sustitución de plomería en general por daños o término de su vida útil.
Operación y seguimiento al funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	Seguimiento puntual a la puesta en marcha, estabilización, mantenimiento periódico y cumplimiento de parámetros de la normatividad aplicable, del sistema de tratamiento de aguas residuales del desarrollo.
Mantenimiento del sistema de conducción de aguas residuales	Limpieza del sistema en su totalidad, revisión para detección de fugas y obstrucciones de las tuberías de conducción, ensambles, y conexiones.
Mantenimiento del sistema de aire acondicionado	Aplicar un programa de mantenimiento periódico para detección de fugas y su corrección oportuna, realizar prácticas de recuperación segura de gas refrigerante.
Mantenimiento del alumbrado	Limpieza de lámparas y reemplazo por fallo o al término de su vida útil, revisión periódica y reparación de cableado en caso de requerirse, limpieza y reemplazo por fallo o al término de su vida útil de luminarias exteriores y cableado.
Mantenimiento de instalaciones eléctricas	Revisión periódica de instalaciones para identificación de daños o fallos, ejecutar en tiempo y forma el programa de mantenimiento definido para cada área del desarrollo.
Mantenimiento de estructuras metálicas	Limpieza, eliminación de óxidos y de ser necesario sustitución de secciones corroídas o dañadas, aplicación de pintura, revisión de ensambles, tornillería y soldaduras.
Mantenimiento de muros y techos	Limpieza, aplicación de pintura, sustitución o reparación de secciones que pudieran presentar daños o filtraciones.
Mantenimiento de pavimentos y señalamientos	Barrido y lavado para evitar acumulación de materiales que los dañen o corroan, aplicación de pintura color amarillo tránsito y otras que permitan conservar visibles la delimitación de áreas y avisos preventivos. Reparación de daños en el encarpetado o baches.
Mantenimiento de áreas verdes	Control de malezas, podas, riego y fertilización de las especies vegetales establecidas (pastos, plantas de ornato, arbolado).
Mantenimiento de sistema de captación de aguas pluviales	Limpieza de canaletas, tubería de conducción y depósitos de almacenamiento, sustitución de secciones corroídas o dañadas en caso necesario, aplicación de pintura, revisión de ensambles, conexiones, tornillería y soldaduras.

La identificación de los impactos que se presentarán con la ejecución del presente proyecto se desarrollará en la siguiente secuencia de matrices:

1. Matriz de interacción de factores ambientales y actividades proyectadas.

2. Matriz de identificación de impactos con el cual se pretende establecer cuales áreas o etapas del proyecto o componentes del ecosistema merecen atención por sus impactos que generarán o recibirán, respectivamente.

La interacción de factores ambientales y las actividades proyectadas con la finalidad de la implementación del proyecto ***Santa Gertrudis.*** se visualizan en las siguientes tablas.

Matriz de interacción de factores ambientales y actividades proyectadas

FACTORES AMBIENTALES			ETAPAS DEL PROYECTO								
			PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			Remoción de vegetación (pastizal inducido)	Remoción de piso de concreto	Torres para vivienda 1-4	Salón de eventos y Área Comercial	Hotel	Estaciona mientos	Operación de la infraestructura del proyecto	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Actividades de remediación y/o compensación
ABIÓTICOS	SUELO	ESTABILIDAD	-	-	-	-	-	-		-	+
		CALIDAD	-	-	-	-	-	-		-	+
		RELIEVE									+
	AGUA	SUPERFICIAL	-	-	-	-	-	-		-	+
		SUBTERRANEA	-		-	-	-	-	-	-	+
	AIRE	RUIDO	-	-	-	-	-	-		-	0
		CALIDAD	-	-	-	-	-	-		-	+
BIÓTICOS	FLORA	TERRESTRE	-							-	+
		ESPECIES PROTEGIDAS									
	FAUNA	TERRESTRE	-	-	-	-	-	-		-	+
		ESPECIES PROTEGIDAS									
SOCIO ECONÓMICOS	SOCIAL	PAISAJE	-	-	-	-	-	-	-	-	+
		CALIDAD DE VIDA	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ECONOMICO	EMPLEO	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tipo de impacto

ADVERSO	BENÉFICO	NULO

La tabla siguiente muestra identificación de los impactos detectados, empleando la clasificación de impactos adversos y benéficos, tanto significativos como poco significativos, descritas de acuerdo a las etapas de obra previstas.

Matriz de identificación de impactos ambientales sin medidas de mitigación.

FACTORES AMBIENTALES			ETAPAS DEL PROYECTO								
			PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			Remoción de vegetación (pastizal inducido)	Remoción de piso de concreto	Torres para vivienda 1-4	Salón de eventos y Área Comercial	Hotel	Estaciona mientos	Operación de la infraestructura del proyecto	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Actividades de remediación y/o compensación
ABIÓTICOS	SUELO	INDICADOR AMBIENTAL									
		ESTABILIDAD	aPp	aTP	aPp	aPp	aPp	aPp		aPp	BPL
		CALIDAD	aTp	aTp	aPp	aPp	aPp	aPp		aPp	BPL
		RELIEVE									
	AGUA	SUPERFICIAL	aPp	aPp	aPp	aPp	aPp	aPp	aPp	aPp	BPL
		SUBTERRANEA	aPp		aPp	aPp	aPp	aPp	aTP	aPp	BPL
	AIRE	RUIDO	aTp(AMM)	aTp(AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)		aTp (AMM)	BPL
		CALIDAD	aTp	aTp	aTp (AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)		aTp (AMM)	BPL
BIÓTICOS	FLORA	TERRESTRE	aPp (AMM)	aPp	aPp	aPp	aPp			aPp	BPL
		ESPECIES PROTEGIDAS									
	FAUNA	TERRESTRE		aPp	aPp	aPp	aPp	aPp		aPp	BPL
		ESPECIES PROTEGIDAS									
SOCIO ECONÓMICOS	SOCIAL	PAISAJE	aTp	aTp	aTp	aTp	aTp	aTp	aPp	aPp	BPL
		CALIDAD DE VIDA	BPL	BPL	BPL	BPL	BPL	BPL	BPL	BPL	BPL
	ECONOMICO	EMPLEO	BTp	BTp	BTp	BTp	BTp	BTp	BPL	BPL	BPL

SIMBOLOGÍA			
A = Adverso significativo	**B =** Benéfico significativo	**T=** Temporal	**L=** Local
a = Adverso poco significativo	**b =** Benéfico poco significativo	**P=** Permanente	**p=**Puntual
AMM= Adverso con Medidas de Mitigación	**N=** Nulo		

Matriz de identificación de impactos ambientales con medidas de mitigación.

FACTORES AMBIENTALES			ETAPAS DEL PROYECTO								
			PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			Remoción de vegetación (pastizal inducido)	Remoción de piso de concreto	Torres para vivienda 1-4	Salón de eventos y Área Comercial	Hotel	Estaciona mientos	Operación de la infraestructura del proyecto	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Actividades de remediación y/o compensación
		INDICADOR AMBIENTAL									
ABIÓTICOS	SUELO	ESTABILIDAD									
		CALIDAD									
		RELIEVE									
	AGUA	SUPERFICIAL									
		SUBTERRANEA									
	AIRE	RUIDO	aTp(AMM)	aTp(AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)		aTp (AMM)	
		CALIDAD			aTp (AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)	aTp (AMM)		aTp (AMM)	
BIÓTICOS	FLORA	TERRESTRE	aPp (AMM)								
		ESPECIES PROTEGIDAS									
	FAUNA	TERRESTRE									
		ESPECIES PROTEGIDAS									
SOCIO ECONÓMICOS	SOCIAL	PAISAJE									
		CALIDAD DE VIDA									
	ECONOMICO	EMPLEO									

V.1.3 Evaluación de los Impactos Ambientales.

La construcción de proyecto Paseo Santa Gertrudis si bien se llevará a cabo dentro de los límites de la Ex-fábrica de Yute, la cual actualmente alberga las edificaciones donde se realizaban las actividades industriales y el campo de golf Santa Gertrudis, impactará diferentes aspectos y diferentes factores ambientales; sin embargo, se prevé que dichos impactos serán puntuales y locales, dado que las obras y actividades se realizarán en un predio totalmente modificado e impactado por actividades antropogénicas desde hace más de 100 años, donde ya no existe vegetación primaria que albergue fauna silvestre.

Los impactos ambientales atribuibles al desarrollo del proyecto durante las diferentes etapas, han sido identificados en las matrices antes presentadas. De ellas se desprende el siguiente análisis:

Resumen de los Impactos Identificados.

En la matriz se identificaron **92 impactos potenciales**, que se clasifican de la siguiente manera:

IMPACTOS AMBIENTALES DETECTADOS												
Negativos								Positivos				Totales
aP	aTp	aPp	aTp (AMM)	aPp	AT	A*P	A*T	BTL	BPL	BpP	BTp	
Preparación del sitio												
	7	6	2	1					2		2	20
Construcción												
	4	23	8	2					4		4	45
Operación y Mantenimiento												
	1	9	2						15			27
Valoración Total												
	12	38	12	3					21		6	92
65								27				

V.1.4 Índice de Impactabilidad.

En resumen se identificaron 9 actividades generales para el proyecto y 14 factores o indicadores ambientales con afectación en los ámbitos abióticos, bióticos y socioeconómicos. Con estas variables se hace un análisis de la matriz de identificación de impactos ambientales (Matriz de Leopold) **SIN** la aplicación de medidas de mitigación, para determinar el nivel de impactabilidad de las actividades y por otra parte, deducir el nivel de afectación a que estará sometido cada uno de los componentes ambientales.

Para obtener el índice de impactabilidad se determina el porcentaje que representa el número de impactos potenciales presentados con relación al universo del análisis, utilizando las siguientes ecuaciones:

No. Actividades x No. Factores = Universo análisis

9 actividades x 14 componentes ambientales =126

(92 impactos potenciales identificados / 126) x 100

INDICE DE IMPACTABILIDAD = 73.02 (7.3%)

Si tomamos el índice en un rango de 1 a 10 de acuerdo a los criterios descritos en el recuadro siguiente, el proyecto tiene un índice de impactabilidad de **7.3 %**, por lo que se considera **ALTO.** Cabe señalar que el valor de este índice no refleja si los impactos son adversos (-) o benéficos (+), únicamente permiten establecer si el proyecto tiene repercusión de impacto bajo o alto en relación con el medio en cual se pretende desarrollar.

ÍNDICE DE IMPACTABILIDAD									
1	2	3	4	**5**	6	7	8	9	10
BAJO	MEDIO		ALTO			MUY ALTO		CRITICO	

Por lo que el índice nos indica que el proyecto presentará un impacto **MUY ALTO**, por las acciones en general que se pretende llevar a cabo; con repercusiones tanto a nivel puntual como localmente. Esto no es indicativo de que el proyecto tendrá efectos negativos ni positivos que actúen en detrimento o beneficio del medio ambiente, su finalidad es la de indicar que su realización será representativa por su propia naturaleza en la región.

V.1.5 Identificación de impactos por etapa del proyecto

PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad de la etapa: Remoción de la cubierta superficial (pastizal y horizonte A).

Factor Ambiental: Suelo

Durante la remoción de la capa superficial conformado principalmente por suelo orgánico (tierra, raíces, concreto, etc) y vegetación secundaria (pastizal, especies ornamentales), se verán afectados la estabilidad, la calidad y relieve del suelo; los impactos ambientales identificados y que incidirán sobre la **estabilidad** se reflejan con los procesos de debilitamiento del suelo como consecuencia del arrastre o corte en las diferentes capas superficiales del área a intervenir, que igualmente podría manifestarse con fenómenos erosivos por intemperismo al quedar descubierto el suelo por retiro de la vegetación herbácea y arbustiva.

Respecto a la **calidad,** ésta también se verá afectada, sobre todo por la exposición a los elementos (aire, agua, temperatura) provocando erosión, además de propiciar la liberación de CO_2 al ambiente; sin embargo, este impacto es puntual, limitado al sitio del proyecto.

Finalmente el **relieve** de la zona se verá afectado directamente en las etapas de preparación del sitio por el despalme del terreno y retiro de materiales sólidos como escombro, al momento de realizar la remoción de la cubierta vegetal compuesta por pastizal se modificará el relieve existente, de manera poco significativa, así mismo serán mitigables con la aplicación de medidas que impidan la erosión del suelo.

Factor Ambiental: Agua

El impacto al recurso agua será adverso poco significativo porque la captación no es abundante dado la existencia previa de construcciones que datan desde antes de 1988, por la antigüedad de las instalaciones limitadas a áreas verdes, por lo que si bien se demolerán algunas construcciones como la alberca, la sustituirán otras obras que no permitirán la infiltración al manto freático, igualmente ocurre con las aguas superficiales no se registraran escurrimientos ni se afectaran drenes naturales más de los que ya fueron afectados por la Ex-fábrica El Yute.

A fin de no impactar de manera negativa a los afluentes y manto freático, las aguas residuales generadas durante la operación del proyecto serán canalizadas a una planta de tratamiento a fin de descargar las aguas ya tratadas al drenaje municipal.

Factor Ambiental: Aire

Las emisiones a la atmósfera, generadas y provenientes de los motores de combustión interna de la maquinaria que se utilizará para el retiro o remoción de la capa superficial, afectarán la **calidad** del aire; sin embargo, el impacto será poco significativo, temporal y limitado al área del proyecto, puesto que esta actividad no será permanente ni única, ya que la remoción de la cubierta superficial y de áreas provistas de concreto será limitada en tiempo y espacio.

El uso de maquinaria causará afectación debido a las emisiones de gases contaminantes derivados de los motores de combustión interna que ésta utiliza, así como emisiones de partículas de polvo. Dichas emisiones ponen en riesgo la calidad del aire en el predio y en las colindancias, como consecuencia del aumento de partículas de polvo en el aire y las emisiones de humo y gases (SO_X, óxidos de azufre, CO_X, óxidos de carbono, NO_X, óxido de nitrógeno, HC, hidrocarburos, y otros), dichos efectos se catalogan, como ya se señaló en el párrafo anterior dentro del rango de adversos poco significativos con área de influencia específica.

Por su parte el **ruido** impactará el entorno de modo adverso poco significativo, ya que el uso de la maquinaria será temporal y limitado al sitio del proyecto, éste impacto se identifica como temporal y puntual. Este impacto es mitigable con la aplicación de medidas tendientes a la disminución de ruido de manera natural, con la colocación de barreras acústicas que disminuyan o amortigüen el ruido generado durante las actividades de construcción. Cabe recordar que el área donde se realizarán estas actividades está delimitada por muros de piedra que pertenecen a las infraestructura de la Ex-fábrica de Yute construida en el sitio desde finales del año 1900. De manera que estos muros perimetrales podrán funcionar también como barreras acústicas para mitigar el ruido que se generen durante la realización de las actividades.

Factor Ambiental: Flora

Como ya se mencionó con anterioridad, el predio donde se llevarán a cabo las obras del proyecto, sólo presenta vegetación secundaria consistente en pastos inducidos (pasto alfombra) y especies ornamentales, por lo que sólo este tipo de vegetación es la que se vería afectada por las actividades de despalme. Este impacto será poco significativo por tratarse de especies introducidas, con un efecto permanente debido a que se retirará la vegetación de manera definitiva.

Entre las especies vegetales registradas en el predio están las siguientes: *Axonopus compressus (*pasto alfombra), *Fraxinus uhdei* (fresno), *Cordyline fruticosa* (drácena o planta Ti), *Hyphorbe sp.* (palma botella), *Syagrus romanzoffiana* (palma coco plumoso), *Dypsis lutescens* (palma areca), *Phoenix roebelenii* (palma robelina), *Buxus sempervirens* (arrayán, boj), *Adonidia merrillii* (palma kerpis).

Tomando como referencia los antecedentes de uso del predio, las características de los predios colindantes y su ubicación dentro del área urbana de la ciudad de Orizaba, en el predio no se identificaron especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De lo anterior se deriva que, no existe algún tipo de vegetación natural y en alguna categoría de riesgo, que pudiera verse afectada durante alguna de las actividades que comprende el presente proyecto.

Factor Ambiental: Fauna

El impacto ambiental identificado es poco significativo temporal y puntual, toda vez de que durante los trabajos de remoción de la cubierta (horizonte 0), serán poco probable que especies de fauna silvestre se vean afectadas, ya que como se trata de un predio cuyo uso actual es urbano no hay presencia de vegetación que de abrigo o sea fuente de alimentación para especies silvestres, salvo aquellas que su hábitat temporal sea el estrato herbáceo, afectaciones que no repercutirán sobre la existencia de la especie misma, ya que como se ha mencionado anteriormente debido al uso de suelo actual en el predio, la fauna existente son principalmente especies silvestres, que no tienen una afectación directa, sin embargo las especies de fauna silvestre que pueden resultar indirectamente afectadas por las actividades de despalme o remoción del pastizal, son principalmente las siguientes:

Considerando los antecedentes del predio donde se desarrollará el proyecto, así como la vegetación y uso de suelo que actualmente se registra en el mismo y su área de influencia, la fauna que puede ocurrir en el sitio corresponde a aves, mamíferos, reptiles, anfibios e insectos comúnmente presente en la zona urbana, tolerantes a ambientes perturbados y previamente impactados por las diversas actividades antropogénicas. En la **Tabla 17** incluida en el Capítulo IV del presente estudio, se presenta un listado de la fauna que pudiera ocurrir en el sitio, pero no necesariamente se cuenta con evidencias o registros de que estén presentes en el sitio del proyecto.

Es conveniente señalar que no se registraron en el sitio del proyecto, ninguna de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Factor Ambiental: Social

En cuanto al **paisaje**, este factor se considera que impacta en el entorno social toda vez de que este tipo de proyectos de la construcción son muy recurrentes en la región y por ende la sociedad está muy al familiarizada de aquellos que podrían impactar de manera negativa a los ecosistemas; sin embargo, en este caso, es poco significativo, toda vez de que se trata de un proyecto inmerso en la zona urbana, por lo que el paisaje no se ve distorsionado más de lo habitual.

En lo relacionado con la **calidad de vida**, el impacto identificado se presenta de modo benéfico significativo, en casi todas las actividades implicadas en las tres etapas que

conforman el proyecto, esto debido a la derrama económica que originará por generación de empleos temporales y permanentes, así como la demanda de servicios e insumos, que en su conjunto contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la región.

Factor Ambiental: Económico

Este indicador ambiental refleja el comportamiento de las distintas etapas del proyecto respecto a la generación de empleos temporales y permanentes, puesto que se requiere de mano de obra calificada y no calificada, de manera que los impactos derivados del proyecto en esta etapa, son Benéficos significativos, temporales, sujetos a los periodos que duren estas actividades y de repercusión local. Esto en razón de que el personal que se llegue a contratar para la realización de esta etapa será de la misma localidad de Orizaba o de las localidades vecinas.

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Factor Ambiental: Suelo

La **estabilidad** se suelo se verá impactada de manera significativa, permanentemente y de manera puntual, por consecuencia de las actividades de construcción del proyecto, propiciando por las excavaciones y los cortes al suelo, retiro de capas de concreto, dejando expuestos perfiles que corren el riesgo de debilitamiento únicamente en aquellos casos de que se emplee maquinaria pesada para tal fin; cuando se utilicen herramientas manuales las afectaciones serán mínimas, toda vez de que el radio de acción de un hombre con pala o pico no va más allá de cuatro metros cuadrados y los perfiles o cortes son reducidos y compactos.

En aquellas zonas donde se requiera garantizar la estabilidad de los taludes o la seguridad de las excavaciones profundas, se implementarán medidas de protección temporal, tales como taludes controlados, apuntalamientos o sistemas de contención provisionales, conforme a las condiciones del terreno y las recomendaciones derivadas del estudio de mecánica de suelos.

Una vez alcanzados los niveles de excavación establecidos en el proyecto, se procederá a la preparación y compactación de la plataforma de desplante, con el fin de asegurar una base adecuada para la construcción de los sistemas de cimentación. Estas actividades se ejecutarán conforme a las especificaciones técnicas del proyecto y a las recomendaciones del estudio geotécnico correspondiente. La correcta ejecución de los trabajos de movimiento de tierras y excavaciones es fundamental para garantizar la estabilidad estructural y el adecuado comportamiento de las cimentaciones, por lo que estas actividades serán supervisadas de manera permanente durante su desarrollo.

La **calidad** del suelo sufrirá impactos poco significativos pero permanentes, sobre todo por la exposición del suelo a los elementos (aire, agua, temperatura) que podrían propiciar efectos erosivos y en consecuencia pérdida del suelo. Sin embargo, éste es puntual, limitado al sitio del proyecto, aunado que el predio presenta un nivel plano, sin la existencia de desniveles que pudieran contribuir a la erosión del suelo.

Factor Ambiental: Aire

Las emisiones a la atmósfera, generadas y provenientes del uso de combustibles fósiles por el uso de motores de combustión interna de la maquinaria que se utilizará para la

construcción del proyecto, afectarán la **calidad** del aire; sin embargo, el impacto será poco significativo, temporal y limitado al área del predio, puesto que esta actividad no será continua, sino sujeta a los horarios de la jornada laboral.

La emisión de partículas de polvo y los humos y gases contaminantes (SO_X, óxidos de azufre, CO_X, óxidos de carbono, NO_X, óxido de nitrógeno, HC, hidrocarburos, y otros) resultado de la combustión interna de los motores de la maquinarias utilizadas, podrán afectar la calidad del aire en el predio; dichos efectos se catalogan dentro del rango de adversos poco significativos con área de influencia específica.

En esta etapa, el **ruido** derivado del uso de equipo y maquinaria pesada, tendrá un efecto negativo pero poco significativo, este impacto es temporal, puntual y principalmente limitado al predio en que se desarrollará el proyecto.

Factor Ambiental: Flora

En esta etapa, la vegetación del lugar sufre un impacto negativo (-) pero poco significativo, puesto que como quedo señalado para la etapa de preparación del sitio cuando se realice la construcción del proyecto no se verán afectadas especies de flora silvestre, ya que el predio presenta vegetación compuesta por gramas o pastos inducidos y plantas de ornato introducidas.

Cabe reiterar que, en la superficie destinada al proyecto, no existe ningún tipo de vegetación silvestre bajo algún estatus de protección que pudiera verse afectada durante esta etapa del proyecto.

Factor Ambiental: Fauna

Como se ha mencionado anteriormente debido al uso de suelo actual en el predio, la fauna que puede ocurrir en el predio corresponde a aves, mamíferos, reptiles, anfibios e insectos comúnmente presente en la zona urbana, tolerantes a ambientes perturbados y previamente impactados por las diversas actividades antropogénicas.

Cabe destacar que la fauna referida anteriormente, no necesariamente fue observada en el sitio del proyecto, sino que ha sido reportada en su área de influencia. Como también se señaló anteriormente, el sitio donde se ubica el presente proyecto y que se pretende intervenir, corresponde a un predio urbano que desde hace más de 100 años fue impactado con la construcción de la Fábrica de Yute Santa Gertrudis y cuyos edificios aún ocupan el predio presentando diferentes estados de conservación. Actualmente, el predio forma parte de las instalaciones del Club de Golf Santa Gertrudis, donde predomina el pasto inducido que conforma el campo de golf, así como vegetación secundaria ornamental, correspondiente a los estratos herbáceos y arbustivos, el estrato arbóreo está representado por individuos distribuidos en forma dispersa.

La vegetación natural en el área donde se ubica el proyecto fue eliminada casi en su totalidad desde hace mucho tiempo, con la consiguiente pérdida de su capital biológico, incluida la fauna silvestre. De lo anterior se desprende que, la fauna que pudiera presentarse en el sitio corresponde principalmente a especies comunes en áreas urbanas y hábitats perturbados. Por lo tanto, la construcción y actividades propias del proyecto, no afectarán sustancialmente la condición ambiental del sitio previamente

impactado, en principio por la infraestructura industrial ahí construida y posteriormente por la expansión de la mancha urbana que prácticamente envolvió el predio.

Factor Ambiental: Social

El **paisaje** actual de la zona y particularmente del predio donde se desarrollará el proyecto, comprende la combinación de la mancha urbana con los edificios históricos existentes, con equipamiento e infraestructura propia de un área urbanizada en términos de servicios, comunicaciones y transporte, entre otros. La visibilidad actual desde el sitio del proyecto, es la combinación de edificaciones de carácter histórico, la mancha urbana circundante integrada por vialidades, viviendas, establecimientos de servicios, edificaciones de tipo contemporáneo de varios niveles y elevaciones topográficas destacadas en la zona, hacia los cuatro puntos cardinales el valle donde se asienta la zona urbana.

El sitio del proyecto y su área de influencia inmediata, a pesar de estar ubicados dentro de la poligonal de una ANP Federal, están inmersos en un área totalmente urbanizada; por lo que el impacto de las obras del proyecto se considera poco significativo, permanente y puntual.

Cabe destacar que el proyecto Paseo Santa Gertrudis contempla entre sus objetivos, la continuidad visual y la integración de los diferentes elementos -construcciones históricas, construcciones contemporáneas y el entorno urbano, con el paisaje de la zona; el cual actualmente está totalmente transformado por las actividades antropogénicas atendiendo los usos y destinos del suelo reconocidos en el Programa de Ordenamiento Urbano vigente. De manera que, el proyecto pretende impactar más bien en forma positiva la calidad paisajística del sitio.

En lo relacionado con la **calidad de vida**, el impacto es positivo benéfico y significativo, en casi todas las actividades implicadas en las tres etapas que conforman el proyecto y esto por la derrama económica que originara por generación de empleos temporales y permanentes, demandando servicios e insumos, que en su conjunto contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la región.

Factor Ambiental: Económico.

Este indicador ambiental refleja el comportamiento de los beneficios que generará el proyecto, siendo que los más apreciable es la generación de empleos temporales y permanentes puesto que se requiere de mano de obra calificada y no calificada para el desarrollo de esta etapa del proyecto; por lo que los impactos son Benéficos significativos, permanentes (al menos durante el tiempo de vida útil del proyecto o en el periodo de vigencia de la autorización) sujetos a los periodos que duren estas actividades y de repercusión local.

CAPÍTULO VI

Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales.

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

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción.

Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no sólo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no sólo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de estas áreas.

Por todo lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Por todo lo expuesto, es pertinente asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto, desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán.
- Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas se determina cuáles son las medidas a proponer.

Las medidas de mitigación, prevención y compensación que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar, corregir o compensar los impactos adversos que en las diferentes etapas del

Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial del proyecto.

Etapa	Factor Ambiental	Impacto detectado	Medida de Mitigación
PREPARACIÓN DEL SITIO	AIRE	EMISIONES A LA ATMÓSFERA	1. La dispersión de partículas al ambiente que se generen por tránsito de maquinaria dentro del predio durante la época de estiaje (marzo, abril y mayo). Se mitigará mediante la dispersión de agua por medio de una pipa, principalmente en los días de mayor exposición solar
			2. Los equipos y maquinaria recibirán mantenimiento regular y permanente para garantizar las condiciones de funcionamiento y evitar emisiones contaminantes (polvos, humos y ruido).
		RUIDO	3. A fin de no incrementar el nivel de ruido que superen los 85 dB, se colocarán silenciadores en los equipos con motores de combustión interna.
		OBSTÁCULOS DE ESCURRIMIENTOS NATURALES O DRENES	4. El material producto de despalme y excavaciones, que no se utilice en el predio, se retirará a un sitio de disposición final a través de un proveedor de servicio de recolección y transporte de residuos de manejo especial
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	SUELO	CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS PELIGROSAS QUE SE DEPOSITEN O INFILTREN AL MANTO FREÁTICO	5. Los residuos sólidos generados serán colocados en depósitos específicos para su almacenamiento temporal y su posterior entrega al proveedor contratado para ello, en el caso de Residuos de Manejo Especial. Los residuos sólidos urbanos se entregarán al servicio municipal de limpia pública y los Residuos peligrosos en caso de que se generen, se entregarán al recolector autorizado los la SEMARNAT.
			6. No se realizaran mantenimientos preventivos a maquinaria dentro de la instalaciones, de requerirse se realizarán en talleres especializados fuera del sitio del proyecto.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	SUELO	CONTAMINACION POR AGUAS RESIDUALES	7. Se utilizaran sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 empleados y por género.
		PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN	8. Se colocará señalética a fin de no remover suelo más allá de las áreas de desplante de obra civil.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO	AGUA	CONTAMINACIÓN DE MANTO FREATICO O CORRIENTES DE AGUA SUPERFICIALES	9. Las aguas residuales que se generen durante esta etapa, se canalizaran una Planta de tratamiento de aguas residuales para su tratamiento antes de canalizarlas al sistema FIRIOB para su destino final
	SUELO	CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS PELIGROSAS QUE SE DEPOSITEN O INFILTREN AL MANTO FREÁTICO	Medidas 5 y 6.

CAPÍTULO VII

Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.

VII.1 Pronóstico del escenario

Considerando el escenario actual del sitio: predio perturbado por actividades antropogénicas al tratarse de un sitio donde desde finales de 1900 se construyó y operó la Ex Fábrica de Yute Santa Gertrudis y actualmente funciona el Campo de Golf Santa Gertrudis; es ahí donde se construirá y se pondrá en operación el desarrollo Paseo Santa Gertrudis.

inserto el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación propuestas y descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de construcción y operación del proyecto. De igual manera, se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

- **Particularidad 1. La No realización del proyecto,-** El constante crecimiento demográfico y los consecuentes nuevos asentamientos humanos, la expansión comercial y la necesidad de proporcionar a los ciudadanos áreas de esparcimiento, comodidad y eficiencia justifican que se realicen este tipo de proyectos que respondan a las crecientes necesidades de la región.

  La creación de áreas comerciales y de descanso permitirán ampliar la oferta de servicios a través del desarrollo de infraestructura acorde a los nuevos tiempos.

  La **NO** realización del proyecto no garantiza que los ecosistemas naturales, actualmente escasos en la zona del proyecto, no sufran deterioros por la expansión urbana, ya sea derivada de obras gubernamentales o emprendidas por particulares.

- **Particularidad 2. Realización de la obra sin medidas de mitigación y/o compensación.** La implementación del proyecto vendrá a satisfacer la demanda creciente de servicios y de vivienda muy necesarios para el desarrollo urbano de la región centro del estado. Sin embargo, este proyecto de realizarse sin considerar medidas de mitigación (a pesar de que se trata de un predio donde existen vestigios de obras desde antes de 1988), deberá sujetarse al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, ya que el predio se ubica dentro de la poligonal de una Área Natural Protegida con carácter de Parque Nacional. Si bien la macha urbana en la zona de Orizaba ya le restó valor ambiental a los ecosistemas naturales y actualmente presentan un grado de alteración, que difícilmente tendrá retroceso y su deterioro podrá incrementar conforme pase el tiempo, de manera que las áreas boscosas o con vegetación en buen estado de conservación dentro de la poligonal de esta ANP, deberán recibir atención y una gran suma de esfuerzos sociales y gubernamentales para su protección real.

- **Particularidad 3.- Realización del proyecto con medidas de mitigación.** El proyecto Paseo Santa Gertrudis se llevará a cabo bajo las más estrictas normas de calidad, cumpliendo la normatividad ambiental vigente y sujeto a la implementación de medidas de mitigación y compensación que reviertan los impactos ambientales ocasionados por su construcción.

Durante la operación del proyecto se implementarán diferentes medidas de mitigación para evitar o disminuir el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, agua, aire, suelo, flora y fauna (Ver capitulo VI medidas de mitigación).

Antes del retiro de la cubierta vegetal (pastos cultivados y especies de ornato) se harán recorridos para identificar aquellos ejemplares de la flora que puedan ser rescatados, así como la localización de nidos de aves para ser reubicados en áreas adecuadas de acuerdo a la existencia de vegetación en mejor estado de conservación que pueda servir de refugio.

El despalme se hará de forma paulatina para permitir que si estuviera presente alguna especie de fauna, tenga oportunidad de retirarse del lugar o sean reubicados en una zona más adecuada que le provea refugio y alimentación.

- **Particularidad 4.- Al finalizar el proyecto.-** Una vez concluida la vida útil del proyecto, se implementará un programa de reforestación y rehabilitación de las áreas intervenidas. Así, se tratará de integrar paisajística y funcionalmente el proyecto al ecosistema natural.

Estas actividades se realizarán en coordinación, con la dirección de la ANP Cañón del Rio Blanco, a fin de que sean acordes a las políticas de conservación y manejo de la ANP.

Este hecho por sencillo que parezca, es lo que convierte este proyecto viable, en contraste con otros desarrollos inmobiliarios existentes en el municipio que carecen de una autorización emitida por la autoridad ambiental, ya que se tiene perfectamente definido que actividades se realizarán una vez concluida la vida útil del proyecto; lo que conferirá al proyecto dentro de un estatus de desarrollo sustentable.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Este deberá de considerar la etapa de elaboración del proyecto, su construcción y operación. Para la primera se tomará la información derivada de los análisis de impacto en relación a las alteraciones del medio natural y sus componentes abióticos. En la segunda se deberán identificar las tendencias de los impactos, durante el desarrollo del proyecto, para implementar las medidas correctivas que respondan en tiempo y se forma, antes de que se alcancen niveles críticos.

A continuación se describe el programa que vigilará el cumplimiento de las acciones de prevención y mitigación contenidas en el presente estudio.

- **Objetivo General: Verificar el cumplimiento y debida aplicación de las acciones de mitigación durante el desarrollo del proyecto**

- La vigilancia y supervisión periódica de las actividades operativas en coordinación con las autoridades competentes (SEMARNAT, PROFEPA, CONANP) cuando éstas hagan visita de inspección y verificación.

- Mantener y conservar la flora y fauna característica de esta importante área evitando la extracción injustificada de ejemplares vegetales y la cacería de fauna del sitio.

- Verificar que el Área Natural Protegida Reserva Cañon del Rio Blanco sea respetada de acuerdo al decreto del ANP y al Plan de Manejo correspondiente dentro de los limites del proyecto.

- Se deberá proteger la vegetación que no se incluya en la superficie requerida para la elaboración del proyecto. Así mismo, la implementación de los programas de rescate de flora y fauna, de conservación de suelo, de manejo de residuos y de reforestación. En este sentido, deberán aplicarse todas las medidas preventivas indicadas y de manera correcta, para garantizar que la vegetación natural existente en la zona sea protegida y no se vea afectada por las actividades constructivas del proyecto.

- Se ejecutará un programa de rescate de especies silvestres antes de iniciar con las operaciones de retiro de cubierta vegetal (horizonte 0 y A).

- Para llevar a cabo el proyecto se pondrá especial atención en no afectar ni obstruir escurrimientos de agua superficial ni la vegetación asociada a estas áreas.

- Será necesario establecer vegetación para protección del suelo, con la reforestación y se arrope las laderas, terraplenes y taludes, se recomienda establecer una barrera rompe vientos perimetral lo anterior utilizando especies nativas, de rápido crecimiento. Esta barrera protegerá la vegetación aledaña y amortiguará los efectos adversos producidos por la operación de la obra.

- Desarrollar un programa de reforestación, mismo que deberá realizarse de acuerdo a la normatividad aplicable y a las recomendaciones que las autoridades ambientales competentes consideren –previa autorización del programa propuesto-, se deberá realizar con especies nativas, garantizando además los cuidados y atenciones necesarios post-plantación, a fin de asegurar la mayor sobrevivencia de individuos posible y en su caso, reemplazar aquellos que no sobrevivan.

Las siguientes acciones se implementaran a fin de fortalecer el programa de vigilancia.

1. **Levantamiento de la información:** Se vigilará el programa mensualmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, por personal técnico que el promovente contrate pera estos fines.
2. El promovente **verificará** que por ningún motivo sea removida la vegetación que no este dentro de la poligonal del proyecto.
3. **Retroalimentación de resultados:** Se identificará plenamente los niveles de impacto que resulten de las actividades del proyecto, sí con las medidas de prevención y mitigación es suficiente para mitigar el daño, se implementa la medida señalada y en caso contrario se hará un replanteamiento de las medidas requeridas, haciendo el trámite que corresponda ante la autoridad ambiental.

VII.3.- Conclusiones

La construcción y operación del proyecto Paseo Santa Gertrudis se consolidará como una actividad económica importante en la región de las Altas Montañas, impulsando el crecimiento de la región.

Si bien, el Proyecto genera cierto grado de impacto ambiental, ya que modifica las condiciones del medio en que se insertará. Sin embargo, teniendo en cuenta el beneficio social y económico que conlleva su construcción, además de que se realizará en un predio previamente impactado por actividades antropogénicas, resulta en un balance que pondera los efectos negativos con la implementación de medidas y acciones que mitiguen el impacto de su implementación, considerando además la posibilidad de una rehabilitación posterior.

Se pueden globalizar las siguientes ventajas asociadas al proyecto.

A. En el aspecto Ambiental.

Se trata de una zona de bajo interés para las actividades primarias (agrícola y ganadero), por tratarse de un predio inmerso totalmente en la mancha urbana, careciendo de elementos ecológicos importantes por esta misma condición.

B. En el ámbito socio-económico.

La importante aportación del proyecto en la creación de fuentes de empleo y la derrama económica del municipio de Orizaba en forma directa e indirecta, contribuirán a mejorar la economía regional.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto presenta congruencia con los distintos ordenamientos urbanos, ambientales y con las políticas de aprovechamiento de acuerdo a lo establecido como una Área Natural Protegida, y por su marcado deterioro por estar dentro de la zona urbana por lo que cuenta con alta factibilidad para su autorización en los términos planteados en esta Manifestación de Impacto Ambiental y en apego a los lineamientos legales vigentes.

Derivado del análisis de los elementos que componen el escenario ambiental en el que se desarrollará el proyecto Paseo Santa Gertrudis, se tiene que la instalación y operación de dicha infraestructura, no modificará sustancialmente el sitio donde se realizará dicho proyecto y su área de influencia; debido a que la zona, desde hace más de 100 años, ha sido ocupada por infraestructura urbana e industrial en constante expansión, dada su ubicación en unl importante corredor industrial y comercial, así como la proximidad con vías de comunicaciones terrestres y ferroviarias que conectan el centro con el sureste del país.

Si bien el sitio donde se desarrollará el proyecto se localiza dentro de la poligonal del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, los recursos naturales con los que cuenta esta zona y la mayor parte del Área Natural Protegida han sido aprovechados y fuertemente impactados, a causa de las actividades inherentes a expansión urbana e industrial que prevalece en la zona. De hecho, son las

actividades productivas (agricultura, industria, comercio y servicios) las que han prevalecido sobre los objetivos originales de conservación de los recursos naturales que por antonomasia corresponden a un Área Natural Protegida.

Por lo tanto, el proyecto objeto del presente Estudio se considera ambientalmente viable y jurídicamente vinculante con los ordenamientos ambientales y de desarrollo urbano que rigen en la zona. Además, no modifica sustancialmente las condiciones actuales del entorno.

CAPÍTULO VIII

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1 Formatos de presentación

Con base en el Acuerdo por el que se dan a conocer las medidas de simplificación administrativa aplicadas, se expiden y modifican los formatos de los trámites a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el Miércoles 1 de abril de 2026, Edición Matutina, Sección Única, Número de publicación 077/2026.

Atendiendo a lo dispuesto en el Artículo Primero, el cual indica que los trámites SEMARNAT-04-002-A, MIA Particular sin riesgo y el SEMARNAT-04-002-B, MIA Particular con riesgo, se fusionan para quedar como SEMARNAT-04-002, Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular, sin actividad altamente riesgosa y con actividad altamente riesgosa y se establecen los siguientes requisitos:

1. Se reducen de 12 a 5 requisitos para quedar como sigue:
   - Formato de solicitud debidamente requisitado.
   - Documento técnico impreso y digital; en su caso, con Estudio de Riesgo Ambiental.
   - Documento con el que se acredita la personalidad jurídica.
   - Declaración bajo protesta de decir verdad de quien(es) elaboraron la Manifestación de Impacto Ambiental.
   - Comprobante de pago de derechos (original o copia con llave de pago legible).
   - Formato e5cinco y hoja de ayuda (opcionales), cuando aplique y tabla A y B de Ley Federal de Derechos.

Asimismo, y conforme a lo dispuesto en el Artículo Noveno del referido acuerdo, a partir de la entrada en vigor del referido Acuerdo, el formato oficial para el trámite a realizar es el que a continuación se indica:

Número de formato	Homoclave del trámite	Nombre del trámite
FF-SEMARNAT-140	SEMARNAT-04-002	Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular, sin actividad altamente riesgosa y con actividad altamente riesgosa.

Para tal efecto, se entrega un ejemplar original impreso de la solicitud relativa al trámite antes citado, acompañada de los documentos y las copias en medio magnético que se indican en la sección IV del formato FF-SEMARNAT-140.

VIII.1.1 Cartografía.

1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

- Croquis de localización geográfica del proyecto (Ver Anexo 1)
- Plano de levantamiento topográfico L-01, georreferenciado en coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 14N).
- Localización con respecto al ANP Cañón del Río Blanco (Ver Anexo 34)
  Elaboración propia con base en: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2015. Sitio web http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/parques_nacionales.php y Google Earth 7.3.7.1155 (64-bit) © 2026 Google LLC..

2.- USO DEL SUELO

- Constancia de Zonificación y Uso de Suelo No. 281/26, emitida por la Dirección de Obras Públicas a través de la Coordinación de Ordenamiento Urbano del Ayuntamiento de Orizaba, Ver., con fecha 18 de marzo de 2026 (Ver Anexo 33).
- Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250 000.
- Mapa Digital de México V 6.3.0. Consulta en internet: https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/

3.- MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL.

- INEGI. 2010. Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Orizaba, Veracruz de Ignacio de la Llave. Clave geoestadística 30118.
- INEGI. 2006. Cuaderno Estadístico Municipal de Orizaba, Veracruz de Ignacio de la Llave.
- Mapa Digital de México V 6.3.0. Consulta en internet: https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/
- SECRETARÍA DE FINANZAS Y PLANEACIÓN (GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ). 2023. Sistema de Información Estadística y Geográfica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (SIEGVER). Cuadernillos Municipales. Orizaba, Ver. 13 p.
- Carta de Climas (Ver Anexo 39)
- Carta Geológica (Ver Anexo 40)
- Carta Fisiográfica y Relieve (Ver Anexo 41)
- Carta de Suelos (Ver Anexo 42)
- Carta de Hidrología Superficial (Ver Anexo 43)
- Carta de Hidrología Subterránea (Ver Anexo 44)
- Carta de vegetación y uso de suelo (Ver Anexo 45).

4.- PLANOS DEL PROYECTO.

- Plano de la distribución y estado actual del conjunto arquitectónico (Ver Anexo 8)
- Plano arquitectónico de conjunto del proyecto (Ver Anexo 11)
- Plano de levantamiento topográfico L-01 (Ver Anexo 12)
- Plano de subdivisión del predio (Ver Anexo 14)
- Plano de baja tensión obra civil y obra electromecánica (Ver Anexo 18).

- Plano de media tensión obra civil y obra electromecánica (Ver Anexo 19).
- Plano de Red de Agua Potable (Ver Anexo 22).
- Plano de la red de drenaje sanitario (Ver Anexo 24).
- Planos del proyecto contemporáneo (Ver Anexo 28)
- Plano de proyecto de red pluvial (Ver Anexo 26).

VIII.1.2. Fotografías

Se presenta el Anexo Fotográfico en el Anexo 27

VIII.1.3 Videos

No se incluyen videos

VIII.2 Otros anexos

7.- Factibilidades, Constancias de No Afectación, Autorizaciones, Estudios Técnicos y Memorias de Cálculo

- Determinación de la calidad monumental del inmueble emitida por el INAH (Ver Anexo 9).
- Autorización de obra emitida por el INAH y Memoria Técnica (formato digital) (Ver Anexo 10).
- Copia digital del Estudio de impacto vial para el desarrollo de “Paseo Santa Gertrudis” (Ver Anexo 15)
- Dictamen de incorporación e impacto vial (Ver Anexo 16).
- Diagrama de flujo y diseño de la PTAR AWASAPACK (Ver Anexo 25).
- Estudio de mecánica de suelos (copia digital) (Ver Anexo 29)
- Memorias de cálculo estructural (copia digital) (Ver Anexo 30)
- Constancia de No Afectación emitida por la CFE (Ver Anexo 35)
- Constancia de No Afectación, emitida por CENAGAS (Ver Anexo 36)
- Constancia de No Afectación a instalaciones de PEMEX (Ver Anexo 37)
- Constancia de No Afectación emitida por la CONAGUA (Ver Anexo 38)

VIII.3 Glosario

Actividades antropogénicas: Actividades de los humanos que, en su afán de crecimiento, producen erosión de los suelos, contaminación de las aguas, etc.

Afluentes: Cursos de agua secundarias por ramificaciones más o menos numerosas e intrincadas, que se unen al río principal.

Agricultura de temporal: Los cultivos presentes en el área, que reciben únicamente agua de lluvia.

Agricultura: Labranza y cultivo de la tierra para la producción de vegetales.

Agua cruda: Aquella que no ha recibido ningún tipo de tratamiento, o el agua que entra a una planta para tratamiento posterior.

Agua potable: La apta para alimentación, lavado y uso industrial. La apreciación de potabilización se efectúa mediante un examen organoléptico seguido de un análisis químico-bacteriológico. Debe satisfacer las condiciones siguientes: sabor: insípido o de sabor agradable; aireación: aireada; limpidez: limpia; dureza: no debe cortar el jabón.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Aguas subterráneas: Son las aguas filtradas y retenidas en el subsuelo, que pueden ser aprovechadas para uso doméstico, industrial o para otras finalidades.

Aguas superficiales: Agua que se encuentra en la superficie de la tierra expuesta a las condiciones atmosféricas, la cual forma ríos, arroyos, lagos, lagunas, presas, mares internos y el océano.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Aluvial: Se refiere a llanuras y márgenes de los ríos y por extensión, a las más recientes de las formaciones geológicas.

Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Área de influencia: Área donde se presentarán o tendrán influencia los impactos benéficos o adversos de un proyecto.

Áreas naturales protegidas: Son las zonas de territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas a un régimen previsto con el fin de preservar e interconectar ambientes naturales; salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres; lograr el aprovechamiento sustentable de los

recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente en los centros de población y sus alrededores.

Asentamientos humanos: Radicación de un determinado conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma, los elementos naturales y la infraestructura.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Bienestar social: Nivel óptimo que alcanza una sociedad en donde se hallan cubiertas las necesidades de vestido, alimentación, hogar, trabajo, educación, salud, justicia, libertad y democracia.

Calidad de vida: Grado de bienestar social encaminado a la obtención del equilibrio emocional y la salud del individuo basado en el constante mejoramiento y cuidado del ambiente.

Camino: Vía de comunicación terrestre a nivel del suelo, generada a base de desmontes o tránsito continuo.

Carretera pavimentada: Camino hecho sobre la base de un revestimiento, con materiales resistentes al tráfico de vehículos pesados y con una superficie tersa de rodamiento de asfalto.

Cimentación: Es la parte de la construcción que soportará todo el peso de la estructura; ésta es la que estará en contacto con el suelo, la cual puede ser de diversos tamaños, formas, profundidades y cargas, de acuerdo con el tamaño y peso de la estructura.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Consecuencia: Medida de los efectos esperados en el resultado de un incidente; en otras palabras, la severidad del incidente en términos de heridas del personal y el daño a la propiedad.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y forma que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Coordenadas geográficas: Son las referencias que se requieren para fijar la situación de un punto cualquiera, sobre la superficie de la tierra, y éstas son: latitud, longitud y altitud.

Cuenca hidrológica: Se le denomina a toda aquella superficie en la cual, toda el agua que escurre reconoce a esa corriente.

Cuenca: El área total drenada por un río, incluyendo todos sus afluentes tributarios.

Cuerpo de agua: Cualquier extensión de agua, ya sea corrientes o estancadas, cuyos límites geográficos son claramente definibles.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos donde se infiltran o inyectan dichas aguas, pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Derrame: Descarga de sustancias hacia el ambiente, en estado líquido, sólido o gaseoso producido de manera accidental o producto de las actividades antropogénicas.

Desarrollo regional: Proceso de crecimiento económico en un territorio determinado, garantizando el mejoramiento de la calidad de vida de la población, la preservación del ambiente, así como la conservación y reproducción de los recursos.

Desarrollo: Es un cambio cualitativo dentro de un núcleo social abarcando todos los fenómenos y manifestaciones, como son: el proceso cultural, el medio natural, las relaciones sociales, la educación, la producción, el consumo y el bienestar.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Descomposición: Reducción del nivel energético y cambio en la composición química de materiales orgánicos por la acción de microorganismos aeróbicos y anaeróbicos.

Desequilibrio ecológico: Alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición temporal de residuos: Acción de depositar temporalmente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente, en tanto una empresa autorizada lo recolecta y transporta a un sitio de reciclaje, procesamiento o sitio de disposición final.

Disposición: Descarga, depósito, inyección, vertido, derrame o colocación de cualquier tipo de residuo en o sobre el suelo o cualquier cuerpo de agua.

Drenaje pluvial: Sistema de alcantarillado diseñado para la recolección y acarreo de las aguas de lluvias y sus corrientes, totalmente independiente de los sistemas para la recolección de aguas negras.

Drenaje: Procedimiento para dar salida y corriente a la humedad excesiva de los terrenos, o a las aguas acumuladas sobre la superficie por medio de canales abiertos o subterráneos.

Ecosistema: Unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Edafología: Ciencia que trata sobre el origen y desarrollo de los suelos, sus propiedades y localización geográfica. Sus conceptos se basan en estudios sobre la génesis de los suelos, sus propiedades físicas, químicas, mineralógicas y biológicas.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio, altere o modifique su composición o condición natural.

Emisión de partículas a la atmósfera: Cantidad de partículas sólidas descargadas a la atmósfera.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipamiento urbano: Conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar actividades económicas.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

Equipos contraincendio: Dispositivos, instalaciones y accesorios fijos, móviles o portátiles para combatir fuegos.

Erosión: Proceso físico consistente en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.

Especie: Unidad básica de la clasificación de los organismos, que agrupa a los individuos que se reproducen sexualmente y que pueden procrear descendencia fértil.

Especies amenazadas: Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Especies en peligro de extinción: Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Especies sujetas a protección especial: Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Estiaje: Período del año donde ocurren las menores precipitaciones, y en donde el nivel del agua en los ríos, lagos y lagunas es el más bajo.

Estructura: Es la disposición de las distintas partes que componen a un edificio, puente, carretera, etc.

Estudio de impacto ambiental: Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Estudio de riesgo ambiental: Instrumento mediante el cual se identifican, analizan y evalúan, con bases metodológicas, los riesgos ambientales relacionados con la realización de actividades altamente riesgosas, considerando su potencial de afectación y la vulnerabilidad de los ecosistemas para determinar las medidas técnicas de seguridad y preventivas, tendientes a minimizar, controlar y mitigar sus efectos adversos al equilibrio ecológico, al ambiente o a la población.

Evaluación del impacto ambiental: Procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Fauna silvestre: Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentren bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Fisiografía: Disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se producen.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fuga: Salida accidental de un fluido por un orificio o abertura.

Generador de residuos peligrosos: Persona física o moral que como resultados de sus actividades, produzca residuos peligrosos.

Geología: Ciencia que estudia la composición, estructura y desarrollo de la corteza terrestre y sus capas más profundas.

Geomorfología: Estudio de las formas terrestres y su evolución, las cuales se deben en mucho a la acción del agua en los ríos y glaciares.

Hábitat: Lugar y sus alrededores, tanto vivos como no vivientes, donde habita una población determinada.

Hidrología superficial: Estudio del comportamiento de las aguas superficiales de la cuenca hidrográfica donde se ubique el sitio del proyecto.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Localidad: Sitio generalmente habitado en forma permanente y reconocido por un nombre asignado de manera oficial o por costumbre.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reúso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manifestación de impacto ambiental: Documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medio ambiente: Conjunto de variables o factores que constituyen el marco animado en el que se desarrolla la vida de un organismo; éste conforma el medio en que vive y a su vez es conformado por él.

Pastizal: Tipos de vegetación caracterizados por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o graminoides y que en condiciones naturales se desarrollan bajo la interacción del clima, suelo y biota.

Plan: Documento que provee y determina anticipadamente los cursos de acción a seguir y que fundamenta las decisiones en hechos para aproximarse a los objetivos previamente seleccionados.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Prevención: Conjunto de disposiciones o medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo y embalado de productos intermedios o finales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad; abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Provincia fisiográfica: Área de terreno que cuenta con condiciones similares de clima, topografía, fauna y flora principalmente.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto

de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Reciclaje: Proceso por el cual los materiales de desecho son transformados en nuevos productos, de tal manera que los desechos originales pierden su identidad y se convierten en materia prima para nuevos productos; tal es el caso del vidrio, papel, cartón, metales y varios tipos de plásticos.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reúso, o a los sitios para su disposición final.

Región: Territorio conformado por la agregación de varios municipios, identificado por características económico-productivas, sociodemográficas y culturales bajo criterios de pertenencia, similitud y completariedad funcional.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Río: Corriente de aguas continua y más o menos caudalosa que va a desembocar en otra o en el mar.

Ruido: Toda señal audible e indeseable, puede ser dañina para la salud del sistema nervioso del hombre y animales. Se mide generalmente en decibeles.

Seguridad: Es el grado de confiabilidad de las instalaciones o parte de ellas, cuyo enfoque se debe orientar hacia el mejoramiento de la calidad durante el mantenimiento e inspección de las operaciones.

Señalización: Tablero o franja en postes, dentro del derecho de vía, con leyendas o símbolos que tienes por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por las carreteras, a lugares de interés o de prestación de servicios.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Topografía: Disciplina científica que se ocupa de los métodos de cartografía, con el objeto de representar una superficie del terreno en un mapa.

Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros:

a) Descarga de aguas residuales al alcantarillado público.
b) Transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración.
c) Transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento.
d) Transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

Prestador de servicios en materia de residuos: Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reuso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

Tratamiento: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Urbanización: Dotación de servicios básicos a una comunidad carente de ellos o a un área donde se pretende construir un nuevo asentamiento humano. Por servicios básicos se entiende: vialidad, red de suministro de agua potable, etc.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación: Agrupación o asociación de plantas que forman una cubierta sobre el terreno. La vegetación puede estar formada por grupos de árboles, arbustos o hierbas.

Vientos dominantes: Aquellos que soplan la mayor parte del año en una misma dirección; pertenecen a este grupo los vientos alisios, mismos que se originan aproximadamente en las calmas subtropicales, donde hay alta presión y se dirigen por las capas bajas de la atmósfera hacia la zona ecuatorial de baja presión.

Zona agrícola: Superficie de terreno dedicada al cultivo de especies vegetales para consumo humano o de animales domésticos, incluye superficie de riego y de temporal.

Zona conurbada: Continuidad geográfica, demográfica, económica y social que comprende más de un municipio y haga necesario llevar a cabo una planeación integral de ese territorio.

BIBLIOGRAFÍA

ALTAS MONTAÑAS. (2022). Los 5 barrios más antiguos de Orizaba. Recuperado de https://xn--altasmontaas-jhb.com/2022/07/19/los-5-barrios-mas-antiguos-de-orizaba/

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 2026. Acuerdo por el que se dan a conocer las medidas de simplificación administrativa aplicadas, se expiden y modifican los formatos de los trámites a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental. Edición Matutina, Sección Única, Número de publicación 077/2026. 1 de abril de 2026

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 2012. Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Segunda, Tercera y Cuarta Sección. 7-Septiembre-2012

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 30-Mayo-2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Última reforma publicada en el DOF 31 de octubre del 2014.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 28-Enero-1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2026.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 22-Marzo-1938. Decreto que declara Parque Nacional “Cañón del Río Blanco”, los terrenos de Orizaba, Ver., que el mismo limita; México, D. F.

DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO VERACRUZANO. (2022). Santa Gertrudis (fábrica-Orizaba). Recuperado de Universidad Veracruzana.

GACETA OFICIAL. 2024. Ley Estatal de Protección Ambiental. No. 130 Alcance el 30 de junio del 2000. Última reforma publicada en la G.O.E. el 15 de agosto de 2024.

GACETA OFICIAL. 2022. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Orizaba, Núm. Extraordinario 008 de fecha 6 de Enero de 2022.

GACETA OFICIAL. 2021. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la llave. Tomo CCIII. Número Ext. 242. 18 de Junio de 2021. Editora de Gobierno de Estado de Veracruz. 1-651 pp.

GACETA OFICIAL. 2014. Reglamento de la Ley de Protección Civil y la Reducción del Riesgo de Desastres para el Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave. Tomo CLXXXVIII. Número Ext. 044. 30 de Enero de 2014. Editora de Gobierno de Estado de Veracruz. 1-72 pp.

GACETA OFICIAL. 2013. Ley Número 856 de Protección Civil y La Reducción del Riesgo de Desastres para el Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave. Tomo CLXXXVIII. Número Ext. 298. 1 de Agosto de 2013. Editora de Gobierno de Estado de Veracruz. 1-28 pp.

GACETA OFICIAL. 2005. Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental. Gaceta Oficial del Estado No. 100. 20 de Mayo de 2005. Editora de Gobierno de Estado de Veracruz.

GACETA OFICIAL. 2022. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Orizaba, Núm. Extraordinario 008, 6 de Enero de 2022. Editora de Gobierno de Estado de Veracruz.

GACETA OFICIAL. 30-Junio-2000. Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental.

GARCÍA, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 3ª. Ed., México, D. F.

GACETA OFICIAL. 1998. Acuerdo que aprueba la actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de los municipios de Orizaba-Río Blanco-Nogales-Camerino Z. Mendoza-Ixtaczoquitlán-Huiloapan de Cuauhtémoc-Rafael Delgado-Ixhuatlancillo-Mariano Escobedo-Atzacan-Tlilapan. Tomo CLVIII. Número 73, 18 de Junio de 1998. Editora de Gobierno de Estado de Veracruz.

GARCÍA, E. 1998. CONABIO."Climas (Clasificación de Köeppen, modificado por García)" Escala 1:1000,000. México.

GARNER, P., & MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, M. (2018). Fomento de la inversión británica en el Porfiriato: El caso de Pearson y de la concesión a The Santa Gertrudis Jute Mill Company, Limited. El Colegio de San Luis.

GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ. 2011. Atlas Municipal de Riesgos, Nivel Básico, Orizaba. Secretaría de Protección Civil. Editora de Gobierno de Estado de Veracruz. Xalapa, Ver. 122 p.

GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ. 2000. Áreas Naturales Protegidas de Veracruz. Subsecretaría de Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Regional. Xalapa, Ver.

GÓMEZ GALVARRIATO, A., & GARCÍA DÍAZ, B. (2007). La industria textil del valle de Orizaba y sus trabajadores. El Colegio de Veracruz.

GÓMEZ OREA, D., 2003. Evaluación de Impacto Ambiental; 2ª Ed., Madrid, Esp.

GOOGLE EARTH PRO. 2026. Google Earth 7.3.7.1155 (64-bit) (64-bit) © 2026 Google LLC. Todos los derechos reservados.

INECC. 2019. Consulta en internet: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/411/cap3.pdf

INEGI. 2026. Mapa Digital de México V 6.3.0. Consulta en internet: https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/

INEGI. 2012. Guía para la interpretación de cartografía hidrológica: Serie II. Aguascalientes, México. 33 p.

INEGI. 2012. Aspectos generales del territorio mexicano. Recursos Naturales. Edafología. Disponible en: http://mapserver.inegi.org.mx.

INEGI. 2012, Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos Continuo Nacional, 1:1 000 000.

INEGI. 2010. Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Orizaba, Veracruz de Ignacio de la Llave. Clave geoestadística 30118.

INEGI. 2009. Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación: Escala 1: 250 000, Serie III. Aguascalientes, México. 74 p.

INEGI. 2009. Diccionario de Datos Edafológicos. Escala 1:250 000 (versión 2). 49 p

INEGI. 2006. Cuaderno Estadístico Municipal de Orizaba, Veracruz de Ignacio de la Llave.

INEGI. 2005. Guía para la interpretación de Cartografía Geológica. Aguascalientes, México, 26 p.

INEGI. 2005, versión 3.1. INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual, 1:1 000 000, Serie I.

INEGI. 2005. Marco Geoestadístico Municipal, versión 3.1. Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).

INEGI. 2005, versión 3.1. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000, Serie I.

INEGI. 2005. Marco Geoestadístico Municipal, versión 3.1. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250 000, Serie III.

INEGI. 2005. Marco Geoestadístico Municipal, versión 3.1. Información Topográfica Digital, 1:250 000 Serie III.

INEGI. 2005. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000, Serie I.

INEGI. 2004. Guía para la interpretación de Cartografía - Edafología. Aguascalientes, México, 28 p.

MIDGLEY, J. 1995. Social Development: The Developmental Perspective in Social Welfare, London, U.K.

PUNTO POR PUNTO. 2019. Periódico digital. Consulta en internet: http://www.puntoporpunto.com/web/wp-content/uploads/2018/07/Plan-de-Nacion-Completo-22-11.pdf

RIBERA CARBÓ, E. (2019). Moviendo telares e iluminando la ciudad: De la industria local a la globalización empresarial en la electrificación de Orizaba, México, 1890-1919. Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.

SECRETARÍA DE FINANZAS Y PLANEACIÓN (GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ). 2023. Sistema de Información Estadística y Geográfica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (SIEGVER). Cuadernillos Municipales. Orizaba, Ver. 13 p.

SECRETARÍA DE FINANZAS Y PLANEACIÓN (GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ). 2020. Estudios Regionales para la Planeación. Región Las Montañas. 62 p.

SEMARNAT. 2015. Espacio Digital Geográfico (ESDIG). http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/index.html#

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA-INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. 2000. Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA-INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, Industria del Petróleo, Modalidad: particular. 1ª Edición. México. D. F.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2003. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

SOTO, E. M. 1986. Localidades y Climas del Estado de Veracruz; INIREB; Xalapa, Ver.

SOTO, E. M. y GARCIA, E. 1989. Atlas Climático del Estado de Veracruz; Instituto de Ecología, A. C.; México.

UNIVERSIDAD VERACRUZANA. 1998 Santa Gertrudis: una maquiladora del siglo pasado. Disponible en Repositorios Latinoamericanos.

VALIENTE, B. A., 1990. Diccionario de Ingeniería Química; Facultad de Química; UNAM; 1ª Ed. 1990; Edit. Alhambra Mexicana, S. A. de C. V.