Hoja de Registro de la Evaluación del Análisis Socioeconómico

Nombre del Proyecto o Programa en CPPI:

Habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el ANP "El Tejar Garnica".

Municipio: Xalapa Localidad: Xalapa

Monto de Inversión: $78,620,292.67

Fuente de Financiamiento:

Fondo para las Entidades Federativas y Municipios Productores de Hidrocarburos Regiones Terrestres (HIDROTERRESTRES)

Ejercicio Fiscal: 2023

Federal (X) Estatal ( ) Municipal ( ) Otros ( )

Dependencia Responsable:

Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA)

Tipo de Documento Entregado:

Análisis Costo Beneficio Simplificado

Nombre del Proyecto o Programa Evaluado:

Habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el ANP "El Tejar Garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz.

Monto de Inversión Evaluada: $ 67,776,114.37

Beneficiarios: 505,580

Vigencia de la Evaluación: 2023-2025.

Fundamento Legal: *Artículo 34 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, Artículo 48 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, Artículo 13 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios. Artículo 10, segundo párrafo de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Artículo 177 del Código Financiero para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Artículos 7, 11 y 14 de los Lineamientos de la Gestión Financiera para Inversión Pública.*

Comentarios:

El documento presentado corresponde a la Evaluación de un Proyecto de Infraestructura que de acuerdo a la clasificación de la Sección II, de los “Lineamientos para elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión” (Lineamientos) se enmarca en “Otros Proyectos de Inversión” y contiene los elementos enlistados en la Metodología del Análisis Costo Beneficio para este tipo de proyectos, así como los referidos en los Lineamientos vigentes.

Derivado del análisis de la información, así como de los indicadores de rentabilidad se concluye que el proyecto de “Habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el ANP "El Tejar Garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz” es socialmente rentable.

Es importante señalar que en dicho proyecto de inversión se identifica la existencia de beneficios no cuantificados pero que son de gran importancia en proyectos ambientales, donde el impacto que provocan tanto en las personas como en la biodiversidad es de suma importancia, pero de difícil cuantificación y valoración.

Análisis Costo-Beneficio[1]

HABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA LA REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP) "EL TEJAR-GARNICA" UBICADA EN LA CIUDAD DE XALAPA, VERACRUZ

I. Resumen Ejecutivo

Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI	Rehabilitar y conservar la vida silvestre del estado de Veracruz, mediante la habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el Área Natural Protegida (ANP) "El Tejar-Garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz Construir un parque temático destinado a la sensibilización ambiental, difusión cultural, promoción del deporte y esparcimiento social a través de la interconexión de la Fracción III del ANP "El Tejar-Garnica" con Estancia Garnica, Jardín de Las Esculturas, Museo Kaná y un Predio propiedad del gobierno del Estado de Veracruz.
Problemática Identificada	En respuesta al cambio climático y otros disturbios causados por el hombre como la fragmentación del hábitat, la contaminación, el crecimiento de la mancha urbana, la escasez de agua, la disminución de la biodiversidad en todo el mundo, zoológicos y otros centros de rehabilitación de fauna, están respondiendo cada vez más a las emergencias y eventos catastróficos que afectan a la vida silvestre. En la ciudad capital (Xalapa) no existe ningún centro que de atención que amortigüe esta problemática. En nuestro país las Áreas Naturales Protegidas (ANP), y las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) se constituyen como las mejores medidas a favor de la biodiversidad. La ciudad de Xalapa-Enríquez a pesar de destinar espacios para la conservación de especies y hábitats como el ANP "El Tejar-Garnica" fracción III, los problemas asociados con el crecimiento urbano, el cambio de uso de suelos, la contaminación, e inclusive la presencia de fauna feral en espacios protegidos, han ocasionado demanda de atención para la vida silvestre regional que se reporta cada vez con mayor riesgo debido a la pérdida de su espacio. Sumado a esto la falta de un centro especializado que cumpla con la normativa en salud animal y ética profesional para el cuidado, protección y conservación de la fauna silvestre. El ANP "el Tejar Garnica", fue un predio abandonado con escasa vigilancia a pesar de estar muy cerca de la zona urbana, se extraía leña, tiraban basura, el suelo se empleaba para el pastoreo, cultivo de café y

[1]Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-beneficio y costo- beneficio simplificado, la Unidad de Inversiones de la SHCP pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con el numeral 23 de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión

extracción de fauna silvestre, particularmente aves. En el año 1986 se decreta como ANP con más de 100 hectáreas y hasta el 2001 se realiza el primer plan de manejo para esta ANP, donde se consideró dejar una extensión de superficie para sucesión natural y otra para usos múltiples que podría incluir áreas de juegos, canchas deportivas, jardín botánico o zoológico, parte de lo que en su momento fue creado como el Parque Natura.

La fauna nativa en el Estado de Veracruz es atacada por fauna feral y/o habitantes que desconocen el manejo adecuado de los animales. Se presenta insuficiencia de centros de atención con condiciones de rehabilitación de fauna silvestre. El equipamiento instalado en la Fracción III del Tejar Garnica es insuficiente o inexistente para solventar las necesidades de captación y tratamiento de agua, seguridad, movilidad dentro del Parque Natura y ejercicio/activación para todos los grupos de edad que asisten al Parque.

Breve descripción del PPI	En respuesta a la problemática, la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA), a través de la Dirección de Recursos Naturales, pretende habilitar infraestructuras dentro del Área Natural Protegida “El Tejar-Garnica” fracción III, conocida como “Parque Natura”, para llevar a cabo la rehabilitación y conservación de fauna silvestre del estado de Veracruz en estado vulnerable, mediante una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), con registro autorizado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) que tenga como prioridad la rehabilitación de fauna silvestre de la región y la reproducción de especies emblemáticas de nuestros ecosistemas veracruzanos, listadas bajo categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Simultáneamente, se pretende que opere una clínica de especialidad veterinaria para la atención de la fauna que incluye: un consultorio médico, quirófano, laboratorio especializado en manejo de fauna silvestre y sanidad animal, sala de radiología, sala de cuidados posoperatorios para mamíferos y aves, área de cuarentena, almacén y área de manejo de residuos biológicos infecciosos, además de oficina principal, cubículos para personal, sala de juntas y sala de análisis de datos. De esta manera, se contarán espacios equipados para el resguardo y la rehabilitación correspondiente de diversos grupos de fauna, con la finalidad de poder reintegrar a aquellos ejemplares que se consideren aptos de sobrevivir de manera silvestre. Para ello, se realizarán monitoreos en tiempo real y se aplicarán metodologías técnicas que propicien el bienestar animal. Además, se pretende ofertar espacios y servicios ecoturísticos como la rehabilitación de un restaurante, palapas para la venta de souvenirs y la interconectividad a través de 1 puente colindante y senderos entre la “Estancia Garnica” propiedad del Instituto de Pensiones del Estado (IPE), un predio propiedad del Gobierno del Estado, “Jardín de Las Esculturas” y el “Museo Kaná” propiedades del Instituto Veracruzano de la Cultura (IVEC).

Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI	
Horizonte de Evaluación	Para este tipo de proyectos, en función de la infraestructura principal a construir y el tipo de materiales a emplear, se estima una vida útil de 20 años, más el año de inversión, se toma un horizonte de evaluación de 21 años.
Descripción de los principales costos del PPI	Los costos identificados, cuantificados y valorados en la presente evaluación, relativos al proyecto son: ▪ Inversión correspondiente a $78,620,292.67 con IVA y a $67,776,114.37 sin IVA, a pesos de 2023; ▪ Costos de Operación y Mantenimiento por $21,458,797.50 anuales sin IVA.
Descripción de los principales beneficios del PPI	Se identificó el beneficio de: Mayor consumo, es decir más atracción de todos los sectores socioeconómicos que visiten la UMA, por el incremento de las áreas verdes, recreativas y por la rehabilitación ambiental de la zona, incrementando el tiempo destinado al área del proyecto para: a. Actividades de Recreación b. Visitas Culturales c. Observación de flora y fauna d. Ejercicio Por lo que el beneficio atribuible al proyecto por este concepto para el año 1 es de $33,561,108, considerando una estadía promedio de dos horas, lo cual se proyectó en el horizonte de evaluación de 20 años, y para el año 2043 sería de $41,705,001.
Monto total de inversión (con IVA)	Se pretende erogar un importe de $78,620,292.67 de inversión (a pesos de 2023), para llevar a cabo el proyecto analizado en la presente evaluación.
Riesgos asociados al PPI	En el apartado correspondiente, se identifican los riesgos de Planeación, Diseño, Construcción, Operación, y los riesgos Financieros en que podría incurrir el desarrollo del proyecto. Además de su descripción, se indica el impacto y la probabilidad de ocurrencia de los mismos, así como las posibles medidas para mitigarlos.

Indicadores de Rentabilidad del PPI	
Valor Presente Neto (VPN)	El Valor Presente Neto (VPN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. El VPN expresa una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en número de unidades monetarias, y se utiliza para la valoración de distintas opciones de inversión. El Valor Presente Neto del proyecto es de $57,901,795 de pesos, al ser un valor positivo sí genera beneficios sociales y por lo tanto sí conviene realizar el proyecto.

Tasa Interna de Retorno (TIR)	La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión, es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. También se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado. A grandes rasgos, la TIR da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento En el caso del presente proyecto la Tasa Interna de Retorno del proyecto es de 19.98 por ciento; por lo tanto, conviene realizar el proyecto, ya es mayor a la tasa mínima de rentabilidad social exigida que es del 10 por ciento.
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	La Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) es un indicador de rentabilidad que establece el momento óptimo a operar e invertir por medio de la maximización del VPN, y el criterio fundamental es que este indicador debe aproximarse, ser igual o mayor a la tasa social de descuento. En el caso del presente proyecto la TRI es de 17.86 por ciento, En conclusión, la diferencia que existe entre la TRI y la tasa social de descuento, por ser mínima y bajo el contexto económico y social actual, es aceptable para que la realización del proyecto se ajuste a los tiempos programados, puesto que de ser postergado los costos y repercusiones sociales incrementarán.

Conclusión

Conclusión del Análisis del PPI	Con los resultados de la evaluación que arrojan indicadores positivos, aunado a los beneficios no cuantificados pero que son de gran importancia en proyectos ambientales, donde el impacto que provocan tanto en las personas como en la biodiversidad es de suma importancia, pero de difícil cuantificación y valoración, en algunos casos; es que el proyecto de habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el Área Natural Protegida (ANP) "El Tejar-Garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz**, se considera socialmente rentable.** Sin embargo, se recomienda realizarlo de acuerdo a lo programado tanto en el proyecto ejecutivo, como en los demás estudios y proyectos de preinversión, ya que las variaciones significativas podrían provocar riesgos en la obtención de los beneficios y/o disminuir la rentabilidad calculada con las cifras y supuestos basados en los datos de referencia.

II. Situación Actual del PPI

a) Diagnóstico de la Situación Actual

El municipio de Xalapa, Ver., está ubicado en la zona central del Estado, sobre las estribaciones orientales del Cofre de Perote, limita con los siguientes municipios: al norte con Jilotepec, al noreste con Naolinco, al noroeste con Banderilla y Rafael Lucio, al este y sureste con Emiliano Zapata, al sur y suroeste con Coatepec y al oeste con San Andrés está situado entre los paralelos 19º 29' al 19º 39' de latitud norte y los meridianos 96°46' al 97º01' de longitud oeste; tiene una superficie de 118.45 km2 lo que representa el 0.61 % del total del Estado. La altitud de Xalapa varía entre los 900 y 1580 msnm; la ubicación geográfica del municipio lo coloca entre la zona cálida seca y la zona templada húmeda del centro de Veracruz.

Xalapa, es una de las ciudades que tienen mayor superficie verde en el país, por lo que la presencia de fauna silvestre es habitual, sin embargo, debido a la pérdida de hábitat las especies y poblaciones silvestres han tenido que adaptarse a sobrevivir cerca de los asentamientos humanos, además, al coexistir con la biodiversidad, debemos crear conciencia de conservar nuestros recursos naturales, así como fomentar acciones para la flora y fauna silvestre.

La ciudad de Xalapa-Enríquez es considerada un emblema de cultura, y a pesar de destinar espacios como el Área Natural Protegida (ANP) "El Tejar-Garnica", los problemas asociados con el crecimiento urbano, el cambio de uso de suelos, la contaminación, e inclusive la fauna feral, han ocasionado demanda de atención para la vida silvestre nativa que se reporta cada vez con mayor riesgo.

En respuesta al cambio climático y otros disturbios causados por el hombre como la fragmentación del hábitat, la contaminación, el crecimiento de la mancha urbana, la escasez de agua y la problemática de la disminución de la biodiversidad, en todo el mundo, zoológicos y otros centros de rehabilitación de fauna, están respondiendo cada vez más a las emergencias y eventos catastróficos que afectan a la vida silvestre. En la ciudad capital no existe ningún centro que de atención que amortigüe esta problemática. En nuestro país, las Áreas Naturales Protegidas y las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) se constituyen como las mejores medidas a favor de la biodiversidad.

Desde 1986 que se decreta el ANP "El Tejar-Garnica", se han identificado como principales agentes perturbadores, el avance del crecimiento desmedido de la población humana a la periferia de la misma, lo que conlleva a la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos en la zona, escombros de obras, animales muertos y presencia de ferales, ingreso de personas que consumen sustancias nocivas para la salud, vandalismo de inmobiliario e instalaciones, falta de seguridad, además de carencia de servicios públicos, atractivos visuales y cobertura vegetal nativa.

Figura 4: ANP Tejar-Garnica.

Fuente: http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidos/ubicacion-anp12/

En el año 2001 se desarrolló el primer plan de manejo del ANP, el cual no fue publicado de manera oficial, en el que se determinó una sección del predio para la recuperación y transición de la cobertura vegetal, mientas que otra sección se destinó con fines de usos múltiples.

Sin embargo, hasta la fecha el ANP carece de planes de manejo, estructura arbórea nativa, de estrategias de conservación para la fauna silvestre y de poco atractivo social. Además, los visitantes desconocen el reglamento interno del parque, que lleva a consecuencias como la presencia de fauna feral, lo que implica un riesgo para las personas que visitan el parque y para la fauna silvestre que ahí habita.

Simultáneamente, en la propuesta del plan de manejo no publicado se había planteado que esta zona podría ser dotada de infraestructura y servicios necesarios, que podría ser utilizada para la concientización pública a través de la instalación de investigación, recreación, así como el desarrollo ecoturístico habilitando áreas de educación ambiental, demostrativas, talleres, miradores de aves, jardín botánico, andadores, zoológico, etc. Inclusive se sugirió el ANP conectada a otras instalaciones ubicadas actualmente en los alrededores tales como el anterior museo de ciencia y tecnología, el jardín de las esculturas, parque doña falla, etc.

b) Análisis de la Oferta Existente

¿Para qué sirve un área natural protegida?

Los cada vez más acentuados problemas de las sociedades contemporáneas en lo relativo a la destrucción ecológica, han impulsado crecientes acciones hacia la conservación de los recursos naturales. La pérdida de ecosistemas trae consigo la anulación de la cobertura vegetal, al no haber suficientes árboles que capturen bióxido de carbono (CO_2), el cual va a la atmósfera y contribuye al cambio climático global que padecemos en la actualidad y que se refleja en inundaciones, huracanes de gran magnitud, sequías prolongadas y otras

calamidades.

Sin duda, otro grave problema en la actualidad es la escasez de agua. Cada vez escasea más el vital líquido, tanto para el consumo humano como para las actividades agrícolas o industriales, y una vez más la solución está en la conservación y acrecentamiento de los bosques y selvas, que son los que captan y reciclan grandes cantidades de agua. Además, los árboles, con sus raíces, evitan que se pierdan los suelos y que se degrade su fertilidad, previniendo así el azolvamiento de ríos y las inundaciones en las partes medias y bajas de las cuencas.

Por ello, la protección de zonas boscosas a través de las ANP'S nos brinda beneficios que quizá a simple vista no se valoran, como lo son la captura del carbono, el abastecimiento de agua, tanto subterránea como superficial, y la regulación del clima. Además de que las zonas protegidas sirven de refugio a especies de la flora y la fauna, a hongos y a una gran cantidad de microorganismos. Estas áreas nos brindan también la oportunidad de disfrutar de espacios para la educación, la investigación y la recreación, lo que aumenta su importancia.

En función de qué nivel de gobierno las administra, existen tres tipos de ANP'S: las de responsabilidad federal, estatal o municipal. Existen además los sitios Ramsar, que son una estructura de conservación de humedales a nivel internacional. En el cuadro 1 se muestran las categorías de reservas y áreas protegidas pertenecientes a los diferentes órdenes del gobierno mexicano.

Cuadro 3: Categorías de las ANP'S en diferentes órdenes de gobierno.

FEDERALES	ESTATALES	MUNICIPALES
Reservas de la biosfera	Reservas ecológicas	Parques ecológicos, escenarios y urbanos
Parques nacionales	Parques estatales	Zonas de valor escénico y/o recreativo
Monumentos naturales	Corredores biológicos multifuncionales y riparios	
Áreas de protección de recursos naturales	Zonas de restauración	
Áreas de protección de flora y fauna; Santuarios	Jardines de regeneración o conservación de especies	
Parques y Reservas Estatales	Áreas Privadas de Conservación*	
Zonas de preservación ecológica de los centros de población		

Fuente: https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/9656/10ANPSVERDEOSC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

En el territorio veracruzano existen 62 Áreas Naturales Protegidas, 17 de competencia estatal, 14 de competencia federal, 22 áreas privadas de conservación y 9 sitios Ramsar (CGMA, 2008), tal como se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Listado de las ANP'S presentes en el estado.

	ESTATALES	FEDERALES	ÁREAS PRIVADAS	SITIOS RAMSAR
1	Parque Ecológico Francisco Javier Clavijero	Reserva Forestal El Gavilán	Barra de Galindo	Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano
2	El Tejar Garnica	Zona Protectora Forestal Bosques de La Región de Tocuila	El Dorado	Manglares y Humedales de la Laguna de Sontecomapan
3	Molino de San Roque	Zona Protectora Forestal Cuenca Hidrográfica Superior del Río Blanco	Salsipuedes	Sistema Lagunar Alvarado
4	Parque Ecológico MacuiltépetI	Pico de Orizaba	Dos Esteros	La Mancha y El Llano
5	Predio Barragán	Cofre de Perote	Los Castillos	Humedales de la Laguna La Popotera
6	San Juan del Monte	Cañón del Río Blanco	El Lirial	Sistema de Lagunas Interdunarias de la Ciudad de Veracruz
7	Cerro de la Galaxia	Sistema Arrecifal Veracruzano	El Mosta	Laguna de Tamiahua
8	Médano del Perro	Zona Protectora Forestal Río La Carbonera	Talhpan	Manglares y Humedales de Tuxpan
9	Pacho Nuevo	Zona Protectora Forestal de la Ciudad de Orizaba	Cimarrón del Noreste	Cascada de Texolo y su entorno
10	Río Pancho Poza	Zona Protectora Forestal del Puerto y Ciudad de Veracruz	La Joya	
11	Cerro de las Culebras	Reserva Nacional Forestal San José de los Molinos	La Mancha	
12	Tatocapan	Presa Chicayán	Conjunto Campestre Sustentable Los Manantiales	
13	Río Filobobos y su entorno	Zona de Protección Forestal y Fáunica Santa Gertrudis	El Mirador de Pancho Poza	
14	Sierra de Otontepec	Los Tuxtlas	Rancho El Mirador	
15	Santuario del Loro Huasteco		Rancho Zoatzingo	
16	Arroyo Moreno		Cerro La Espaldilla	
17	Ciénaga del fuerte		La Recompensa	
18			La Montaña	
19			El Cantil Blanco	
20			Rancho Martínez	
21			Dunas de Cansaburro	
22			Los Álamos	

Fuente: https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/9656/10ANPSVERDEOSC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Estas áreas se encuentran distribuidas en la entidad veracruzana, aunque es en la zona centro donde están mayormente concentradas, provocando la formación de pequeñas islas de un mismo tipo de vegetación, como es el caso del bosque mesófilo de montaña en la zona de Xalapa, lo que es importante para la conservación de la biodiversidad y para la captación de agua en la región.

Áreas naturales protegidas de competencia estatal:
Las ANP'S de competencia estatal representan 27.4 % de las áreas protegidas del estado; la mayoría se encuentran en la zona centro de Veracruz. Sólo en la ciudad de Xalapa y sus alrededores se ubican ocho, en la ciudad de Veracruz hay dos, una en la zona sur y las demás se encuentran en la parte centro norte. Dentro de estas se encuentra la que es objeto del presente estudio:

TEJAR GARNICA

Categoría: Zona de protección ecológica.
Fecha de decreto: 23 de septiembre de 1986.
Ubicación: Ciudad de Xalapa, municipio de Xalapa.
Superficie (ha): 133-06-40
Ecosistema que protege: Bosque mesófilo de montaña perturbado.
Flora representativa: Quedan muy pocas especies de la vegetación original como el haya (Platanus mexicana), el liquidambar (Liquidambar macrophyla) y el chinini (Persea schiedeana).
Fauna representativa: Se pueden encontrar reptiles y anfibios, como el tlaconete (Bolitoglossa platydactyla), rana arborícola (Hyla picta) y falso coralillo (Lampropeltis triangulum). En cuanto a las aves, se encuentran: momoto mayor (Momotus momota), halcón cernícalo (Falco sparverius) y perico pechisucio (Aratinga nana). Algunos de los mamíferos presentes son: comadreja (Mustela frenata), cacomixtle (Bassariscus astutus), murciélago (Glossophaga soricina) y armadillo (Dasypus novemcinctus).
Importancia: Ayuda en la regulación del microclima de la ciudad de Xalapa.
Problemática: Sólo quedan remanentes del bosque mesófilo de montaña que existía anteriormente. Está sometido a un fuerte impacto de la gente.

NOTA: La información que anteriormente se presenta se estructuró con base en los datos disponibles en la Coordinación General del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Veracruz (CGMA, 2008).

Figura 5: ANP El Tejar-Garnica y alrededores

Fuente: http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/sistema-estatal-consulta-enp/

La fauna está estrechamente asociada con la vegetación y constituye un elemento, tanto estético como ecológico, importante en el paisaje, debido a la propagación de semillas, función que en algunos casos es decisiva para la restauración de zonas degradadas

Las áreas verdes urbanas pueden llegar a constituir verdaderos refugios para la fauna. Tal es el caso del Área Protegida El Tejar-Garnica, en donde se manifiesta de manera muy clara la presencia de especies dependientes de las actividades de la población humana y en donde muy posiblemente encontremos algunas de las especies reportadas en otros estudios realizados en la ciudad de Xalapa. Dentro de la fauna silvestre, es el grupo de las aves el que más llama la atención. Su permanencia depende de la estructura de la vegetación, la edad del medio y la extensión del área verde. En los alrededores de la ciudad de Xalapa la avifauna es rica en especies debido a la existencia de agrosistemas cafetaleros, así como a la heterogeneidad de la estructura y superficie de la vegetación

Los componentes urbanos del área el Tejar garnica, su periferia se encuentra relacionada con una gran porción de la mancha urbana Xalapeña y vías de comunicación principales; estos asentamientos humanos de diferente naturaleza, así como las actividades humanas derivadas de los mismos, generan un impacto significativo en el ecosistema del Área Natural Protegida, que varía según las condiciones de cada sector.

La población circundante a la zona también contribuye en el impacto del área, por lo que es importante tomar en cuenta sus características en el aporte a algunas de las problemáticas urbanas existentes.

Xalapa posee numerosos atractivos turísticos de carácter natural, cultural e histórico monumental. A ello se suman los recursos o atractivos de los municipios aledaños que forman parte de la región turística "Cultura y Aventura". Dicha región forma parte de las 7 regiones turísticas en el Estado

Atractivos naturales
La majestuosidad de Xalapa está en sus parques, son grandes, bellos y exuberantes. Son la vida de la ciudad, son el encanto de la imponente naturaleza presente entre las calles llenas de historia.

Parques
Son nueve los parques de Xalapa: Parque Juárez, Parque Ecológico Macuiltépetl, Parque Los Berros, Parque los Tecajetes, Parque del Bicentenario, Parque El Haya, Parque Natura, Parque La Alameda, Parque de la Señoría.

Jardines
Son dos los Jardines de la región: Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero (Coatepec) ubicado en una antigua plantación de café cuenta con 38 hectáreas de las cuales 30 son de bosque preservado, también tiene 8 exposiciones botánicas de plantas de la región. Se suma el Jardín de las Esculturas (Xalapa), hermoso lugar para visitar e interesante por su importante dinámica cultural y constante de exposiciones artísticas, talleres, conferencias.

Infraestructura y conectividad
Las vías de comunicación a las que está ligada el área son importantes para determinar las condiciones de la infraestructura existente en la Área Natural Protegida, ya que implica que el sitio queda atrapado entre la mancha urbana y el acceso terrestre principal a la ciudad, generando un impacto constante y la degradación de los suelos.

En el diagrama de todas las colonias, fraccionamientos y asentamientos humanos circundantes, detallando todos los usos de suelo presentes en cada manzana del área de estudio, se aprecia principalmente el uso de suelo habitacional de baja densidad, al igual que la generación de corredores comerciales en las cercanías a las vías de comunicación. La presencia de establecimientos comerciales refleja su ubicación lógica en períodos anteriores cuando estas áreas correspondían a las afueras de la ciudad y que ahora se encuentran rodeadas de vivienda, lo cual incrementa las causalidades negativas al ANP "El tejar-Garnica".

Superficie
Cuenta con una superficie de 133 hectáreas; este espacio ayuda a la regular la temperatura, a la recarga de mantos freáticos, y es refugio de fauna endémica y flora. Dentro del área se ubica el Parque Natura, importante área de esparcimiento para la población de la capital.

Ubicación
Ciudad de Xalapa, municipio de Xalapa.

Con una fracción delimitada por las avenidas 20 de Noviembre y Rafael Murillo Vidal, y otras dos que colindan con la Carretera Federal Xalapa-Veracruz y el eje vial Arco Sur, está cubierto principalmente por cafetales y árboles de sombra, cuyo manejo ha permitido la protección del suelo y el agua, así como la preservación y conservación de aves locales y migratorias.

Hacia la parte norte de la fracción del terreno con mayor superficie y colindando con la Avenida Murillo Vidal, existe un arroyo que ha venido siendo utilizado como desalojo de aguas negras de la ciudad de Xalapa. Lo que con los años sólo ha llevado a la acumulación de residuos sólidos y dar una mala impresión.

La mayor parte del predio fue empleado para el cultivo de café y como potrero, mientras que otra parte fue abandonada y con el paso del tiempo se desarrolló un acahual. Actualmente, el ANP o Parque Natura como se

conoce, es visitado por niños y padres de familia, corredores, ciclistas y senderistas que gustan de la admiración de la naturaleza, sin embargo, carece de mantenimiento, servicios básicos y vigilancia, por lo que se deben aplicar estrategias de manejo para fomentar la visita al ANP.

El Parque Natura abre al público en general, de lunes a domingo en horario de 6:00 am a 5:00 pm en horario de invierno y el resto del año lo cierran hasta las 6 pm; tiene una entrada por la Avenida Arco Sur (frente a Walmart) y otra por la Avenida Lázaro Cárdenas (frente a Plaza Ánimas) en las que solicitan registrarse al ingresar; el acceso es gratuito. En el año 2023, se registraron en la entrada de Arco Sur 104,390 visitantes y 69,593 en la entrada de Lázaro Cárdenas, los que realizan actividades diversas como caminata en familia, senderismo, ciclismo, día de campo, jugar en las canchas o área de juegos, aunque últimamente ya no, porque están muy deterioradas; de todo esto, en promedio se estima una estadía de dos horas en el parque.

Algunos de los espacios con los que cuenta el ANP son instalaciones de uso deportivo como canchas de basquetbol que se encuentran en mal estado y cancha de futbol que está habilitada en una zona inundable, mientras que otros sitios como zona de juegos y el antiguo invernadero-mariposario, se encuentran en estado de abandono; de igual manera se ven los miradores con grafitis, desgaste en las escaleras, falta de mantenimiento en los barandales tubulares; las zonas de descanso con bancas tienen tierra (polvo), hojas, telarañas, les falta pintura y mantenimiento en general, los baños están en malas condiciones incluso pueden ser un foco de infección, los senderos con maleza, los módulos de información están cerrados, el lago que se encuentra en el ANP está a punto de secarse; la carpeta asfáltica de la entrada norte (por la avenida Arco Sur) está deteriorada; algunas partes del cercado perimetral están dañadas e invadidas por la maleza, aunado a la falta de vigilancia tanto en el área de estacionamiento como en todo el parque.

Escultura de Serpiente en la entrada Norte del Parque Natura

Entrada por Avenida Arco Sur

Área de Juegos dentro del ANP

Laguna dentro del ANP

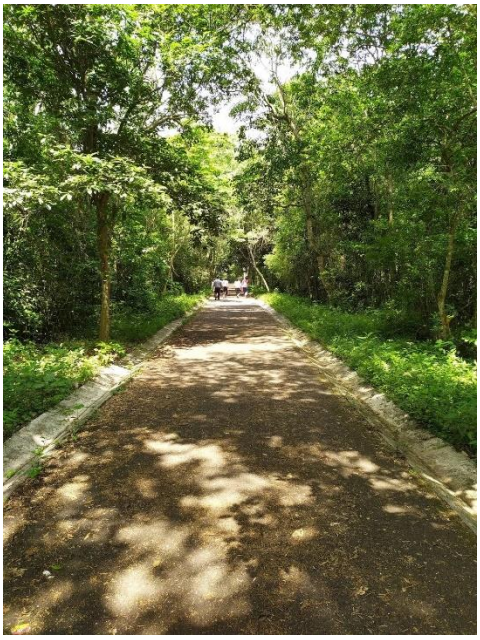
Mirador dentro del ANP

Área para talleres dentro del ANP

Áreas de descanso dentro del ANP

Área de baños dentro del ANP

Senderos dentro del ANP



c) Análisis de la Demanda Actual

La metodología utilizada para analizar la demanda en el sitio Xalapa, consiste en revisar los datos del municipio en conjunto con su cabecera municipal y el número de población local y la afluencia turística, la cual será beneficiada con el proyecto.

El municipio de Xalapa cuenta con un total de 63 localidades de las cuales 6 son urbanas y 57 rurales, solo la cabecera municipal: Xalapa, tiene más de 50 mil habitantes.

En cuanto a la llegada de turistas a establecimientos de hospedaje en Xalapa, sobresale la categoría de tres estrellas en la ciudad, seguida por la categoría de cuatro estrellas y dos estrellas (cuadro 5).

Cuadro 5: Llegada de turistas a hoteles de Xalapa, según categorías 2021

Xalapa	**CATEGORÍA**				
	5 *	**4 ***	**3 ***	**2 ***	**1 ***
Llegada de turistas	39 028	277 988	281 667	71 444	17 989

Fuente: INEGI 2021

La estadía promedio de turistas en Xalapa suma 1.3 noches para visitantes nacionales, y 1.8 noches para los visitantes internacionales, (cuadro 6). En cuanto a la ocupación hotelera, suma 29% entre visitantes nacionales e internacionales

Cuadro 6: Estadía promedio en hoteles de Xalapa.

Xalapa	**Llegada de Turistas**	**Ocupación Hotelera**	**Estadía Promedio (Noches por turista)**

Residentes en el País (nacionales)	667 822	28	1.3
No Residentes en el País (internacionales)	20 294	1	1.8

Fuente: INEGI 2021.

En resumen, la demanda potencial está compuesta por la población local (municipio) que será beneficiada con el proyecto de la UMA, la cual es de 488,531 habitantes (censo INEGI 2020); de los cuales 261,710 son población femenina y 226,821 población masculina.

Para el año 0 del horizonte de evaluación, la demanda se contempla con los siguientes principios metodológicos, en la Situación Actual:

Cuadro 7: Población por localidades, desagregadas por localidades urbanas y rurales (Municipio Xalapa).

NOM_LOC	POBTOT	POBFEM	POBMAS
Total del Municipio	488,531	261,710	226,821
Xalapa-Enríquez	443,063	237,967	205,096
Colonia Santa Bárbara	13,738	7,136	6,602
El Castillo	6,957	3,555	3,402
Lomas Verdes	6,502	3,565	2,937
Fraccionamiento las Fuentes	3,614	1,995	1,619
Chiltoyac	2,715	1,375	1,340
Resto de localidades (Rurales	11,942	6,117	5,825

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI censo 2020.

Cuadro 8: Segregación de población por rangos de edad.

NOM_LOC	POBTOT	POB 0-14	POB15_64	POB65_MAS
Total del Municipio	488,531	100,848	339,509	48,285
Xalapa-Enríquez	443,063	89,823	307,776	45,464
Colonia Santa Bárbara	13,738	3,189	9,855	694
El Castillo	6,957	1,852	4,628	477
Lomas Verdes	6,502	1,057	5,052	393
Fraccionamiento las Fuentes	3,614	695	2,694	225
Chiltoyac	2,715	763	1,712	240
Resto de localidades	11,942	3,469	7,792	681

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censo 2020.

Por otro lado, la afluencia turística de la zona que es de 688,116 (al año 2021). Sin embargo, este tipo de turismo no se considera de impacto para incrementar potencialmente el número de visitantes, salvo un pequeño porcentaje, por lo que no se considera para efectos de evaluación.

d) Interacción de la Oferta-Demanda

La demanda de mejorar el medio ambiente, la contaminación urbana y las afectaciones provocadas al ANP, para contrarrestar las condiciones actuales y que tenga la capacidad reguladora de contribuir a la disminución de los

daños ocasionados por la contaminación, se interrelaciona con la oferta existente que presenta un deterioro por la urbanización desmedida y sin control de las considerables afectaciones ambientales a dicha área.

De esta interacción se deriva el requerimiento de una serie de acciones y obras de infraestructura para beneficio de los vecinos de la zona, de la sociedad en su conjunto y de las condiciones ecológicas del ANP y su entorno.

El Tejar-Garnica ha estado sujeto a presiones por parte de la población circundante en los siguientes aspectos:

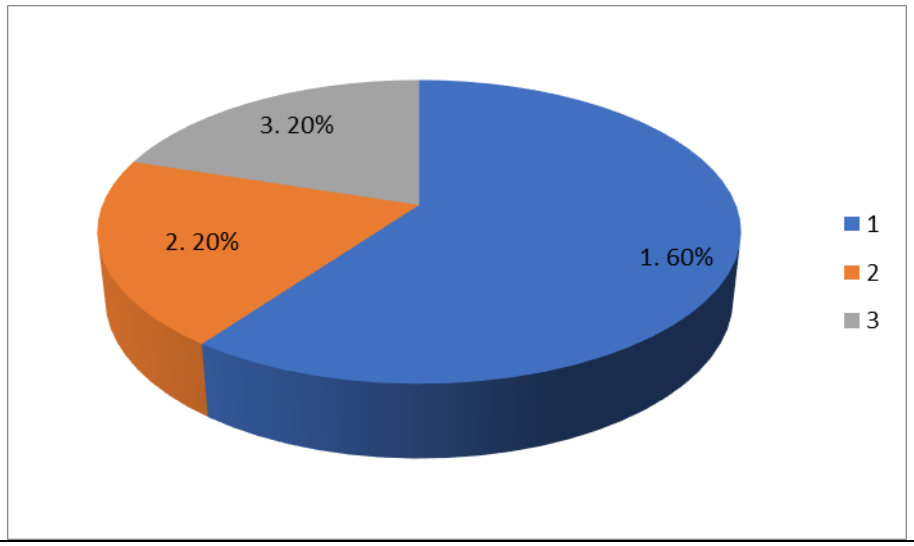
a) Pérdida de la biodiversidad
b) Extracción de leña
c) Extracción de café
d) Pastoreo
e) Extracción de fauna
f) Contaminación de cuerpos de agua
g) Contaminación por desechos sólidos
h) Erosión del suelo

Con la sustitución de la vegetación original por los cultivos perennes de temporal (café y pastizal), en términos regionales se ha reducido la disponibilidad de hábitats naturales y de la biodiversidad de especies animales y vegetales propias de la zona. De tal manera que el municipio de Xalapa, ya perdió la mayor parte del bosque mesófilo.

Como resultado de esta perturbación se han identificado en el predio El Tejar-Garnica, tres comunidades secundarias o estadías sucesionales que sustituyeron al bosque mesófilo original, provocando pérdida de la biodiversidad.

1. Pastizal-Huizachal
2. Vegetación secundaria con café bajo sombra
3. Pastizal

Figura 6: Porcentajes de tipos de vegetación de El Tejar-Garnica.



III. Situación sin el PPI

En caso de no realizarse la inversión en el proyecto planteado como alternativa de solución a la problemática y nicho de oportunidad, se estima cómo sería la Situación en el horizonte de evaluación, a su vez se identifican pequeñas medidas que ayuden a no cargarle al proyecto atributos que no le corresponden, ya que pueden ser resueltos sin la necesidad de realizar una inversión de alto costo, dichas medidas son llamadas Optimizaciones y para este caso, se describen a continuación:

a) Optimizaciones

De acuerdo a los lineamientos emitidos por la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en la Situación Actual optimizada se pueden considerar la implementación de medidas no estructurales que, si bien no producen un incremento de la oferta del ANP "El Tejar-Garnica", si permiten reducir las afectaciones, daños materiales y principalmente el deterioro ambiental que afecta a los habitantes de la zona.

Dentro de las medidas de optimización, se propone un Programa de Concientización Ambiental para el buen manejo del área a través de acciones de protección y manejo de los recursos naturales y especies existentes, que impacten positivamente en el deterioro ecológico del ANP "El Tejar-Garnica", disminuyendo su contaminación por las actividades y conductas humanas, así mismo el respeto a la flora y fauna del lugar.

Este programa de Concientización Ambiental se definiría como un conjunto de acciones necesarias para generar y difundir información referente al cuidado del medio ambiente buscando disminuir el deterioro ambiental, dicha medida es considerada de tipo administrativa, misma que sería aplicada por la Secretaría del Medio Ambiente, del Gobierno del Estado de Veracruz conjuntamente con el H. Ayuntamiento de Xalapa, y su implementación sería cubierta con recursos financieros, humanos y materiales de ambas instancias de gobierno, por lo que no se considera un costo adicional a los ya programados por las áreas encargadas de difundir dicho programa ambiental.

El Programa de Concientización Ambiental estaría a cargo de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) y del H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz, y bajo la vigilancia de una junta de vecinos de la zona más próxima al ANP.

El impacto del Programa permitirá en relación a los beneficios del proyecto:

a. Extender las actividades de manejo a las áreas naturales protegidas como "El Tejar-Garnica", que ahora no están siendo atendidas, a través de unidades de manejo forestal para producción y protección; por ejemplo, para la delimitación del predio se puede convocar a voluntarios, para realizar faenas y sembrar plantas espinosas o bambú como estrategia de cerca viva, en puntos estratégicos del ANP.
b. Fortalecer las ANP de la región y sus zonas de amortiguamiento, atendiendo 133 has.
c. Generar un proceso sistemático de información, formación y difusión relacionado con el medio ambiente y los recursos naturales; esto se puede realizar mediante la programación de charlas educativas o de sensibilización ambiental.
d. Dinamizar la participación de unidades sociales estratégicas tales como la familia y la escuela, hacia la conservación y preservación del equilibrio de los diferentes ecosistemas; ofrecer los espacios del ANP destinados a la impartición de educación ambiental y convocar a instituciones educativas para participar en talleres o charlas al respecto.
e. Aumentar los conocimientos del ambiente físico-ecológico-económico del área, su potencial para el desarrollo sostenido, así como sus limitaciones, y la investigación de tecnologías tradicionales y nuevas que puedan aportar alternativas en el uso de la tierra.
f. También se propone la colocación de paneles informativos, así como control de fauna feral

mediante captura, contención, reubicación y sacrificio de ser el caso. Para ello, se puede convocar a voluntarios e instituciones educativas de nivel superior para la fabricación e instalación de mamparas informativas con materiales ecológicos y duraderos, así como habilitar jardín para polinizadores y refugios para vida silvestre.

g. Simultáneamente, a través de campañas de esterilización, se pueden proponer estrategias para el control de la fauna feral, de manera ética.

Esto ya se ha llevado a cabo en otras ANP, con el apoyo de los gobiernos municipales, y ha logrado reducir las afectaciones causadas por la problemática detectada en el ANP "El Tejar-Garnica", como lo es la contaminación de los mantos freáticos y cuerpos de agua, pérdida de la biodiversidad, extracción de leña, extracción de café, pastoreo, extracción de fauna, contaminación por desechos sólidos, erosión del suelo, así como los riesgos por la proliferación de fauna feral dentro del área, entre otros.

b) Análisis de la Oferta

La oferta en una situación sin el proyecto de inversión (situación actual optimizada) es casi la misma que se describió en el apartado I de este análisis, con la diferencia de que de no llevarse a cabo el PPI, la situación para este apartado, se vería adicionada con el Programa de Concientización Ambiental por parte de la SEDEMA o del H. Ayuntamiento de Xalapa, Ver., y la junta vecinal encargada de su vigilancia, lo cual no constituye una acción estructural que modifique las condiciones de la infraestructura del ANP "El Tejar-Garnica", pero sí corresponde a una serie de acciones institucionales y vecinales que buscan coadyuvar en la preservación del medio ambiente, de las condiciones de vida de las zonas urbanas, de la salud, de la flora y fauna entorno a esta área, así como a disminuir el deterioro ecológico del área, ya que mediante la aplicación y observancia del Programa es posible reducir estas adversidades.

En conclusión, el principal atributo que se sumará a las características de la oferta en esta situación, es que se contará con un programa preventivo para disminuir el deterioro ambiental, ante el cual las respectivas autoridades Estatales, municipales y vecinales establecerán una guía de acción que servirá para tomar las decisiones y medidas que el caso amerite.

a) Análisis de la demanda

Las condiciones ambientales de la demanda que se presentarían en una situación actual optimizada, se mantienen sin variación con respecto a la situación actual.

En estricto sentido, los daños naturales y biológicos causados en el Área Natural Protegida por la urbanización de la zona, sin considerar los elementos y las funciones de este ecosistema, sería la misma.

Como también se mantiene, la demanda existente de disminuir el impacto ambiental constante que genera, la degradación de los suelos, y con ello la afectación de la capacidad de regulación del área.

Por lo que, revertir el impacto negativo al ecosistema del ANP de "El Tejar-Garnica" ocasionado por las actividades humanas de la población asentada en la mancha urbana de Xalapa que la circunda, tales como: contaminación ambiental y la pérdida de su función como un recurso natural para que continúe conservando la diversidad biológica.

Para el año 0 del horizonte de evaluación, la demanda Sin Proyecto se examina considerando los siguientes principios metodológicos, descritos en la Situación Actual:

- Población por localidades, desagregados por localidades Urbanas y rurales (Municipio Xalapa).
- Segregación de población por rangos de edad.

Es decir, el escenario de la demanda en la situación sin proyecto es la misma que se presenta en la situación actual; ya que finalmente sigue siendo la misma población del área de influencia que requeriría la provisión del servicio en condiciones óptimas.

Para determinar el comportamiento de la población demandante a lo largo del horizonte de evaluación, se analizaron las proyecciones de población del municipio de Xalapa, Veracruz; utilizando los cuadernillos municipales publicados por la Secretaria de Finanzas y Planeación del Gobierno del Estado de Veracruz, edición 2023; promediando los periodos de 2000 a 2020 los cuales arrojaron un crecimiento promedio de población del 1.15% para el Municipio de Xalapa (realizado con información específica del municipio en estudio, incluido en el Anexo G "Memoria de Cálculo").

Cuadro 8: Tasa de Crecimiento Media.

Periodo	Tasa
2015-2020	0.32
2010-2015	1.03
2005-2010	2.24
2000-2005	0.99
	4.58
Promedio	**1.15**

Tomando en cuenta este porcentaje de crecimiento, se proyecta a lo largo del horizonte de evaluación, la demanda por localidades urbanas y rurales del municipio, arrojando la demanda potencial anualizada, en los 20 años:

Cuadro 9: Proyección de la demanda Sin Proyecto.

Años/ Localidades	0	5	10	15	20
	2023	**2028**	**2033**	**2038**	**2043**
Xalapa-Enríquez	458,525	485,504	514,070	544,316	576,343
Colonia Santa Bárbara	14,217	15,054	15,940	16,878	17,871
El Castillo	7,200	7,623	8,072	8,547	9,050
Lomas Verdes	6,729	7,125	7,544	7,988	8,458
Fraccionamiento las Fuentes	3,740	3,960	4,193	4,440	4,701
Chiltoyac	2,810	2,975	3,150	3,335	3,532
Resto de localidades	12,359	13,086	13,856	14,671	15,534
Total	**505,580**	**535,327**	**566,825**	**600,175**	**635,488**

Fuente: Elaboración propia con datos de Proyecto.

b) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda

Ante una oferta que presenta un déficit de condiciones ambientales propias de un Área Natural Protegida, en beneficio de los pobladores de la zona, en una Situación Actual Optimizada, se tiene casi el mismo efecto, ya que se requiere de una serie de acciones y obras de infraestructura para beneficio de los vecinos de la zona y de la sociedad en su conjunto.

El déficit de la oferta de las condiciones ecológicas del ANP “El Tejar-Garnica” y su entorno, la contaminación urbana y las afectaciones provocadas al área, para contrarrestar las condiciones actuales de regulación que contribuya a la disminución de los daños ocasionados, son los componentes de la demanda que se presentan en la interacción de la oferta y la demanda en la Situación Sin Proyecto.

c) Alternativas de solución

En esta etapa deben identificarse todas aquellas alternativas técnicas y legalmente factibles que permitan dar solución al problema detectado, a la necesitad u oportunidad identificada. Para este caso tenemos las siguientes opciones, con variación específica entre la construcción de una UMA o un Zoológico, las demás áreas de interconexión entre la Estancia Garnica, el Museo Kaná, el Jardín de las Esculturas y el terreno del Gobierno del estado, quedarían igual en ambas propuestas:

ALTERNATIVA 1

De la superficie total del ANP El Tejar-Garnica fracción III, se destinarían 277,717.67 m² para el proyecto de la UMA, lo que corresponde a 27.7 ha, mientras que la construcción de instalaciones ocuparía una superficie de 28,858.50 m² y el resto se conservaría como área verde. La alternativa estaría integrada por los siguientes espacios:

Infraestructura para:
2 Recintos de reproducción para jaguar, 2 recintos de reproducción para martucha, 2 recintos de reproducción para tapir, 2 recintos de cuarentena para mamíferos terrestres grandes-medianos "jaguar", 2 recintos de cuarentena para mamíferos arborícolas medianos-pequeños "martucha", 2 recintos de cuarentena para mamíferos terrestres 'tapir, 5 recintos de rehabilitación "mapachtli" para mapaches, coatíes, cacomixtles, tlacuaches, pequeños primates, puercoespines u osos hormigueros, 2 recintos de rehabilitación "cuetlachtli" para zorros, coyotes o lobos, 1 recinto ''tepezcuintle" para conejos, liebres o armadillos, 3 recintos "tepezcuintle" para jabalíes, tepezcuntles, ceretes o venados, 2 recintos "miztli" para felinos pequeños y medianos, 3 recintos "cuauhtli" para águilas, aguililas, halcones, zopilotes, búhos, lechuzas o tapacaminos, 3 recintos "toztli" para loros, guacamayas, tucanes, trogones o aves canoras, 1 herpetario.

El área de producción contaría con:
Una granja, huerto, invernadero, meliponario, bioterio, una clínica y un área de manejo de residuos.

El equipamiento para clínica de fauna silvestre contaría con:
Equipamiento para recepción y sala de espera; Equipamiento para oficina principal y cubículos; Equipamiento sala de radiografía, sala de quirófano, sala de cuidados intensivos, sala neonatal, laboratorio de vida silvestre y sanidad animal; Equipamiento de laboratorio de etología; Equipamiento de almacén y farmacia; Equipamiento de huerto, invernadero, taller y almacén; además contaría con un cercado perimetral; un muro de contención; así mismo se ampliaría de la red de agua y se construiría un tanque de almacenamiento y distribución de agua; y se ampliaría la red de energía eléctrica.

Como parte de los trabajos necesarios, se requiere la habilitación de equipamiento en accesos y se propone la elaboración de una escultura de jaguar en acceso, así mismo contaría con 6 puertas de acceso y 3 casetas de madera tratada.

Por otra parte, se plantea construirá un parque temático destinado a la sensibilización ambiental, difusión cultural, promoción del deporte y esparcimiento social a través de la interconexión de la fracción III del ANP "El Tejar-Garnica" que incluirá lo siguiente:

- Señalética,
- Andadores,

- Construcción de bancas de madera con estructura de hierro,
- Rehabilitación de área de preparación de alimentos para fauna y comedor,
- Rehabilitación de palapas,
- Construcción de puente de madera.

Cuadro 10: El presupuesto para la alternativa 1 es el siguiente:

COMPONENTE	IMPORTE
Preliminares	7,017,630.41
Acceso	1,149,448.95
Cercado perimetral	5,050,904.00
Recintos Jaguar	4,813,553.36
Recintos Martucha	1,454,235.38
Cercado con Maya	692,350.12
Área de manejo	212,517.88
Obra exterior	421,846.70
RECINTOS CUARENTENAS	
Recintos Jaguar	232,488.00
Recintos Martucha	138,983.20
Recintos Patli Tlacaxolotl (TAPIR)	197,411.47
RECINTOS REHABILITACIÓN	
Recintos Tlacuaches, Monos; Puercoespines y osos Hormigueros	2,344,165.39
Recintos Zorros, Coyotes y lobos	2,000,229.76
Recintos Tepezcuintle (Conejos, Liebres y Armadillos)	286,623.37
Recintos Tepezcuintle (Jabalies,Tepezcuntles, Ceretesy Temazates)	1,897,452.90
Recintos (Felinos pequeños y medianos)	3,143,119.80
Recintos (Águilas Aguilillas y Zopilotes)	4,471,259.44
Recintos Loros y Guamayas	3,188,115.66
ÁREA DE PRODUCCIÓN	
Granja (Gallus Gallus, Coturnux Coturnix)	71,149.96
Huerto	707,340.70
Invernadero	353,804.03
Meliponario	5,877.10
Bioterio	542,797.37

Herpetario	164,453.88
COMPOSTEROS	
Compostero vegetal y animal y cubierta	66,198.84
Compostero vegetal animal	177,070.74
ANDADORES	
Andadores	2,910,995.60
CLÍNICA	
Clínica	4,707,565.74
EQUIPAMIENTO GENERAL	
Equipamiento para clínica de fauna silvestre	3,998,481.00
AMPLIACIÓN RED DE AGUA	
Red de distribución	618,737.62
Tanque de almacenamiento y distribución de agua	167,492.19
AMPLIACIÓN DE RED ELÉCTRICA	
Entronque CFE a Parque natura	856,732.46
Red de distribución y media tensión y subterráneo	3,602,968.68
Red de distribución de baja tensión y subterráneo	1,299,994.92
Trámites CFE	413,964.63
Señalética	742,161.60
Área de preparación de alimentos para fauna y comedor	876,189.95
Rehabilitación de palapas	344,037.01
Muro de contención	5,665,777.96
Puente de madera tratada de 12 m de longitud	549,971.57
Caseta de madera tratada para fines de educación ambiental	220,015.03
SUBTOTAL	67,776,114.37
IVA (16.00%)	10,844,178.30
IMPORTE TOTAL	**$78,620,292.67**

Fuente: Elaboración propia con datos de proyecto.

ALTERNATIVA 2

En esta otra alternativa, el proyecto se desarrollaría en una superficie de 30,000 m^2 aproximadamente, integrado por lo siguiente:

El zoológico ofrecería como servicio principal, la observación de la flora y fauna Estatal y Nacional en distintas exhibiciones. Además, tendría una serie de servicios adicionales relacionados con el giro principal, como tours guiados, paseos en tren alrededor del zoológico, zonas de interacción con los animales domesticables y algunos

espectáculos, que complementen la estadía de los visitantes con un enfoque tanto recreativo como educacional. Por último, se ofrecerían servicios y actividades, independientemente de la flora y fauna del zoológico, como un "food court" variado con zona de mesas, campos para hacer "picnics" o parrilladas, paredes para escalar, juegos mecánicos y laberintos.

a) Servicio de observación de la flora y fauna:

Los visitantes podrían observar una gran variedad de animales y vegetación en los distintos ambientes del zoológico. Se prestaría especial cuidado en el diseño de las exhibiciones de todos los animales. Además, todas las exhibiciones estarían diseñadas de manera que se asemejen en la mayor medida posible al hábitat natural de los animales. Adicionalmente, éstas serían relativamente amplias para dar libertad de movimiento a los animales que necesiten espacios mayores.

Además, cada uno de los ambientes tendría algún medio de protección para mantener a los animales dentro en sus áreas correspondientes. En el caso de los animales inofensivos, se instalarían barandas de aproximadamente 1 metro de altura para poder observar a los animales directamente. Sin embargo, se requerirá vidrió reforzado de al menos 2 o 3 metros para las especies más peligrosas.

b) Servicio de tours guiados:

El zoológico ofrecería tours guiados por instalaciones relacionados con la flora y fauna. Se juntarían a los visitantes en grupos de 15 a 20 personas, para evitar la necesidad de muchos guías y excesivos viajes que resultarían en un ambiente desorganizado. Dichos tours tendrían el objetivo de transmitir los conceptos básicos e interesantes con respecto a la flora y fauna del zoológico y, a la vez, transmitir un mensaje sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad y cuidado del medio ambiente. Asimismo, los guías podrían aclarar todas las preguntas de los visitantes con respecto a los animales y plantas del zoológico.

c) Servicio de recorrido de las instalaciones en tren:

Este servicio permitiría a los visitantes tener una visión general de las instalaciones para luego poder orientar su visita hacia las secciones que sean de mayor interés para cada visitante.

Adicionalmente, sería una alternativa muy conveniente para las personas mayores o personas que prefieran evitar largas caminatas. Además, en otros zoológicos, los paseos en tren han demostrado tener excelente acogida entre los niños más pequeños.

d) Servicio de interacción con animales domesticables:

Uno de los atractivos más importantes del parque sería la posibilidad de interactuar con animales domesticables en un ambiente seguro y controlado. Este servicio, orientado especialmente hacia los niños, consistiría en una zona en la cual podrían ingresar los niños bajo la supervisión del personal del zoológico. En esta área, los niños tendrían la oportunidad de alimentar, cargar, jugar y acariciar a una serie de animales domésticos.

Los animales en esta zona serían adiestrados cuidadosamente para evitar cualquier accidente y se contaría con personal especialmente capacitado para tomar las medidas ante Cualquier emergencia.

Además, las especies de animales en esa sección serían rotadas cada cierto tiempo, de manera que los clientes puedan interactuar con distintos animales en cada visita.

e) Servicio de espectáculos

El zoológico tendría varias zonas en las cuales se presentarían una gran variedad de espectáculos. Estos shows

incluirían trucos y piruetas realizadas tanto por animales terrestres como acuáticos y se realizarían varias veces al día. Uno de los atractivos más importantes de estos espectáculos sería la participación directa del público de manera que las presentaciones sean más interactivas. Además, los shows se irían modificando cada cierto tiempo para incentivar que los visitantes regresen al parque con mayor frecuencia.

f) Servicios recreacionales complementarios

Aparte de los servicios relacionados con los animales, el parque contaría con numerosas actividades recreacionales para público de todas las edades. En primer lugar, se incluiría una zona con una gran diversidad de juegos mecánicos para los niños más pequeños. Adicionalmente, el zoológico contaría con actividades para adolescentes, como una pared para escalar y una pista para "skateboard" y patines.

Por otro lado, se contaría con actividades para toda la familia. Se tendría un espacio de gran tamaño para hacer parrilladas, "picnics" o simplemente sentarse a descansar.

g) Servicios de alimentación

El zoológico también tendría incorporado un "food court", con una buena variedad de comida rápida. Los restaurantes estarían ubicados de manera periférica, mientras que habría una zona de mesas en la parte central. Adicionalmente, el parque contaría con varios puestos de helados y puestos de jugos, así como numerosos quioscos, dispersos alrededor de las instalaciones del parque, los cuales ofrecerían comida más ligera.

Cuadro 11: El presupuesto para la alternativa 2 sería el siguiente:

COMPONENTE	IMPORTE
Preliminares	9,235,964.00
Acceso	1,968,200.00
Infraestructura	37,175,958.00
Flora y Fauna	15,731,693.00
Equipos de tratamiento de agua	802,602.00
Equipos de seguridad	216,897.00
Equipos de emergencia	203,965.00
Equipos de veterinaria	8,719,165.00
Equipos de transporte	3,827,000.00
Equipos para clientes	2,425,889.00
Equipos de oficina	1,160,888.00
SUBTOTAL	**81,468,221.00**
IVA	**13,034,915.36**
GRAN TOTAL	**94,503,136.36**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12: Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 1.

COSTO	SIN IVA	CON IVA
Costos de operación	20,768,798	24,091,805
Costos de mantenimiento	690,000.00	800,400.00
Total	21,458,798	24,892,205

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13: Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 2.

COSTO	Sin IVA	Con IVA
Costos de operación	23,344,994.00	27,080,193.04
Costos de mantenimiento	1,417,547.06	1,644,354.59
Total	24,762,541.06	28,724,547.63

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación y selección económica de alternativas:
Las prácticas generalmente aceptadas en materia de selección de proyectos que plantean soluciones equivalentes a una problemática, recomiendan el cálculo del CAE para las distintas alternativas, como indicador que —al ponderar sus costos respecto de la tasa y su vida útil— permite la comparación de los resultados a efecto de seleccionar el que implique menores costos para el promotor del proyecto y, por ende, para la sociedad.

El criterio económico aplicado fue el de seleccionar la alternativa con el menor costo anual equivalente (CAE), ya que las alternativas propuestas técnicamente cumplen con los propósitos del proyecto, pero poseen distintos costos. Para el cálculo del CAE se utilizó una tasa social de descuento de 10%, establecida por la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con el Oficio Circular No. 400.1.410.14.009, de fecha 13 de enero de 2014, así como una vida útil estimada de 20 años para ambas alternativas.

Considerando que la ejecución de la alternativa se llevaría a cabo en un ejercicio presupuestal (2023), entraría en operación a partir del año 2024.

Una vez realizada la corrida de los costos para el horizonte de evaluación, las condiciones están dadas para que a continuación se calcule el Costo Anual Equivalente (CAE), lo cual se presenta en la siguiente tabla, para ambas Alternativas:

Cuadros 14: Cálculo del CAE de las Alternativas.

Alternativa 1 Proyecto propuesto				
Año	Inversión	Costos de Operación Y Mantenimiento	Costos Totales	Valor presente de los costos
0	67,776,114		67,776,114	67,776,114
1		21,458,798	21,458,798	19,507,998
2		21,458,798	21,458,798	17,734,543
3		21,458,798	21,458,798	16,122,312
4		21,458,798	21,458,798	14,656,647
5		21,458,798	21,458,798	13,324,225
6		21,458,798	21,458,798	12,112,932
7		21,458,798	21,458,798	11,011,756
8		21,458,798	21,458,798	10,010,687
9		21,458,798	21,458,798	9,100,625
10		21,458,798	21,458,798	8,273,295
11		21,458,798	21,458,798	7,521,178
12		21,458,798	21,458,798	6,837,434
13		21,458,798	21,458,798	6,215,849
14		21,458,798	21,458,798	5,650,772
15		21,458,798	21,458,798	5,137,066
16		21,458,798	21,458,798	4,670,060
17		21,458,798	21,458,798	4,245,509
18		21,458,798	21,458,798	3,859,553
19		21,458,798	21,458,798	3,508,685
20		21,458,798	21,458,798	3,189,714
			VACS	***250,466,955***

Alternativa 2 Proyecto desechado				
Año	Inversión	Costos de Operación Y Mantenimiento	Costos Totales	Valor presente de los costos
0	81,468,221		81,468,221	81,468,221
1		24,762,541	24,762,541	22,511,401
2		24,762,541	24,762,541	20,464,910
3		24,762,541	24,762,541	18,604,464
4		24,762,541	24,762,541	16,913,149
5		24,762,541	24,762,541	15,375,590
6		24,762,541	24,762,541	13,977,809
7		24,762,541	24,762,541	12,707,099
8		24,762,541	24,762,541	11,551,908
9		24,762,541	24,762,541	10,501,735
10		24,762,541	24,762,541	9,547,032
11		24,762,541	24,762,541	8,679,120
12		24,762,541	24,762,541	7,890,109
13		24,762,541	24,762,541	7,172,826
14		24,762,541	24,762,541	6,520,751
15		24,762,541	24,762,541	5,927,955
16		24,762,541	24,762,541	5,389,050
17		24,762,541	24,762,541	4,899,137
18		24,762,541	24,762,541	4,453,761
19		24,762,541	24,762,541	4,048,873
20		24,762,541	24,762,541	3,680,794
			VACS	***292,285,692***

Fuente: Elaboración propia, con datos del proyecto y alternativa.

Cuadro 15: Comparativo de Alternativas.

Alternativa	Monto proyecto con IVA ($)	Valor presente de los costos ($)	Costo anual equivalente CAE ($)
1. Área Natural Protegida "El Tejer Garnica" (UMA)	78,620,292.67	250,466,955	29,419,754
2. Centro recreativo (Zoológico)	94,503,136.36	292,285,692	34,331,768

Cuadro 16: Aspectos relevantes de las alternativas analizadas.

Alternativa	Ventajas	Desventajas
1. Área Natural Protegida "El Tejar-Garnica" (UMA)	• Con una inversión inicial menor a la alternativa 2 se realizarían las obras de infraestructuras proyectadas. • Los costos de operación y mantenimiento son inferiores a los de la alternativa 2. • Se realiza el cuidado de los animales en la UMA así como, se asegura un buen manejo del ANP. • Conservación de especies y animales que en su entorno natural. • Programas de reproducción para especies en peligro de extinción. • Desarrollar labores de sensibilización social fomentando actividades sustentables enfocadas a la conservación de vida silvestre y recursos naturales.	• Los conceptos de obra y los materiales del proyecto son menos ostentosos que los de la alternativa 2.
2. Centro recreativo (Zoológico)	• Se garantiza la seguridad y cuidado de los animales, así como se asegura el buen manejo del área. • Conservación de especies y animales que en su entorno natural. • Educar a los seres humanos en los valores de respeto y protección a la naturaleza, además les enseña cuáles son las necesidades de los animales y la importancia de su conservación. • Programas de reproducción para especies en peligro de extinción.	• Se requiere un mayor costo de inversión que la alternativa 1, además que los costos de operación y mantenimiento son mayores. • Algunas especies de animales están hechas para crecer y desarrollarse en la vida salvaje. • La captura individual de especímenes de la naturaleza, pone en peligro aún más, a la población silvestre.

Fuente: Elaboración propia.

Atendiendo a los criterios establecidos y a los resultados obtenidos al analizar las alternativas, el proyecto que se propone para atender la problemática y/o necesidad, es el de la Alternativa 1, en virtud de que representa menos inversión en costos de materiales y volúmenes de obra, así como menos costos de operación y mantenimiento, que la alternativa 2; por lo que su CAE resulta menor que esta última, como se aprecia en los cuadros 14. Además de que tiene más ventajas que la Alternativa 2.

IV. Situación con el PPI

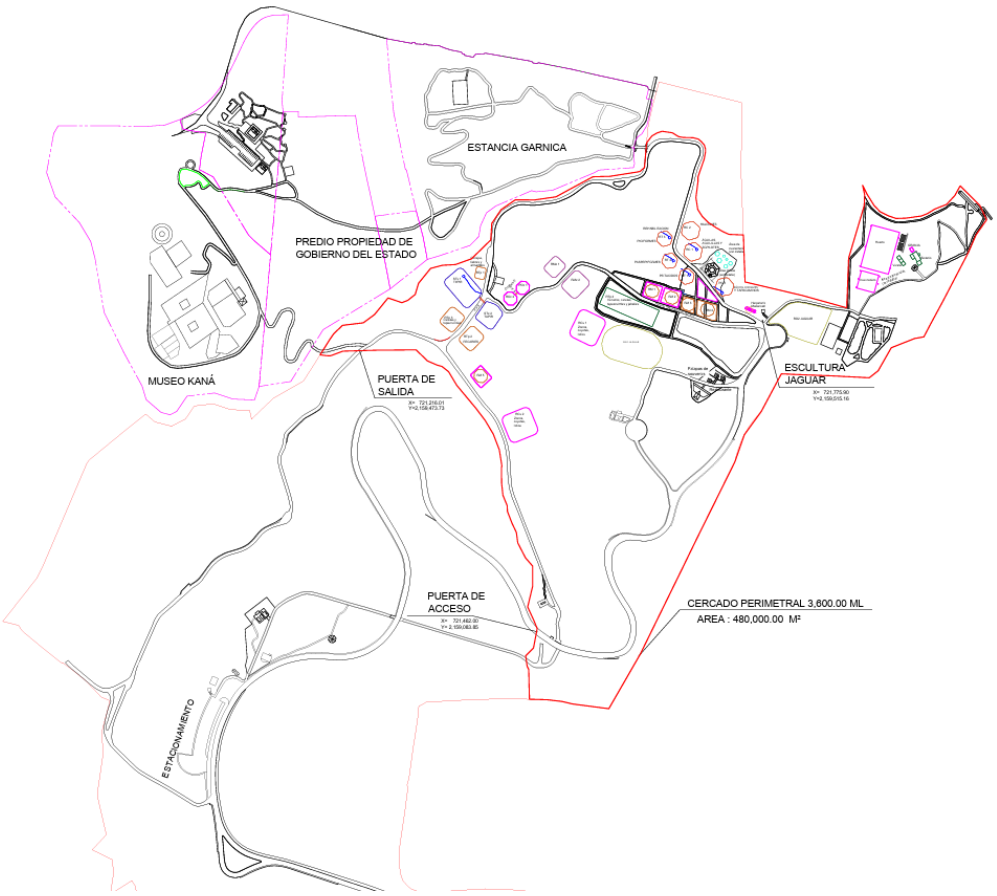
a) Descripción general

Aunque se considera un proyecto de tipo ambiental por las actividades de la UMA, finalmente se realizarán obras de infraestructura, por lo que de acuerdo al siguiente cuadro, se optó por clasificar al proyecto como "Otros Proyectos de inversión" ya que no entra en la descripción de los otros tipos.

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	☐
Proyecto de infraestructura social	☐
Proyecto de infraestructura gubernamental	☐
Proyecto de inmuebles	☐
Programa de adquisiciones	☐
Programa de mantenimiento	☐
Otros proyectos de inversión	☒
Otros programas de inversión	☐

La Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA), a través de la Dirección de Recursos Naturales pretende habilitar infraestructuras dentro del Área Natural Protegida "El Tejar-Garnica" fracción III, conocida como "Parque Natura", para llevar a cabo la rehabilitación y conservación de fauna silvestre del estado de Veracruz, mediante una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), con registro autorizado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), que tenga como prioridad la rehabilitación de fauna silvestre de la región y la reproducción de especies emblemáticas de nuestros ecosistemas veracruzanos, listadas bajo categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Figura 7: Distribución de la UMA y colindancias con las demás áreas.



Fuente: Tomada del Proyecto ejecutivo.

Como parte del proyecto, se pretende construir una clínica de especialidad veterinaria que incluye consultorio médico, quirófano, laboratorio especializado en fauna silvestre y sanidad animal, sala de radiología, sala de cuidados posoperatorios para mamíferos y aves, área de cuarentena y almacén, además de oficina principal, cubículos para personal, sala de juntas y sala de análisis de datos.

De esta manera, se contarán espacios equipados para el resguardo y la rehabilitación correspondiente de diversos grupos de fauna, con la finalidad de poder reintegrar a aquellos ejemplares que se consideren aptos de sobrevivir de manera silvestre. Para ello, se realizarán monitoreos en tiempo real y se aplicarán metodologías técnicas que propicien el bienestar animal.

En el caso de la fauna nacida en cautiverio, se gestionará su liberación en Áreas Naturales Protegidas y Áreas Privadas de Conservación del Estado de Veracruz donde se asegura su seguridad.

El habilitar infraestructura con fines de conservación biológica, será un compromiso que adquirirá la ciudad capital y un sitio para desarrollar investigación y educación ambiental.

Además, se pretende ofertar espacios y servicios ecoturísticos como la rehabilitación de un restaurante, palapas

para la venta de souvenirs y la interconectividad a través de puente colindante y senderos entre la "Estancia Garnica" propiedad del Instituto de Pensiones del Estado, el predio propiedad del Gobierno del Estado, "Jardín de Las Esculturas" propiedad del Instituto Veracruzano de la Cultura y el "Museo Kaná" propiedades del Instituto Veracruzano de la Cultura (IVEC), creando un circuito de viabilidad en la posibilidad de que los visitantes tengan una estancia amena.

De la superficie total del ANP El Tejar-Garnica fracción III, se han destinado 277,717.67 m² para el proyecto de la UMA, lo que corresponde a 27.7 ha, mientras que las instalaciones construidas ocuparán una superficie de 28,858.50 m² y el resto se conserva como área verde. Además, se instalará un cerco perimetral que comprende 3,400 ML y un muro de contención (220 ML) en la parte Noroeste.

La unidad de manejo se diseña mediante la construcción de las siguientes instalaciones:

- Recintos para confinamiento de fauna silvestre con fines de cuarentena
- Recintos para confinamiento de fauna silvestre con fines de rehabilitación
- Área de producción (huerto-invernadero, granja, bioterio)
- Clínica especializada
- Recintos ambientados
- Herpetario
- Área de producción que incluye:
  - Bioterio
  - Cajas para meliponario
  - Hortaliza
  - Invernadero
  - Composteros
  - Pies de cría y
  - Sistemas de marcaje para pies de cría
- Lote de equipamiento para las instalaciones:
  - 1 escultura de jaguar
  - 6 puertas de acceso
  - 3 casetas de madera tratada habilitadas en acceso
  - 86 señalamientos alusivos
  - 3,400 ML de cerco perimetral
  - 220 ML muro de contención
  - 1585 ML de ampliación de red de agua
  - 16 m^3 de tanque de almacenamiento y distribución de agua Lote de ampliación de red eléctrica
  - 1,464 ML de andadores
  - 50 bancas de madera
- Área de preparación de alimentos para fauna y comedor
- 3 palapas rehabilitadas para difusión y educación ambiental
- 1 puente de madera
- Área de manejo de residuos (composteros)
- Ampliación de red de agua y tanque de almacenamiento y distribución de agua
- Ampliación de red eléctrica
- Habilitación de equipamiento en acceso
- Construcción de andadores y habilitación de bancas de madera sobre el sendero
- Habilitación de señalética sobre andadores
- Rehabilitación de restaurante
- Rehabilitación de palapas

Recintos de reproducción

Los recintos descritos son de actividad ilimitada, planeados para el confinamiento de las especies Phantera onca

(Jaguar), Tapirus bairdii (Tapir) y Potos flavus (Martucha) en base a los requerimientos biológicos de estas especies. Se tendrán dos recintos para el manejo de cada una de las especies.

Cada confinamiento contará en su acceso con puerta de doble seguridad, un área de manejo que incluye comedero, estanque de agua y un área al exterior habilitada con estanque de agua, refugios y enriquecimiento ambiental apropiado (vegetación, posaderos, troncos caídos).

Todos los recintos son construidos con muro de contención y base cimentada de piedra braza, estructura y recubrimiento de malla metálica, en el caso de los recintos para martucha, la estructura del techado se recubre con lamina tipo galva teja y tiene canalizada la captación pluvial del techo a un tanque de almacenamiento

Para el caso del recinto "Ocelotl" destinado para la especie Phantera onca (jaguar), el primer recinto (RO 1) tiene una superficie de 3,785 m y un cercado de 3.5 m de altura, mientras que el segundo (RO 2) tiene 3,070 m2 y un cercado de 3 m de altura. Ambos recintos terminan con un cercado de 1.75 m de longitud y en ángulo de 45° para evitar fugas. El techado es a cielo abierto y se diseñan anillos de lámina galvanizada que cubren la corteza de los árboles que se encuentran al interior de los recintos. Se enriquecen con estanques de agua, refugios, posaderos y ambientación diseñada según los hábitos de cada especie. Simultáneamente, se diseñan túneles peatonales y área de observación para el acceso del público con vista al interior de los recintos

En el caso de los recintos "Tlacaxolotl" para Tapirus bairdii (tapir), el primero (STx 1) cuenta con una superficie de 1,600 m2 y el segundo (STx 2) de 900 m el área de exhibición contará con un cercado de 2 m de altura, el techado es a cielo abierto se enriquecen con estanques de agua, refugios, asoleaderos (palapas), posaderos y ambientación diseñada según los hábitos de cada especie. Simultáneamente, se adiciona un paso de fauna subterraneo que conecta con ambos recintos entre sí facilitando los manejos

Los recintos para Potos flavus (martucha) denominados "Ocotochtli" contarán con una superficie de 264 m^2 cada uno (ROc 1 y ROc 2), el área de exhibición cuenta con un cercado de 3.5 m de altura, el techado es en forma hexagonal, cerrado completamente en forma de cúpula para evitar escapes. El área de exhibición se enriquece con estanques de agua, refugios en altura, posaderos y ambientación diseñada según los hábitos de mamíferos arborícolas.

Simultáneamente, se adiciona un paso de fauna subterraneo que conectará con ambos recintos entre sí facilitando los manejos.

Zona de recintos de cuarentena

Los recintos se planean para la actividad restringida, son edificados para la recepción de las especies Phantera onca (Jaguar), Tapirus bairdii (Tapir) y Potos flavus (Martucha) principalmente que ingresan a la UMA. Posterior a la revisión clínica y evaluado su estado de estrés y bienestar, se planifica su estancia y tipo de rehabilitación, según el caso.

Además, estos espacios están diseñados para albergar otros mamíferos de talla grande, mediana y pequeña que ingresan con fines de rehabilitación.

Haciendo remembranza de la etimología náhuatl este tipo de recintos se nombran "Patli" (medicina) y se adiciona el nombre común de acuerdo de la fauna en esta lengua. De esta forma los recintos Patli Ocelotl, Patli Tlacaxolotl y Patli Ocotochtli, corresponden a Phantera onca (Jaguar), Tapirus bairdii (Tapir) y Potos flavus (Martucha). Cada confinamiento se encontrará cercano al complejo médico para su monitoreo constante y el acceso a estos recintos se restringirá al personal asignado.

Todos los recintos son construidos con muro de contención y base cimentada de piedra braza, estructura, recubrimiento de malla metálica y recubrimiento de malla sombra al 95 %. El techado se recubrirá con lamina tipo galva teja y tendrá canalizada la captación pluvial del techado a un tanque de almacenamiento.

Los recintos de cuarentena para jaguar o grandes mamíferos tendrán una superficie de 38.82m^2, 3 m de altura y puerta de acceso de doble seguridad cada uno. El techado será hermético en forma hexagonal. En su interior serán habilitados con comedero, bebedero, sustrato, así como posadero de descanso.

Los recintos para tapir, grandes o medianos mamíferos tendrán una superficie de 25 m^2, 3 m de altura y puerta de acceso de doble seguridad cada uno. El techado de dos aguas será hermético. En su interior serán habilitados con comedero, bebedero y se adicionará sustrato.

Los espacios de cuarentena para martucha o pequeños mamíferos, tendrán una superficie de 11.52 m^2, 3.5 m de altura y puerta de acceso de doble seguridad cada uno. El techado será hermético en forma hexagonal. En su interior serán habilitados con comedero, bebedero, así como refugio en altura.

Recintos de rehabilitación para otra fauna
Simultáneamente, se consideran espacios de actividad ilimitada y limitada, habilitado para algunos mamíferos (i.e. Artiodactyla, Carnívora, Didelphimorphia, Erethizontidae, Lagomorpha, Mimercofágidos, Mefítidos, Primates, Rodentia, Perissodactyla y Xenarthra), aves (i.e. Accipitriformes, Falconiformes, Caprimulgiformes, Passeriformes, Piciformes, Psittaciformes y Strigiformes) y reptiles (Colubridos, Lacertilios, Quelonios).

Haciendo remembranza de la etimología náhuatl, cada recinto se nombra de acuerdo al nombre común que recibieron algunas especies de fauna en esta lengua.

De esta forma el complejo “Mapachtli” (RM) incluye un conjunto de recintos ambientados para animales arborícolas como mapaches, coatíes, cacomixtles, tlacuaches, osos hormigueros, puerco espines, primates pequeños o similares.

El complejo “Miztli” (RMz) habilitado para el confinamiento de felinos medianos y pequeños como tigrillo, ocelote, puma, jaguarundi, lince o similares.

El complejo “Cuetlachtli” (RCu) que se planea para satisfacer necesidades de animales con hábitos terrestres como los zorros, lobos, coyotes o similares.

El complejo “Tepezcuintle” (RTp) cumple requerimientos para fauna como venados, temazates, tepezcuintles, ceretes, pecaríes, armadillos, conejos, liebres o similares.

El complejo “Cuauhtli” (RC) se habilita para águilas, aguilillas, zopilotes, halcones, tapacaminos, búhos o lechuzas.

Y el complejo “Toztli” (RT) se acondiciona para dar mantenimiento a fauna como aves de percha, tucanes, trogones, carpinteros, guacamayas, loros y similares.

Zona de producción de alimento
Para la dieta de ejemplares confinados, se desarrolla una zona de producción que comprende granja, huerto-invernadero, meliponario, bioterio y vivario. En estas áreas se incluye la producción sustentable de proteína a base de mamíferos (i.e. Mus musculus, Ratus norvegicus, Oryctolagus cuniculus), peces (Oncorhynchus mykiss, Chirostoma sp y Poecilia reticulata) aves (i.e. Gallus gallus, Coturnix coturnix), invertebrados (i.e. Zophoba morio, Tenebrio molitor, Acheta domesticus), así como aporte de carbohidratos a base vegetales (i.e. Zea mays, Lactuca sativa, Daucus carota sativus, Raphanus sativus, Solanum lycopersicum, Capsicum annuum, Citrus sinensis, Cucurbita pepo, Cucumis sativus, Musa paradisiaca, Carica papaya, entre otros), y producción de miel multiflor de abejas nativas de la zona para dietas especialistas.

Zona de manejo de residuos
Los desechos sólidos orgánicos se clasifican en dos tipos, los residuos vegetales (CV) y los animales (CA), ambos se

procesarán en sectores para su degradación en composteros instalados en la zona de producción.

Manejo integral del agua
Se habilitan sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial que proviene del techado de distintos recintos de la UMA y es almacenada en un tanque de almacenamiento (m^3), que ayuda a cubrir el abastecimiento necesario de los mantenimientos. Así mismo, se propone un sistema mayor de captación pluvial y de tratamiento de aguas grises a largo plazo.

Manejo de fauna
Los sistemas de marcajes son únicos para cada ejemplar, indican la legal procedencia de individuos y el registro de alta correspondiente. Según el tamaño, peso y hábitos conductuales se colocan distintos sistemas de marcaje. Para la fauna sujeta a reproducción se utilizarán micro chips y collares con sistema de geoposición para facilitar su localización remota

Manejo de fauna sujeta a reproducción
Los espacios Ocelotl, Pizote y Tlacaxolotl, cuentan con dos recintos por especie donde se dará resguardo con fines reproductivos a una pareja (1 macho y 1 hembra) de Jaguar (Panthera onca), Martucha (Potos flavus) y Tapir (Tapirus bairdii) respectivamente.

Los sistemas Pizote y Tlacaxolotl tienen un paso de fauna anexo con compuertas de seguridad, donde la fauna podrá desplazarse entre recintos y facilitará los manejos. Para el caso de los recintos “Ocelotl”, estos se encuentran separados debido al comportamiento de la especie resguardada.

Cada recinto cuenta con un área de manejo que incluye posadero, refugio, comedero, bebedero y sustrato donde los animales permanecerán, durante los mantenimientos. También cuentan con zona de exhibición donde se albergan el mayor tiempo las parejas reproductoras.

Dieta
La suplementación periódica de la dieta de mantención del jaguar puede ser con productos a base de carne comercial y con presas enteras (ej. ratones, ratas, conejos, aves de corral, pescado, insectos, etc.), en base a recomendaciones de médicos veterinarios y nutricionistas. Dado los hábitos alimenticios de este grupo el 90-95% de la dieta debe ser primaria y 5-10% con suplementos alimenticios complementarios que pueden ofrecerse bajo enriquecimiento ambiental. Se propone un requerimiento de mantención de 100–127 kcal/kg para jaguares adultos mantenidos en zoológicos, esto es aproximadamente 1,8 kg para jaguares machos y 1,6 kg para hembras. Así mismo, tanto para proveer abrasión, la salud dental y como enriquecimiento ambiental, se recomiendo proveer huesos dos veces por semana para el mantenimiento de la higiene bucal, sin embargo, no se deben ofrecer si el animal presenta problemas de salud dental.

La dieta para martucha consiste principalmente en fruta entera, flores y néctar, pero se debe proveer de proteína de origen animal (invertebrados y aves de corral) como presas vivas mínimo 2 veces a la semana. Debido al metabolismo de este tipo de animales, se recomienda ofrecer alimento 2 o 3 veces al día, ya que pasan la mayor parte de su tiempo buscando alimento. Incluso esta especie, tiene una capacidad limitada para disipar el calor, volviéndose hipertérmica incluso a temperaturas ambientales moderadamente altas (>33 °C), presentando menor apetito en el invierno, por lo que durante esa temporada el resguardo será en áreas de manejo y se ofrecerá agua tibia.

Para el caso de los carnívoros, la alimentación con animales atropellados y muertos en autopistas debe ser desalentada. Los animales enfermos o animales que han muerto a causa de una enfermedad o causas desconocidas, no se deben utilizar para la alimentación, así como animales eutanasiados con agentes químicos, debido al peligro de intoxicación.

Los tapires son herbívoros ramoneadores, que consumen una diversidad de especies de hierbas, pastos,

arbustos, frutas, ramas y hojas de árboles. Los tapires consumen pequeñas raciones de alimento durante sus períodos activos varias veces al día, lo equivalente del 4% al 5% del peso corporal total del animal, por lo que se recomienda ofrecer al menos dos raciones diarias variadas. Los alimentos que se recomiendan para tapires ex situ se pueden dividir en tres amplias categorías:
Forrajes: alfalfa y pastos secos y otras plantas recién cortadas con muchas hojas (33%).
Concentrados: piensos manufacturados (33%)
Suplementos: frutas cultivadas, tubérculos, partes de plantas, vitaminas, minerales y hasta fuentes adicionales de fibra (33%).

Manejo técnico
La contención de fauna consiste en la restricción de los movimientos del animal, este procedimiento se lleva a cabo principalmente por contención física o química. Los factores que deben tomarse en cuenta para la selección del tipo de contención incluyen: seguridad para el personal, seguridad y confort para el animal, capacidad para realizar el procedimiento planeado y la evaluación posterior del animal hasta su recuperación completa.

Manejo de fauna sujeta a rehabilitación
El cautiverio provoca graves cambios en el comportamiento de los animales, pueden presentar conductas estereotipadas, estrés por la falta de estimulación por parte de los cuidadores o debido a que se rebasa la capacidad de carga planificada. El enriquecimiento ambiental (EA) proporciona a los animales en esta situación, un conjunto de actividades que los alienta a presentar conductas típicas de su especie, como la exploración y el juego que se consideran indicadoras del bienestar de los individuos. Para la fauna que será resguardada con fines de rehabilitación, se aplicarán protocolos de medicina preventiva y técnicas de enriquecimiento ambiental de acuerdo a sus hábitos y requerimientos por especie o grupo confinado. Estas técnicas consisten en ofrecer artículos como perchas, juguetes, entre otros, que incentiven a los animales a dedicar su tiempo a realizar una actividad para su bienestar.

Medidas de contingencia
Todo el personal cubrirá un perfil profesional y recibirá capacitación técnica relacionada al cuidado y mantenimiento de vida silvestre dentro del centro de rehabilitación. El personal portará siempre la indumentaria y protección adecuada para el manejo de ejemplares.

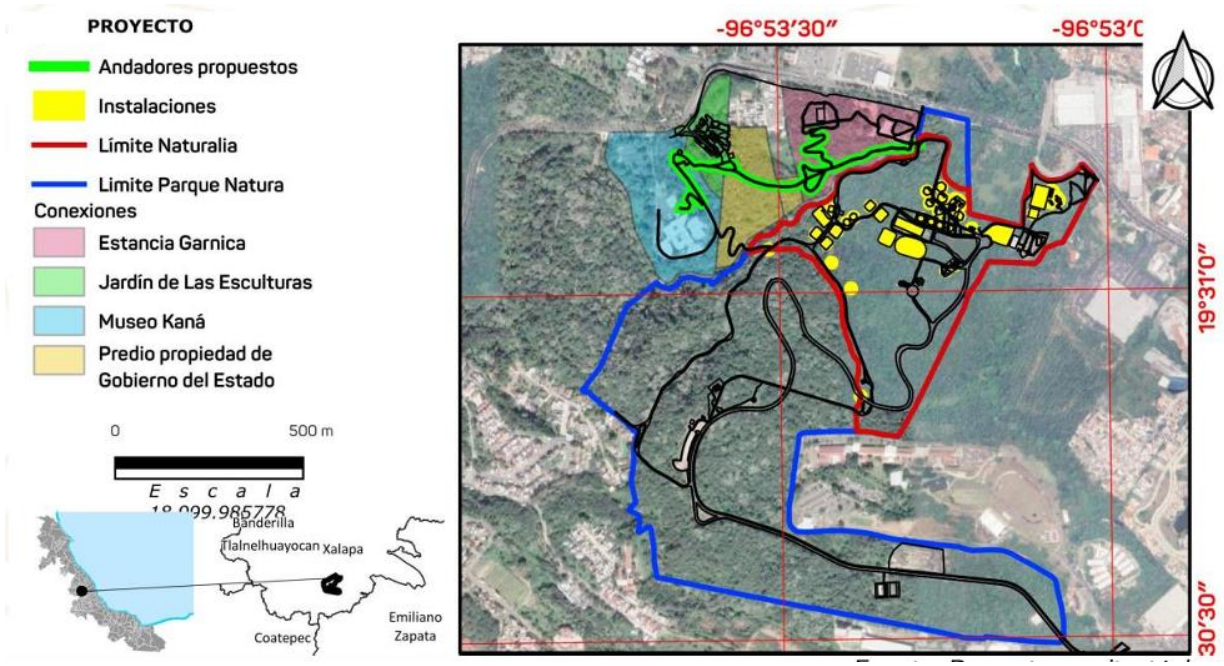
Todos los recintos tendrán accesos habilitados con puertas de doble seguridad y candados, además, los recintos para jaguar tendrán doble valla perimetral. Se programan fechas para el mantenimiento de infraestructuras (aplicación de pintura, impermeabilización, reparación de herrería, cercados etc.).

Por otra parte, se contará con 3 estaciones de movilidad que se aperturarán para el uso de los visitantes dentro de la zona de la UMA, distribuidas en puntos estratégicos (zona de estacionamiento, zona de lagos y mirador II),

Recursos humanos
Se ofertará campo laboral para personal especializado en cada área de trabajo que incluye médicos veterinarios, biólogos, patólogos, químicos clínicos, técnicos radiólogos, informáticos, técnico bioterista, licenciados en administración de empresas y contador por mencionar algunos. Además, se realizará la vinculación con instituciones académicas principalmente del nivel superior, para el aprendizaje y desarrollo de actividades que pueden realizar durante estancias académicas, servicio social, prácticas profesionales y otros proyectos de índole científica relacionados a la vida silvestre, y de esta manera generar conocimiento científico.

Descripción de servicios ecoturísticos
Se contemplan sectores y actividades planeadas para satisfacer la comodidad durante la estancia del público en general.

Figura 8: Vista general de las instalaciones de la UMA



Fuente: Proyecto arquitectónico.

b) Alineación estratégica

El proyecto de Habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el área natural protegida (ANP) "el tejar-garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz, está alineado con el logro de los objetivos, estrategias y líneas de acción de los siguientes Planes y Programas, tanto Federales como estatales y sectoriales; así como al mecanismo de planeación al que hace referencia el artículo 34 fracción I de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria:

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Capítulo II. POLÍTICA SOCIAL, Desarrollo sostenible, establece que: "… El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico…".

El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024

Objetivo Prioritario l
Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

Estrategia prioritaria
13. Restaurar los ecosistemas, con énfasis en zonas críticas, y recuperar las especies prioritarias para la conservación con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponibles.

Acciones puntuales:
l.3.3.- Restaurar los ecosistemas naturales terrestres, dulceacuícolas y marinos, con énfasis en zonas críticas, para recuperar los servicios ambientales que proveen mediante un enfoque interdisciplinario, integral, intersectorial, participativo y territorial de largo plazo.

Objetivo en materia de Conservación de la Biodiversidad.
Objetivo 3 Contribuir a la protección y conservación de la diversidad biológica del Estado mediante mecanismos normativos, de gestión y operación con un enfoque de desarrollo sustentable.

Estrategia 3.1 Implementar proyectos de desarrollo sustentable en los Espacios Naturales Protegidos de competencia estatal, para la protección y conservación de la biodiversidad del Estado a fin de mitigar la pérdida de los ecosistemas naturales.

Estrategia para la Conservación y Uso sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz "Eje estratégico

2. Conservación. Líneas de acción/ acciones:
2.1.8 Promover el establecimiento de urna para la reproducción de especies silvestres de flora y fauna, evaluando la factibilidad de reintroducción de individuos."
Especificaciones/ sugerencias
l) Identificar especies bajo alguna categoría de protección en cada región de Veracruz, con potencial de ser reproducidas y manejadas bajo el esquema de UMA (ejemplo: palma, bromelias, orquídeas, cojolite, jabalí, venado, etc.).

Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020 – 2024

Objetivo prioritario 2: Impulsar la participación comunitaria en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las ANP para mejorar sus medios de vida y reducir su vulnerabilidad.

Estrategia prioritaria 2.1.- Fomentar proyectos y emprendimientos productivos sustentables que fortalezcan a las comunidades locales y disminuyan su vulnerabilidad en ANP y zonas de influencia Acción puntual.

2.1.1.- Promover y fomentar la conservación, el uso sustentable de los ecosistemas y sus recursos naturales por medio de iniciativas económicas sostenibles y amigables con la biodiversidad, y de actividades productivas que implementan buenas prácticas en las ANP.

2.1.2.- Promover y aplicar mecanismos de valor agregado en cadenas de valor para iniciativas productivas, en coordinación con otros actores y sectores.

2.1.3- Desarrollar una estrategia para la consolidación de iniciativas productivas, incluyendo las enfocadas en el turismo y pesca sustentables.

2.1.4.- Diseñar e implementar mecanismos para el fortalecimiento de capacidades de proyectos productivos en

ANP.

2.1.5.- Promover el desarrollo del turismo de naturaleza responsable con criterios de sustentabilidad, competitividad y equidad en ANP.

Objetivo prioritario 3: Promover la restauración de ecosistemas, así como acciones de protección y monitoreo para la conservación y recuperación de especies prioritarias y sus hábitats en las ANP y zonas de influencia.

Estrategia prioritaria 3.1.- Promover la restauración de ecosistemas terrestres, insulares, marinos y de agua dulce, considerando el contexto del cambio climático.

Acción puntual
3.1.1.- Diseñar una estrategia nacional para la restauración de ecosistemas terrestres, insulares, marinos y de agua dulce en Áreas Naturales Protegidas que fomente la concurrencia de actores y establezca los lineamientos técnicos y científicos, procedimientos y mecanismos para implementarla.

3.1.2.- Desarrollar y fortalecer acciones de restauración de los ecosistemas de las ANP y de los hábitats de especies prioritarias, con un enfoque integral y considerando su contribución tanto a la adaptación como a la mitigación en el contexto del cambio climático.

3.1.3.- Monitorear y evaluar el impacto de las acciones de restauración ecológica en las ANP y sus zonas de influencia.

3.1.4.- Fortalecer la participación comunitaria para el monitoreo sistemático de las acciones de restauración ecológica mediante el desarrollo de capacidades.

Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024

3. Medio ambiente Veracruz se coloca como un estado privilegiado en cuanto a su riqueza natural resultado de su complejidad estructural, ubicación geográfica y heterogeneidad de hábitats. Destaca también por el desarrollo de importantes actividades productivas vinculadas al sector primario. No obstante, enfrenta terribles problemas ambientales provocados por la industria petrolera, la de la caña de azúcar, el crecimiento urbano desorganizado, entre otros. Todo ello ante la ausencia de un modelo de desarrollo económico que priorice la sostenibilidad y la preservación del patrimonio natural. Actualmente en la entidad se cuenta con 36 espacios naturales en los que se protegen más de 500 mil hectáreas, cuya ubicación por región se muestra en la Tabla 51. Nueve de ellos son sitios RAMSAR y 27 de competencia estatal. El cambio en el uso de suelo, la explotación forestal, la extracción de especies, la deforestación, los incendios forestales, la urbanización, la contaminación, la introducción de especies invasoras, la densidad poblacional y el cambio climático han impactado negativamente la biodiversidad de Veracruz. Esto ha llevado a que nuestro territorio se encuentre en una grave crisis ecológica y ambiental consecuencia de la acelerada transformación de sus ecosistemas, situación que ha puesto en peligro a las especies endémicas.

Cuadro 17: Espacios Naturales Protegidos en Veracruz.

	Áreas	Región	Hectáreas
Sitios RAMSAR	Laguna de Tamiahua Manglares y Humedales de Tuxpan	Huasteca Baja	427,069.00
	Cascada de Texolo y su Entorno	Capital	
	Manglares y Humedales de la Laguna de Sontecomapan	Los Tuxtlas	
	La Mancha y El Llano	Sotavento	
	Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano Sistema de Lagunas Interdunarias de la Ciudad de Veracruz Sistema Lagunar Alvarado Humedales de La Laguna La Popotera	Papaloapan	
Áreas naturales protegidas en el estado	Santuario del Loro Huasteco	Huasteca Alta	85,264.24
	Sierra de Otontepec	Huasteca Baja	
	Ciénaga del Fuerte	Totonaca	
	Cerro de La Galaxia, Predio Barragán, Cerro Macuiltépetl, San Juan Del Monte, Cerro de Las Culebras, La Martinica, Pacho Nuevo, Río Pancho Poza, Molino de San Roque, Tejar Garnica, Francisco Xavier Clavijero, Archipiélago de Bosques y Selvas, Parque lineal Quetzalapan-Sedeño, Dunas de San Isidro	Capital	
	Tatocapan	Los Tuxtlas	
	Río Filobobos y su entorno, Cerro del Algodón	Nautla	
	Tembladeras – Laguna Olmeca, Archipiélago de Lagunas Interdunarias, Médano del perro y Arroyo Moreno	Sotavento	
	Metlac Río Blanco	Altas Montañas	
	San Felipe II	Olmeca	

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Medio Ambiente (2018).

IV. Bienestar social, numeral 3. Medio ambiente,
OBJETIVO 3
Garantizar un medio ambiente sano donde las y los veracruzanos se desarrollen de manera integral, en armonía y equilibrio con la biodiversidad, mediante la preservación y la restauración del patrimonio natural del Estado.

Estrategia:
Definir la política ambiental estatal que considere la protección del patrimonio natural, así como la mitigación y adaptación a los efectos del Cambio Climático.

Líneas de acción:
- Establecer las normas preventivas para contrarrestar la contaminación del suelo, aire y agua.
- Gestionar alianzas estratégicas con el sector empresarial, agroindustrial y comercial con enfoque de desarrollo sostenible.
- Articular modelos preventivos en materia ambiental con el sector educativo a fin de contribuir a formar

personas con mejores proyectos de vida.

- Ordenar los programas de preservación de la cubierta vegetal.

Programa Sectorial de Medio Ambiente Veracruz 2019-2024

Bienestar Social

Conservación de la diversidad

Objetivo

3. Contribuir a la protección y conservación de la diversidad biológica del Estado mediante mecanismos normativos, de gestión y operación con un enfoque de desarrollo sustentable.

Estrategia

3.1. Implementar proyectos de desarrollo sustentable en los Espacios Naturales Protegidos de competencia estatal, para la protección y conservación de la biodiversidad del Estado a fin de mitigar la pérdida de los ecosistemas naturales.
Líneas de acción

3.1.1. Incrementar la superficie de conservación de los ecosistemas naturales mediante el establecimiento de Espacios Naturales Protegidos.

3.1.3. Realizar acciones de protección, conservación y operatividad de los Espacios Naturales Protegidos.

3.1.4. Realizar acciones de protección, conservación y gestión de la vida silvestre en el Estado.

Impacto Ambiental

Objetivo

7. Establecer las condiciones a las que se sujetarán las obras y actividades, que puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables, para proteger el ambiente y preservar o restaurar los ecosistemas, en armonía con el bienestar de la población y el desarrollo sostenible de la entidad, mediante la aplicación y actualización de instrumentos de política ambiental y el cumplimiento de la legislación aplicable.

Estrategia

7.1. Asegurar la aplicación de los instrumentos de política ambiental y el cumplimiento de la legislación en materia ambiental que regula la ejecución de las obras y actividades, que puedan causar un desequilibrio ecológico, mediante la coordinación con las autoridades municipales en la entidad y la difusión de la legislación en la materia.

Líneas de acción

7.1.1. Difundir los instrumentos de política ambiental, y el cumplimiento de la legislación en materia de impacto ambiental, entre autoridades municipales de la entidad.

7.1.2. Analizar y evaluar los estudios de impacto ambiental, aplicando los criterios técnicos, ambientales y normativos vigentes, para determinar las condiciones a que se deben sujetar las obras o actividades, antes,

durante y después de su ejecución, en congruencia con las políticas de desarrollo y de protección ambiental.

7.1.3. Revisar y actualizar la legislación estatal aplicable en materia de impacto ambiental.

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave (PEOTDU) fue publicado en la Gaceta Oficial con el Núm. Ext. 242 del 18 de junio de 2021. En su modelo de ordenamiento identifica al terreno dentro de la unidad de gestión territorial 589 con política de conservación. Esta política tiene el objetivo de mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas, así como conservar las diferentes especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad, en este caso, la política corresponderá a las Áreas Naturales Protegidas y áreas de valor ambiental (manglares y selvas).

Programa municipal de ordenamiento territorial de Xalapa, Ver.

Este programa, publicado en la Gaceta Oficial el 20 de diciembre de 2021 considera los espacios naturales protegidos dentro de su zonificación primaria. Las áreas naturales protegidas son suelos donde la naturaleza no ha sido perturbada, que se encuentra muy cerca del área urbana y que forma un anillo de amortiguamiento entre la vida urbana y el medio ambiente natural. Las áreas naturales protegidas se localizan principalmente en el extremo de las áreas urbanas; hay además en el interior del área urbana de la ciudad, cinco áreas naturales protegidas. Incluye áreas que quedan al interior del límite urbano 2035 y representan 66.30 ha., no identificándose incompatibilidad entre lo propuesto por el proyecto y lo establecido en el programa de ordenamiento.

c) Localización geográfica

El ANP El Tejar-Garnica fracción III conocido como “Parque Natura”, fue decretado el 23 de septiembre de 1986, con la finalidad de preservar el equilibrio ecológico de los ecosistemas urbanos, a la conservación del ambiente, al esparcimiento de la población y al establecimiento de zonas de protección ecológica en la ciudad. Se ubica en la zona sureste de la ciudad de Xalapa, Veracruz, a un costado de la carretera federal 140 México-Xalapa-Veracruz, con posición geográfica 96° 54´ y 19° 31´ y a una altitud entre 1268 y 1346 msnm en su parte más elevada. Cuenta con una superficie de 104-52-83 has de las cuales 27.7 ha se destinan al perímetro de la UMA (Figura 9), la cual se encuentra contemplada dentro del proyecto denominado *Rehabilitación y conservación de fauna silvestre mediante la habilitación de infraestructura en el Área Natural Protegida “El Tejar-Garnica”, ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz*.

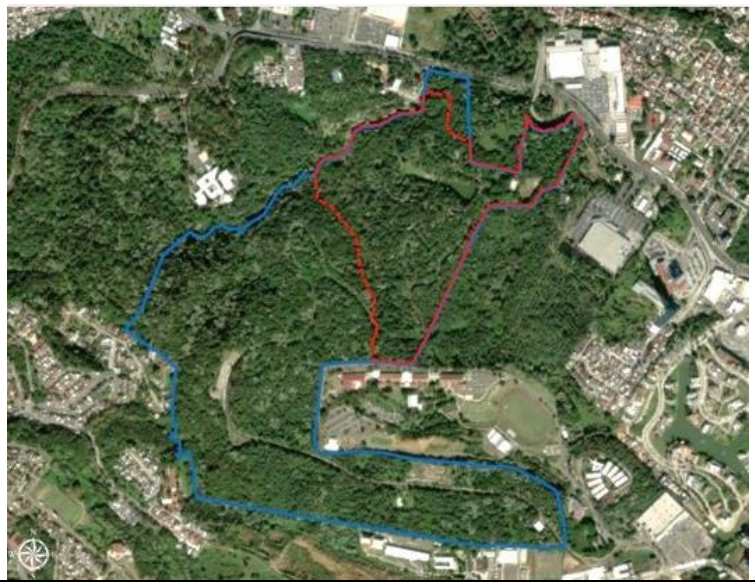


Figura 9. Fracción III de “El Tejar-Garnica”

Nota: “Parque Natura” en color azul y el perímetro del proyecto en color rojo.

d) Calendario de actividades

Se pretende que el proceso de la *Rehabilitación y conservación de fauna silvestre mediante la habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el área natural protegida (ANP) “el tejar-garnica” ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz;* dure 6 meses, con el siguiente cronograma general de la obra, para las etapas de preparación del sitio, construcción, rehabilitación y equipamiento, considerando los diferentes componentes del proyecto, como se muestra a continuación:

Cuadro 18: Cronograma general de actividades.

CONCEPTO	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Preliminares						
Acceso						
Cercado perimetral						
Recintos Jaguar						
Recintos Martucha						
Cercado con Maya						
Área de manejo						
Obra exterior						
Recintos de cuarentena						
Recintos de rehabilitación						
Área de Producción						
Composteros						
Andadores						
Clínica						
Equipamiento para clínica						
Ampliación red de agua						
Ampliación red eléctrica						

Fuente: Elaboración propia, a partir de proyecto ejecutivo.

e) Monto total de inversión

Para efectuar los trabajos necesarios y llevar a cabo el proyecto de *habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el área natural protegida (ANP) "el tejar-garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz;* se estima la erogación del siguiente monto de inversión, integrado por la consecuente lista de conceptos de obra:

Cuadro 19: Monto de inversión del proyecto.

Concepto	Monto
Preliminares	7,017,630.41
Acceso	1,149,448.95
Cercado perimetral	5,050,904.00
Recinto Jaguar	4,813,553.36
Recinto Martucha	1,454,235.38
Cercado con Maya	692,350.12
Área de manejo	212,517.88
Obra exterior	421,846.70
Recintos de cuarentena	568,882.67
Recintos de rehabilitación	17,330,966.32
Área de Producción	1,845,423.04
Composteros	243,269.58
Andadores	2,910,995.60
Clínica	4,707,565.74
Equipamiento para clínica de fauna silvestre	3,998,481.00
Ampliación red de agua	786,229.81
Ampliación red eléctrica	14,571,813.81
SUBTOTAL	67,776,114.37
IVA	10,844,178.30
TOTAL	**$78,620,292.67**

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto.

Monto total de inversión	
Componentes/Rubros	**Monto de inversión**
Habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el Área Natural Protegida "El Tejar-Garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz.	$ 78,620,292.67 M.N.
Subtotal de Componentes/Rubros	$ 67,776,114.37 M.N.
Impuesto al Valor Agregado	$ 10,844,178.30 M.N.
Otros Impuestos	
Subtotal de Impuestos	
Total	$ 78,620,292.67 M.N.

f) Fuentes de financiamiento

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales	Fondo de Hidrocarburos	$ 78,620,292.67 M.N.	100
2. Estatales			
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
Total	Fondo de Hidrocarburos	$ 78,620,292.67 M.N.	100

g) Capacidad instalada

El proyecto de *habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el área natural protegida (ANP) "el tejar-garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz;* contará con un total de 31 recintos habilitados, considerando un total de 93 especies (33 especies de mamíferos, 48 especies de aves y 12 especies de reptiles), y tendrá una capacidad de carga máxima de hasta 300 ejemplares; además de acuerdo al diseño del proyecto y el área que abarca, no tendría un límite o capacidad instalada para recibir visitantes, ya que funcionaría como un circuito en el que las personas podrían transitar constantemente. Sin embargo, para efectos de evaluación se define una capacidad de 1,600 visitantes al día (en el horario de servicio).

h) Metas anuales y totales de producción

Cuadro 21: Metas anuales del proyecto.

Año	Meta	Unidad	Cantidad
0	Recintos	m²	26,667.64
0	Herpetario	m²	22.8
0	Clínica	m²	293.01
0	Área de producción	m²	674
0	Área de manejo de residuos	m²	20
0	Cercado perimetral	ML	3,400
0	Muro de contención	ML	220
0	Ampliación de red de agua	ML	1,585
0	Andadores	ML	1,464

Fuente: Elaboración propia, a partir de plano topográfico.

i) Vida útil

Vida útil del PPI	
Vida útil en años	20

j) Descripción de los aspectos más relevantes

Estudios técnicos

La identificación de frentes de trabajo se realizó a partir de recorridos de campo y análisis de gabinete apoyados con percepción remota para identificar el estado de conservación de la vegetación, identificando las zonas que requieren mayor atención plasmándolas en el proyecto. La supervisión de los trabajos se realizará por profesionales con experiencia en ingeniería civil apoyados por perfiles especializados en biología. La mano de obra se sugiere sea local, para apoyar la generación de empleo para habitantes jalapeños.

Se da apertura a platillas laborales con distintos perfiles que incluyen técnicos especializados, entre los que se encuentran:

- Jornales de plantilla de construcción de infraestructuras.
- Profesionistas que incluyen biólogos, médicos veterinarios, químico clínico, técnico radiólogo, así como personal administrativo, vigilancia e intendencia.

El proyecto cuenta con la elaboración del Proyecto Ejecutivo, el cual contiene los siguientes elementos:

- Propuesta Técnica
- Memoria de cálculo
- Generadores de obra
- Programa de obra
- Planos
- Catálogo de conceptos

Estudios legales

Situación legal del predio

La posesión legal del predio se encuentra acreditada según el Acuerdo DGPE/SBI/5378/2019, signado por el Lic. Eleazar Guerrero Pérez, Subsecretario de Finanzas y Administración de la Secretaria de Finanzas y Planeación y el Mtro. Belisario Reyes Herrera, Director General de Patrimonio del Estado, mediante el cual se designa la superficie de 104-74-02 ha, otorgado al Gobierno del Estado de Veracruz, para su operación como Área Natural Protegida estatal bajo la administración de la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA).

El predio se ubica dentro del ANP “El Tejar-Garnica”, que fue decretada con fecha 20 de septiembre de 1986 en la Gaceta Oficial Órgano del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, mediante el Decreto No. 358, en donde se declaran destinados al mejoramiento y conservación del ambiente y al establecimiento de zonas de protección ecológica los inmuebles ubicados en la ciudad de Jalapa–Enríquez, Veracruz, tales como el predio denominado "Garnica" el cual corresponde una extensión superficial y de conjunto de 95–57–24 Ha; el solar y el edificio que forma parte el predio; "El Tejar" o "Rancho Coronillo", ubicado a la altura del kilómetro 334.00 de la carretera Nacional México-Jalapa-Veracruz, de la ciudad de Jalapa, Ver., con superficie de 2,208.00 metros cuadrados; el predio constituido por una fracción del predio que antes se denominado "El Tejar 2 o "Rancho Coralino" y que actualmente se denomina "Garnica" con superficie de 4,486.65 metros cuadrados; el predio que formó parte del predio mayor denominado "El Tejar" o "Rancho Coronillo", actualmente denominado "Garnica", con superficie de 4,026.88 metros cuadrados; el terreno que formó parte del predio rústico "El Tejar" o "Rancho Coronillo" con una superficie 2,049.60 metros cuadrados; la mitad indivisa de un terreno que formó parte del predio denominado "El Tejar" o "Rancho Coronillo", que hace su frente en la avenida que se denomina Paseo de las Hayas y que actualmente se denomina avenida Rafael Murillo Vidal, con superficie de 2,000.00 metros cuadrados; el predio rústico denominado "El Jinicuil", sitio en el municipio de Jalapa-Veracruz , con extensión superficial de 8-16-75 has; y el predio urbano integrado por los lotes números 309, 310, 311, 323, 324, 325, 326, y 327 del fraccionamiento “ensueño”, predio ubicado en las esquinas que forman la avenida Rafael Murillo Vidal y las calles de: Modesto A. Guinart y de Ingreso, de la ciudad de Xalapa Ver., con una superficie de 1,566.40 metros cuadrados. El proyecto al desarrollarse dentro del ANP “El Tejar-Garnica” como un esfuerzo

para la conservación de la Biodiversidad, se alinea con lo dispuesto en el Artículo primero del decreto de esta área natural protegida, siendo este el "…mejoramiento y conservación del ambiente y al establecimiento de zonas de protección ecológica…"

Normas Oficiales Mexicanas (NOM).
3.5.1 Etapas de preparación del sitio y construcción.

NOM aplicables al proyecto, preparación del sitio y construcción

- NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización).
- NOM-001-SEMARNAT-2021 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.
- 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.
- NOM-001-CONAGUA-2011 Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario hermeticidad-especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-006-CONAGUA-1997 Fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba
- NOM-008-CONAGUA-1998 Regaderas empleadas en el aseo corporal-especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-009-CONAGUA-2001 Inodoros para uso sanitario-especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-003-ENER-2011 Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado.
- NOM-004-ENER-2014 Eficiencia energética de bombas y conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia, en potencias de 0,187 kw a 0,746 kw. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
- NOM-007-ENER-2014 Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- NOM-008-ENER-2001 Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.
- NOM-013-ENER-2013 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.
- NOM-028-ENER-2017 Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba.

Estudios ambientales

Se toman las siguientes conclusiones de la Manifestación de Impacto Ambiental realizada al proyecto: "*habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el área natural protegida (ANP) "el tejar-garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz*."

Se habilita infraestructura y se gestiona la operación de una Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), para cubrir una demanda social y ambiental a favor de la vida silvestre y su entorno. Para ello, se materializan que ofrecerán confort a la fauna confinada, haciendo uso de estrategias para motivar comportamientos propios de las especies, aplicando metodologías técnicas que propicien el bienestar animal y realizando monitoreos en tiempo real que permitan la evaluación de la operación. Para el desarrollo de lo anterior, se consideran las siguientes unidades como parte del proyecto: • Área de recintos y clínica • Área de producción y de manejo de residuos orgánicos • Área de esparcimiento y recreación Se contará con espacios equipados para auxiliar la salud, el resguardo y aplicar procesos de rehabilitación a diversos grupos de fauna, con la finalidad de poder reintegrar a aquellos ejemplares que se consideren aptos de sobrevivir de manera silvestre. La reproducción de especies prioritarias para la conservación, es una de las metas principales; la fauna nacida en cautiverio será reintegrada en Áreas Naturales Protegidas o Áreas Privadas de Conservación del Estado de Veracruz donde se asegura su seguridad.

El habilitar infraestructura con fines de conservación biológica, será un compromiso que adquirirá la ciudad capital y un sitio para desarrollar investigación y educación ambiental. De esta manera, Xalapa pone en funcionamiento otro espacio con instalaciones y atractivo turístico que incluye nuevas fuentes de empleo asociadas al desarrollo tecnológico, científico, deportivo y del esparcimiento. El predio donde se realizará el

proyecto se encuentra hacia el extremo sureste de una zona urbana de la Ciudad de Xalapa, en el terreno y en los alrededores la vegetación dominante es del tipo vegetación secundaria arbórea y arbustiva de bosque mesófilo de montaña. Ambientalmente el proyecto afectará superficies con baja densidad de vegetación o con ejemplares aislados, respetando las principales áreas con vegetación, ubicadas hacia el noroeste y la parte este del predio. Aunque no se identificaron dentro de las superficies por afectar áreas o sitios importantes de anidación o refugio, la distribución potencial de aves, mamíferos, reptiles y anfibios considera especies con diferentes estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo que obliga al diseño y ejecución de un programa de rescate, reubicación y conservación de especies.

No se identifican incompatibilidades entre la normatividad que regula el uso de suelo y el proyecto. El proyecto cuenta con opiniones favorables o de factibilidad, se prevé la instalación de un biodigestor. Ambientalmente el proyecto afectará superficies con baja densidad de vegetación o con ejemplares aislados, realizando acondicionamiento selectivo para respetar la mayor parte del arbolado, únicamente respetando las principales áreas con vegetación, ubicadas hacia el noroeste y la parte este del predio. Aunque no se identificaron dentro de las superficies por afectar áreas o sitios importantes de anidación o refugio, la distribución potencial de aves, mamíferos, reptiles y anfibios considera especies con diferentes estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo que obliga al diseño y ejecución de un programa de rescate, reubicación y conservación de especies. Por sus características, es necesario la implementación de Programas de Manejo de Residuos Se han propuesto medidas para control, mitigación, compensación o restauración para la mayor parte de los impactos ambientales identificados.

Estudios de mercado

Se realizó el análisis de la oferta y la demanda en la zona a intervenir (Área Natural Protegida “El tejar-Garnica, en la Ciudad de Xalapa, Veracruz), y se describe su comportamiento en cada uno de los apartados correspondientes a los diferentes escenarios (Situación Actual, Situación Sin Proyecto y Situación Con Proyecto).

Estudios Específicos

No aplica

k) Análisis de la Oferta

Las principales ofertas que se destacan al implementar el proyecto son:

- Ofertar espacios de resguardo, rehabilitación y salud para fauna silvestre de la región;
- Incentivar la investigación científica y educación ambiental;
- Proporcionar recursos a la fauna silvestre con el aumento de la cobertura vegetal, jardines para polinizadores y refugios artificiales;
- Incrementar la infiltración de agua a los mantos freáticos;
- Mantener espacios para el esparcimiento y recreación familiar.

Para ellos, se pretende la construcción de un complejo que incluye: un área clínica, área de producción, área de manejo y recintos en exterior distribuidos de la siguiente forma:

Área clínica	Descripción
Recepción	Primer filtro logístico donde se admitirá y registrará la procedencia y eventualidad que presenta la fauna silvestre (historia clínica), además de brindar información al público en general

• Quirófano • Consultorio médico • Laboratorio de fauna silvestre • Área de cuarentena • Sala de radiografía • Sala de cuidados intensivos para mamíferos • Sala de cuidados intensivos para aves	Este complejo ofrecerá atención médica especializada para distintas especies de fauna silvestre de la región. Se habilitan espacios para el desarrollo de investigación científica y análisis de muestras. Se habilitan espacios para el resguardo temporal de fauna silvestre en cuidados intensivos y postoperatorios.
Área clínica	**Descripción**
• Oficina principal • Cubículos del personal • Sala de juntas • Almacén • Sala de análisis de datos • Sala de crianza • Terraza	Este espacio es complementario a las actividades de la clínica, se realizarán trabajos de escritorio y de investigación.
Áreas complementarias	**Descripción**
Producción: • Bioterio • Granja • Huerto-Invernadero • Meliponario	Espacios destinados para la producción de alimento vivo como ratones, ratas, pollitos, codornices, grillos, tenebrios, hortaliza y miel con la finalidad de complementar la dieta de la fauna confinada.
Manejo de residuos: • Compostero para residuos de origen vegetal • Compostero para residuos de origen animal	Espacio destinado al manejo de residuos de origen vegetal y animal derivados del mantenimiento de los recintos de la UMA.
Recintos	**Descripción**
• Rehabilitación	Espacio para aplicar metodologías para la rehabilitación de fauna silvestre según los requerimientos biológicos de cada especie y técnicas de manejo para mejorar su bienestar y sea candidato para reintegración a la vida libre.
• Reproducción	Espacio con enriquecimiento ambiental y requerimientos necesarios para incentivar la reproducción de especies prioritarias para la conservación, de ser el caso los ejemplares nacidos en cautiverio serán liberados en otras Áreas Naturales Protegidas del estado.
• Cuarentena	Espacios de primer contacto donde se ingresa la fauna silvestre que recién ingresa a la UMA para su evaluación y aislamiento médico de ser el caso.
• Herpetario	Espacio con las características que requieren los reptiles para su resguardo, durante procesos de rehabilitación.

Fuente: Elaborado a partir de anteproyecto arquitectónico.

I) Análisis de la Demanda

Esta se realiza en función del nivel de profundidad del estudio, para este caso: Nivel de perfil: que consiste en la "Evaluación de un programa o proyecto de inversión en la que se utiliza la información disponible con que

cuenta la dependencia o entidad, tomando en cuenta la experiencia derivada de proyectos realizados y el criterio profesional de los evaluadores. También se puede utilizar información proveniente de revistas especializadas, libros en la materia, artículos contenidos en revistas arbitradas, estudios similares, estadísticas e información histórica y paramétrica, así como experiencias de otros países y gobiernos."

Derivado de lo anterior y para determinar la demanda de servicios de actividades recreativas al aire libre, se realiza el análisis de la población del municipio de Xalapa; sin embargo, con la finalidad de no sobrestimar la demanda de servicios, y en el supuesto metodológico de que no necesariamente el total de la población tendrá la disposición al uso del servicio, se realizaron una serie de inferencias en la población, las cuales nos llevan de la población universo, población objetivo, desagregándola por sectores y rangos de edad, hasta estimados de población beneficiaria, alcanzando las siguientes inferencias, las cuales fueron realizadas principalmente mediante información disponible de la Dependencia ejecutora y bajo criterios profesionales de los evaluadores.

El escenario de la demanda en la situación con proyecto es la misma que se presenta en la situación actual optimizada, proyectada con la lógica conservadora de crecimiento de población, explicada en el apartado de demanda de situación sin proyecto; ya que finalmente sigue siendo la misma población del área de influencia que origina la propuesta del proyecto.

Cuadro 22: Demanda Con proyecto.

Años/	**0**	**5**	**10**	**15**	**20**
Localidades	**2023**	**2028**	**2033**	**2038**	**2043**
Xalapa-Enríquez	458,525	485,504	514,070	544,316	576,343
Colonia Santa Bárbara	14,217	15,054	15,940	16,878	17,871
El Castillo	7,200	7,623	8,072	8,547	9,050
Lomas Verdes	6,729	7,125	7,544	7,988	8,458
Fraccionamiento las Fuentes	3,740	3,960	4,193	4,440	4,701
Chiltoyac	2,810	2,975	3,150	3,335	3,532
Resto de localidades	12,359	13,086	13,856	14,671	15,534
Total	**505,580**	**535,327**	**566,825**	**600,175**	**635,488**

Fuente: Elaboración propia, con datos del proyecto.

Cuadro 23: Población, desagregada por Localidades Urbanas y Rurales (Municipio Xalapa

				Porcentaje de uso por rango de edad		
				10%	30%	5%
NOM_LOC	**POB 0-14**	**POB15_64**	**POB65_MAS**	**POB 0-14**	**POB15_64**	**POB65_MAS**
Total del Municipio	**100,737**	**339,509**	**48,285**	**10,074**	**101,853**	**2,414**
Xalapa-Enríquez	**89,823**	**307,776**	**45,464**	**8,982**	**92,333**	**2,273**
Colonia Santa Bárbara	**3,189**	**9,855**	**694**	**319**	**2,957**	**35**
El Castillo	**1,852**	**4,628**	**477**	**185**	**1,388**	**24**
Lomas Verdes	**1,057**	**5,052**	**393**	**106**	**1,516**	**20**
Fraccionamiento las Fuentes	**695**	**2,694**	**225**	**70**	**808**	**11**
Chiltoyac	**763**	**1,712**	**240**	**76**	**514**	**12**
Resto de localidades	**3,358**	**7,792**	**792**	**336**	**2,338**	**40**

Fuente: elaboración propia, con datos del INEGI.

Población, desagregados por Localidades Urbanas y Rurales (Municipio Xalapa) Se optó por desagregar el total de la población por rangos de edad, enfocados a las características de uso que podrían demandar los servicios en estudio, dependiendo de las características de uso propias de la edad. Del análisis interno realizado por el grupo evaluador se determinaron tres rangos, los cuales comprenden la población de 0 a 14 años, población de 15 a 64 y población de 65 años y más

Segregación de población por rangos de edad y porcentaje de uso, Localidades por Sectores Municipales (Municipio Xalapa), del total de la población desagregada por rangos de edades, y previendo que un porcentaje de población no se encontrará dispuesto al uso de los servicios, se contemplan porcentajes de uso edades, los cuales servirán para determinar el estimado de la población beneficiaria. El porcentaje para el sector de población mayor es menor al de los primeros dos rangos de edad, realizando el supuesto de que a mayor edad disminuye el uso de instalaciones recreativas. Lo anterior, se realiza con la finalidad de contemplar una proyección de la demanda conservadora, para calcular un mínimo de demanda.

La estimación de la demanda, se parte de las siguientes consideraciones: Considerando 3 visitas al año por usuario en el primer grupo quinquenal, 4 visitas en el segundo y 2 visitas en el tercero; a continuación, se presenta la demanda tomando en cuenta un horario de apertura, que es de 6:00 a 17:00 horas en temporada de invierno, y de 6:00 a 18:00 horas el resto del año; se tienen 11 y 12 horas de servicio por lo que se estima que en un día demandan el servicio 1,269 personas, esto en el año 2024, e irá creciendo según las proyecciones, de acuerdo al crecimiento poblacional del área de influencia.
Segregación de población por rangos de edad y porcentaje de uso, por Localidades Urbanas y Rurales (Municipio Xalapa) (Cuadro 23).

Cuadro 24: Segregación de población (Municipio Xalapa).

NOM_LOC	Porcentaje de uso por rango de edad			Servicios por unidad de tiempo		
	10%	30%	5%	3	4	2
	POB 0-14	POB15_64	POB65_MAS	POB 0-14	POB15_64	POB65_MAS
Total del Municipio	10,074	101,853	2,414	30,221	407,411	4,829
Xalapa-Enríquez	8,982	92,333	2,273	26,947	369,331	4,546
Colonia Santa Bárbara	319	2,957	35	957	11,826	69
El Castillo	185	1,388	24	556	5,554	48
Lomas Verdes	106	1,516	20	317	6,062	39
Fraccionamiento las Fuentes	70	808	11	209	3,233	23
Chiltoyac	76	514	12	229	2,054	24
Resto de localidades	336	2,338	40	1,007	9,350	79

Fuente: Elaboración propia, con datos del Censo de Población y Vivienda 2020.

Uso estimado de servicios por unidad de tiempo (Cálculo Anual)
Para cada uno de los rangos de edad se contemplaron los siguientes supuestos: para el primer grupo de edad se demandará un mínimo de un servicio por cada cuatrimestre, dando como resultado tres servicios anuales; para el segundo grupo de población (que presenta características diferentes a los demás) se estima que demandarán un mínimo de servicio por cada trimestre dando como resultado cuatro servicios anuales, y para el último grupo de población y derivado de las características físicas de la población, se estimó un valor mínimo de uso de un servicio por semestre, resultando una demanda de dos servicios anuales.

A continuación, se puede observar el resumen de servicios por cada uno de los rangos de edad:

Cuadro 25: servicios por rangos de edad.

Rango de edad	Porcentaje de uso por rango	Servicios anuales
POB0_14	10%	3
POB15_64	30%	4
POB65_MAS	5%	2

Fuente: Elaboración propia con datos de la SEDEMA.

m) Interacción Oferta-Demanda

Describir de forma detallada la interacción de la oferta y la demanda a lo largo del horizonte de evaluación, considerando la implementación del PPI.

Con la ejecución del proyecto, se amplía la oferta de espacios de Áreas Naturales Protegidas en el municipio de Xalapa, por lo cual, se reduce el déficit de atención identificado en la situación actual; y se incrementan los espacios de estas áreas.

Con la entrada en operación de la infraestructura del mismo, permitirá el disfrute, capacitación, recreación y la integración e interacción de la sociedad civil al respeto y cuidado del medio ambiente

Finalmente, se atenderá la demanda de la población en cuanto a espacios públicos y de recreación los cuales traerán beneficios tanto a visitantes como al medio ambiente.

Cuadro 26: Interacción Oferta Demanda situación con Proyecto.

Interacción oferta demanda SCP

Periodo	Año	Oferta SCP Capacidad para la recepción de número de visitas	Demanda SCP Visitas	Interacción SCP
0	2023			
1	2024	600,000	463,167	136,833
2	2025	600,000	468,494	131,506
3	2026	600,000	473,881	126,119
4	2027	600,000	479,331	120,669
5	2028	600,000	484,843	115,157
6	2029	600,000	490,419	109,581
7	2030	600,000	496,059	103,941
8	2031	600,000	501,764	98,236
9	2032	600,000	507,534	92,466
10	2033	600,000	513,371	86,629
11	2034	600,000	519,274	80,726
12	2035	600,000	525,246	74,754
13	2036	600,000	531,286	68,714
14	2037	600,000	537,396	62,604
15	2038	600,000	543,576	56,424
16	2039	600,000	549,827	50,173
17	2040	600,000	556,150	43,850

18	2041	600,000	562,546	37,454
19	2042	600,000	569,015	30,985
20	2043	600,000	575,559	24,441

Fuente: elaboración propia.

V. Evaluación del PPI

Como se ha mencionado previamente, una de las partes decisivas del proyecto es su evaluación económica financiera. Esta actividad implica aplicar adecuadamente una herramienta que ponga de relieve la importancia del ambiente en el bienestar global de una localidad y de una nación; por ello, este indicador debe estar íntimamente asociado con el resto de los elementos que permiten evaluar a un proyecto (técnicos, sociales, etc.). El aspecto básico de la evaluación económica financiera de un proyecto es poner de manifiesto a los involucrados (sociedad, gobierno y/o empresa) su importancia y disposición a pagar por obtener los beneficios ambientales intrínsecos. En ese sentido, el objetivo de la evaluación es manifestar el verdadero costo del uso y deterioro de los recursos naturales que toda actividad humana trae consigo, en particular en proyectos que no generan utilidades monetarias.

Atendiendo a los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis Costo y Beneficio de los programas y proyectos de Inversión", publicados por la por la Unidad de Inversiones de la Subsecretaría de Egresos para realizar la evaluación del presente Proyecto se utilizó la metodología Costo-Beneficio, identificando, cuantificando y valorando los costos y beneficios sociales legítimamente atribuibles al Proyecto en estudio, comparando la situación sin Proyecto con la situación con Proyecto en un horizonte de evaluación y utilizando la tasa de descuento social del 10%.

Los indicadores de rentabilidad social que se utilizan en una evaluación social son los siguientes:

Valor Actual Neto Social (VANS). Establece que el valor del proyecto será el valor presente de los flujos netos de efectivo que se espera sean generados por las inversiones realizadas. La regla general establece que un proyecto con VANS positivo debe ejecutarse y con VANS negativo rechazarse, a menos que cuente con beneficios intangibles de importancia, que justifiquen su realización.

Tasa Interna de Retorno Social (TIRS). Es Equivalente a hacer el VANS igual a cero, determinándose la tasa que permite que el flujo actualizado sea cero. El criterio de aceptación es cuando la TIRS es igual o mayor que la tasa de descuento utilizada.

Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI). Es cuando se maximiza el VANS e indica el momento óptimo de poner en operación la obra y de ahí se determina cuándo debe comenzar su ejecución. Este criterio sirve cuando los beneficios inician y crecen de manera independiente al momento de inicio del proyecto.

a) Identificación, cuantificación y valoración de costos del PPI

Para llevar a cabo el proyecto se requiere de un costo importante, llamado inversión, ya que se necesita la aplicación de esos recursos para poder llevar a cabo el proyecto, en este caso dicha inversión tendría un monto con IVA de $78,620,292.67 a pesos de 2023, y para efectos de evaluación, se le quita dicho impuesto, quedando en $67,776,114.37 pesos de 2023; además para poner en función las instalaciones construidas con esa inversión, se requiere de la erogación de otro tipo de costos denominados de operación, así como los costos relativos al mantenimiento de la infraestructura y equipamiento, en su caso, lo que para este proyecto se estima en $21,458,797.50 sin IVA, anuales, contantes a lo largo del horizonte de evaluación.

Cuadro 27: Desglose de la inversión con Proyecto.

Concepto	Monto
Preliminares	7,017,630.41
Acceso	1,149,448.95
Cercado perimetral	5,050,904.00
Recintos Jaguar	4,813,553.36
Recintos Martucha	1,454,235.38
Cercado con Maya	692,350.12
Área de manejo	212,517.88
Obra exterior	421,846.70
RECINTOS CUARENTENAS	
Recintos Jaguar	232,488.00
Recintos Martucha	138,983.20
Recintos Patli Tlacaxolotl (TAPIR)	197,411.47
RECINTOS REHABILITACIÓN	
Recintos Tlacuaches, Monos; Puercoespines y osos Hormigueros	2,344,165.39
Recintos Zorros, Coyotes y lobos	2,000,229.76
Recintos Tepezcuintle (Conejos, Liebres y Armadillos)	286,623.37
Recintos Tepezcuintle (Jabalies,Tepezcuntles, Ceretes y Temazates)	1,897,452.90
Recintos (Felinos pequeños y medianos)	3,143,119.80
Recintos (Águilas Aguilillas y Zopilotes)	4,471,259.44
Recintos Loros y Guamayas	3,188,115.66
ÁREA DE PRODUCCIÓN	
Granja (Gallus Gallus, Coturnux Coturnix)	71,149.96
Huerto	707,340.70
Invernadero	353,804.03
Meliponario	5,877.10
Bioterio	542,797.37
Herpetario	164,453.88
COMPOSTEROS	
Compostero vegetal y animal y cubierta	66,198.84
Compostero vegetal animal	177,070.74
ANDADORES	
Andadores	2,910,995.60

CLÍNICA	
Clínica	4,707,565.74
EQUIPAMIENTO GENERAL	
Equipamiento para clínica de fauna silvestre	3,998,481.00
AMPLIACIÓN RED DE AGUA	
Red de distribución	618,737.62
Tanque de almacenamiento y distribución de agua	167,492.19
AMPLIACIÓN DE RED ELÉCTRICA	
Entronque CFE a Parque Natura	856,732.46
Red de distribución y media tensión y subterráneo	3,602,968.68
Red de distribución de baja tensión y subterráneo	1,299,994.92
Trámites CFE	413,964.63
Señalética	742,161.60
Área de preparación de alimentos para fauna y comedor	876,189.95
Rehabilitación de palapas	344,037.01
Muro de contención	5,665,777.96
Puente de madera tratada de 12 m de longitud	549,971.57
Caseta de madera tratada para fines de educación ambiental	220,015.03
SUBTOTAL	67,776,114.37
IVA (16.00%)	10,844,178.30
IMPORTE TOTAL	**78,620,292.67**

Fuente: Elaboración propia, con datos del Proyecto Ejecutivo.

Cuadro 28: Desglose de Costos de Operación y Mantenimiento con Proyecto.

COSTOS DE MANTENIMIENTO

Concepto	Total
Artículos para limpieza y mantenimiento en general de los espacios	**20,000**
Tablones de madera, láminas de triplay y polines redondos	**70,000**

Cajas de alojamiento para área de producción, para el transporte temporal de fauna y señalización para interiores	**150,000**
Equipo técnico trepa árboles.	**150,000**
Equipo de telemetría para fauna silvestre.	**100,000**
Mantenimiento de instalaciones y pago de servicios	200,000
Subtotal	**690,000**
COSTOS DE OPERACIÓN	
Artículos de papelería	**40,000**
Materiales y equipos de oficina	**20,000**
Materiales para la impartición de talleres de educación ambiental	**60,000**
Alimentos de origen vegetal, animal y suplementos alimenticios para fauna	**14,666,798**
Accesorios, materiales y equipo mobiliario para área de preparación de alimentos	**150,000**
Materiales y suministros de uso médico	**100,000**
Suministros y materiales de laboratorio	**100,000**
Materiales y equipos electrónicos para área clínica	**200,000**
Productos de suvenires para la venta.	**600,000**
Materiales complementarios para área clínica y de producción	**100,000**
Combustible, aditivos y líquidos de nivel	**120,000**
Vestimenta homologada para el personal con nombre y logo de la UMA bordado (varias tallas)	**120,000**
Prendas y materiales complementarios para protección del personal	**80,000**
Equipamiento para taller de carpintería y jardinería	**200,000**
Equipo multifuncional de cómputo	**100,000**
Cajas transportadoras fabricadas en madera y metal para contención de fauna	**80,000**
Personal del proyecto (5 supervisores profesionales y 22 técnicos y auxiliares)	**3,972,000**
Viáticos de campo por traslado de fauna	**60,000**
Subtotal	**20,768,798**
Total sin IVA	**21,458,798**

Fuente: Elaboración propia, ver desglose en Anexo G "Memoria de cálculo.

b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

Los beneficios corresponden al valor que tiene para el país ejecutar el proyecto, medido conceptualmente a través del aumento del consumo de los bienes y servicios producidos por el proyecto y por la liberación de recursos de los insumos que el proyecto genera. Los beneficios deben ser estimados en función de las características propias del mismo. Por esto, debe en la situación con proyecto (una vez que el proyecto se pone en marcha), considerando tanto la infraestructura o mejoramientos señalados, como la demanda proyectada bajo estas nuevas condiciones de oferta. En lo que sigue, se identifican una serie de beneficios asociados al uso y existencia del proyecto de *habilitación de infraestructura para la rehabilitación y conservación de la vida silvestre en el área natural protegida (ANP) "el tejar-garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz*.

a) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

- Beneficio por mayor consumo

Este beneficio se identifica como una mayor atracción de todos los sectores socioeconómicos que visiten el ANP, así como las instalaciones de la UMA, y la rehabilitación de espacios recreativos y ambientales de la zona, incrementando con ello el tiempo destinado al área del proyecto para:

- Promueve la conservación y el mantenimiento de los ecosistemas.
- Promueve la restauración, conservación y uso del patrimonio de las áreas protegidas.
- Estimula el desarrollo de empresas turísticas.
- Genera consciencia de los problemas sociales y ambientales locales, favoreciendo el consumo responsable y el respeto al medioambiente.
- Logra un desarrollo equilibrado con el medio ambiente.

Por lo tanto, el valor social del tiempo que la ciudadanía dedica a la recreación en instalaciones del Área Natural Protegida "El Tejar-Garnica", se considera como un beneficio del proyecto.

Para determinar la cantidad de visitantes que tendría el proyecto, se realizó la siguiente proyección a lo largo del horizonte de evaluación:

Cuadro 29: Número de visitantes al año.

Demanda proyectada anual (en número de visitas)					
Año	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Tasa	1.15%	1.15%	1.15%	1.15%	1.15%
Demanda	463,167	468,494	473,881	479,331	484,843
1.15%	1.15%	1.15%	1.15%	1.15%	1.15%
2029	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**
490,419	496,059	501,764	507,534	513,371	519,274
1.15%	1.15%	1.15%	1.15%	1.15%	1.15%
2035	**2036**	**2037**	**2038**	**2039**	**2040**
525,246	531,286	537,396	543,576	549,827	556,150
1.15%	1.15%	1.15%			
2041	**2042**	**2043**			
562,546	569,015	575,559			

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

El Instituto Mexicano del Transporte en su publicación de notas número *201,* de enero-febrero 2023, determinó el valor del tiempo por hora de viaje de placer, a nivel nacional que es de $36.23.

Por lo que el beneficio anual atribuible al proyecto por este concepto, considerando una estadía promedio de dos horas sería de:

Cuadro 30: Benéfico del Proyecto en el horizonte de evaluación.

Año	Visitantes/año	Horas/Estadía	$/h por placer	Beneficio anual ($)
1	463,167	2	36.23	33,561,108
2	468,494	2	36.23	33,947,060

3	473,881	2	36.23	34,337,452
4	479,331	2	36.23	34,732,332
5	484,843	2	36.23	35,131,754
6	490,419	2	36.23	35,535,769
7	496,059	2	36.23	35,944,431
8	501,764	2	36.23	36,357,792
9	507,534	2	36.23	36,775,906
10	513,371	2	36.23	37,198,829
11	519,274	2	36.23	37,626,616
12	525,246	2	36.23	38,059,322
13	531,286	2	36.23	38,497,004
14	537,396	2	36.23	38,939,719
15	543,576	2	36.23	39,387,526
16	549,827	2	36.23	39,840,483
17	556,150	2	36.23	40,298,648
18	562,546	2	36.23	40,762,083
19	569,015	2	36.23	41,230,847
20	575,559	2	36.23	41,705,001

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto.

Se espera que, con la implementación del proyecto, y al contar con instalaciones adecuadas, de calidad y accesibles, la afluencia de turistas se verá incrementada durante el horizonte de evaluación del proyecto

- BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS:

En determinadas oportunidades y tal como se ha mencionado, algunos beneficios asociados a los parques urbanos no son cuantificados y/o valorizados monetariamente, puesto que el costo de hacerlo es muy alto o bien porque no existe la información suficiente para hacerlo. Sin embargo, estos beneficios son igualmente relevantes y pueden ser incorporados en el análisis mediante el uso de indicadores que entreguen información complementaria al tomador de decisión sobre la conveniencia de ejecutar uno u otro proyecto, para este caso se enlistan los siguientes:

a. Beneficios por salud recreativa y mental

En su Comunicado de Prensa Núm. 34/23 del 26 de enero de 2023, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presenta los resultados del Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico (MOPRADEF) 2022. Este ofrece información sobre las características de la práctica de ejercicio físico entre la población de 18 años y más, así como las principales razones que dan quienes no lo practican.

El MOPRADEF se levantó en noviembre de 2022 y contiene datos sobre la actividad físico-deportiva de la población, como: frecuencia, duración e intensidad de la práctica, así como su caracterización y los motivos para desempeñarse en estas actividades. Estos insumos contienen información relevante para las instituciones vinculadas con la salud y el deporte en México.

<u>Principales resultados:</u>

• En áreas urbanas, 42.1 % de la población de 18 años y más dijo que, en su tiempo libre, practica algún deporte o ejercicio físico, como fútbol, basquetbol, aeróbics, bicicleta, caminar u otro.

• De esta población activa físicamente, 55.0 % lo hace con el nivel de suficiencia requerida (tiempo e intensidad) para mejorar la salud.
• En cuanto a la división por sexo, 49.5 % de los hombres y 35.6 % de las mujeres realizaron alguna actividad física. La brecha fue de 13.9 puntos porcentuales.
• 29.4 % de la población de 18 años y más nunca ha realizado deporte o ejercicio físico en su tiempo libre.

b. Beneficios por mejoramiento medioambiental

Las principales causas de la contaminación del aire exterior son partículas sólidas y líquidas llamadas aerosoles y gases de las emisiones de vehículos, actividades de construcción, fábricas, quema de rastrojos y combustibles fósiles e incendios forestales, etc.

Las principales causas de la contaminación del aire interior son los gases nocivos de los combustibles para cocinar (como la madera, los desechos de cultivos, el carbón vegetal, el carbón y el estiércol), la humedad, el humo del moho, los productos químicos de los materiales de limpieza, etcétera.

La contaminación del aire interior en Xalapa es tan peligrosa como la contaminación exterior, porque los contaminantes del aire entran en las casas o edificios a través de puertas, ventanas y ventilación.

Para tener idea del grado de contaminación que tenemos en la ciudad de Xalapa, comparado con la Ciudad de México (CDMX) podemos decir que en un día X en Xalapa se tiene un AQI-US de 46 y para la CDMX es de 161, es mucho menor de la tercera parte, sin embargo, puede mejorar, y eso se logra a través de los beneficios intangibles que traerá consigo el proyecto en análisis.

C. Beneficios por reducción de la contaminación acústica

De los 212 municipios del estado de Veracruz, Xalapa es el único que cuenta con normatividad y equipo para regular y evitar la contaminación por ruido.

La Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, ya que la contaminación acústica es un problema ambiental importante con cada vez mayor presencia en la sociedad moderna, debido al desarrollo de actividades industriales, comerciales y de servicios que generan diferentes tipos de ruido, que de acuerdo a su intensidad, frecuencia y tiempo de exposición, repercuten no solo en los seres humanos, sino en los seres vivos que conforman los ecosistemas en los que se encuentra inmersa la población humana.

El contar con un espacio tan grande dentro de la mancha urbana, como lo es el ANP y sus más de 133 ha, permite tanto a los visitantes, como al personal que labore ahí, como al resto de los seres vivos que en ella se encuentren, disfrutar de una contaminación acústica reducida, ya que el diseño y la misma amplitud así lo consiente.

D. Beneficios por disminución en la pérdida de biodiversidad y conservación de especies

Como parte del objetivo general y los objetivos particulares de la UMA, está el de la Conservación del hábitat natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres:

- Fomentar conductas reproductivas en las especies Phantera onca, Tapirus bairdii y Potos flavus bajo condiciones de cautiverio, que conduzcan a la reproducción y crianza exitosa de ejemplares saludables con fines de reintegración al medio silvestre;
- Desarrollar labores de sensibilización social fomentando actividades sustentables enfocadas a la conservación de vida silvestre y recursos naturales, etcétera.

Con lo que se contribuirá en la disminución de la pérdida de la biodiversidad y la conservación de especies de la zona.

c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Incorporar el cálculo de los indicadores de rentabilidad del PPI, resultantes del análisis del PPI. La memoria de cálculo con la información cuantitativa del PPI debe ser integrada en el Anexo G del presente documento.

Una vez identificados, cuantificados y valorados los costos y los beneficios atribuibles al proyecto resultantes de comparar las situaciones con y sin proyecto, se determinaron los siguientes resultados:

Indicadores de Rentabilidad	
Indicador	**Valor**
Valor Presente Neto (VPN)	57,901,795
Tasa interna de retorno (TIR)	19.98 %
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	17.86 %

Fuente: Elaboración propia**.**

d) Análisis de sensibilidad

Describir las variables seleccionadas para realizar el análisis de sensibilidad. Adicionalmente, mostrar el impacto de la(s) variable(s) relevante(s) en la evaluación del PPI, y su valor en el cual el VPN es igual a cero. Finalmente, resumir de forma concreta las principales conclusiones del análisis de sensibilidad. El análisis de sensibilidad completo debe ser integrado en el Anexo H del presente documento.

En el presente apartado se incluyen los resultados del análisis de sensibilidad a precios sociales para la alternativa seleccionada. Considerando que pueden presentarse cambios en algunas variables que influyen en la determinación de costos o beneficios estimados para el proyecto, se realizó el análisis de sensibilidad, haciendo cambios en un rango de certidumbre de las variables más importantes que pueden afectar el proyecto, como pueden ser los costos de producción, precios, inversiones y beneficios.

El análisis de sensibilidad de los costos y los beneficios esperados por el proyecto, permite tener un mejor conocimiento de la consistencia o comportamiento que tendrá el proyecto ante los posibles cambios en los costos y beneficios esperados, lo cual constituye una variante tanto de costos como en los beneficios en porcentajes razonables, que en condiciones normales pueden suceder.

Para el caso de este PPI, se analizaron 3 escenarios independientes uno del otro, la sensibilidad del PPI ante el:

- Incremento de los costos sociales de inversión en +40%, +85.4% y VAN igual a cero.
- Decremento de los beneficios sociales en -10%, -18.8% y VAN igual a cero.
- Incremento de los costos sociales de operación y mantenimiento, en +20%, +31.7% y VAN igual a cero.

Lo anterior se describe a continuación:

La primera variable sujeta a análisis es el monto de la inversión, manteniendo el resto de los componentes constantes, a fin de identificar cuál es el impacto en la TIR del proyecto ante cambios por este concepto.

Para el escenario del incremento de los costos sociales de inversión, el proyecto demostró las siguientes variaciones:

Cuadro 31: Sensibilidad a la inversión.

Factor de sensibilidad	0.0%	40.0%	85.4%
Valor Actual Neto Social (VANS).	57,901,795	30,791,349	0
Tasa Interna de Retorno Social (TIRS)	19.98%	14.05%	10.00%
Tasa de Rendimiento Inmediato (TRIS)	17.86%	12.75%	9.63%

Fuente: Elaboración Propia

Este análisis de sensibilidad a la inversión nos da como resultado que el proyecto soporta hasta menos del 80.3 % de incremento en la inversión, por lo que un incremento mayor hace que el VAN sea igual a cero.

Cuadro 32: Sensibilidad a los Beneficios.

Factor de sensibilidad	0.0%	10.0%	18.8%
Valor Actual Neto Social (VANS).	57,901,795	27,064,920	0
Tasa Interna de Retorno Social (TIRS)	19.98%	14.82%	10.00%
Tasa de Rendimiento Inmediato (TRIS)	17.86%	12.90%	8.55%

Fuente: Elaboración Propia

Este análisis de sensibilidad a los beneficios nos da como resultado que el proyecto soporta hasta un decremento de beneficios del 21.7%, por lo que una disminución mayor hace que el VAN sea igual a cero.

Cuadro 33: Sensibilidad a los Costos de Operación y Mantenimiento.

Factor de sensibilidad	0.0%	20.0%	31.7%
Valor Actual Neto Social (VANS).	57,901,795	21,363,627	0
Tasa Interna de Retorno Social (TIRS)	19.98%	13.77%	10.00%
Tasa de Rendimiento Inmediato (TRIS)	17.86%	11.52%	7.81%

Fuente: Elaboración Propia

El análisis de los costos de operación y mantenimiento nos indica que un incremento por debajo del 29.8% la tasa de retorno social sigue siendo rentable y por arriba de este porcentaje el Valor Actual Neto Social es igual a cero.

e) Análisis de riesgos

Identificar los principales riesgos asociados al PPI en sus etapas de ejecución y operación, dichos riesgos deberán clasificarse con base en la factibilidad de su ocurrencia y se deberán analizar sus impactos, así como las acciones necesarias para su mitigación.

En la siguiente Matriz de riesgos se encuentran clasificados los tipos de riesgos que se podrían presentar, así como su impacto y probabilidad de ocurrencia y a su vez se enlistan las medidas de mitigación propuestas.

Cuadro 34: Análisis de riesgos asociados al proyecto.

Etapa	Descripción	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	Medidas de Mitigación

Planeación	Incremento en el monto de inversión	Un incremento mayor al 85.4% en el monto de inversión, provoca que el proyecto deje de ser rentable.	Bajo	Realizar adecuadamente los estudios de preinversión, y dar seguimiento con el fin de identificar a tiempo variaciones en costos y definir medidas correctivas.
Planeación	Riesgo de que el proyecto no sea rentable si la demanda es menor a la esperada.	El proyecto deja de ser rentable si los beneficios del proyecto decrecen en un 18.8%.	Medio	Efectuar las proyecciones de visitantes de forma conservadora, analizar el comportamiento histórico de visitas al ANP a través del tiempo.
Diseño	Deficiente estimación en requerimientos de materiales y mano de obra y de tiempos de construcción.	Sobrecostos en la ejecución de la obra debido a mayor costo y/o volumen de los insumos, incluso hasta el riesgo de atrasos en la ejecución.	Medio	Efectuar los cálculos correspondientes tomando en cuenta el proyecto ejecutivo, acordar por anticipado con las empresas correspondientes, convenios que aseguren la fijación de precios por ciertos períodos.
Construcción	Aumento en el precio de materiales y mano de obra.	Sobrecostos en la ejecución de la obra debido a un cambio en el precio de los insumos.	Bajo	Efectuar los cálculos correspondientes tomando en cuenta el proyecto ejecutivo, acordar por anticipado con las empresas correspondientes, convenios que aseguren la fijación de precios por ciertos períodos.
Construcción	Molestias y conflictos sociales durante la construcción.	Retrasos en el inicio y/o ejecución del proyecto, o paros de las obras.	Bajo	Las obras de rehabilitación se llevarán a cabo con los permisos correspondiente, por lo que no se prevé que existan actividades que generen molestias a la población. Por otra parte, se programarán horarios que permitan el traslado de materiales y equipos sin que se afecte el tránsito de la zona.
Operación	Deficiente estimación de costos, tiempos, requerimientos de materiales y mano de obra para la operación	Un incremento mayor al 31.7% en el monto de los costos de operación y mantenimiento, provoca que el proyecto deje de ser rentable.	Medio	Acordar anticipadamente con empresas correspondientes, convenios que aseguren por períodos la fijación de precios, además de aclararse los términos de los contratos.
Operación	Cambio en el precio de materiales y mano de obra		Medio	Acordar anticipadamente con empresas correspondientes, convenios que aseguren por períodos la fijación de

	para el mantenimiento del Proyecto.			precios, además de aclararse los términos de los contratos.
Operación	Inconformidad de la sociedad.	Puede ocasionar el paro temporal de algunos componentes del Proyecto.	Bajo	Llevar a cabo campañas de información para toda la población, antes y durante la ejecución del Proyecto, de tal manera que se informe de los objetivos y beneficios de este y no exista rechazo por el desconocimiento de sus alcances.
Financieros	No se liberan los recursos presupuestales en tiempo y forma.	Las obras pueden sufrir retrasos considerables, debido a que la empresa o empresas que están ejecutando los trabajos no tengan la capacidad para financiar los trabajos.	Bajo	Se deberá considerar como parte de los términos de contratación de las obras, que la o las empresas ganadoras, tenga la capacidad financiera para cubrir las erogaciones del Proyecto en caso de un retraso en la liberación de los recursos.
Financieros	Vandalismo y robo en la infraestructura y/o equipo del Proyecto.	Daño a la infraestructura y/o equipamiento y en determinado caso el paro en la operación.	Bajo	Deberá incluirse en alguna parte de los contratos un apartado especial para la reposición inmediata de equipos y reparación de daños, solicitando al contratista, la adquisición de un seguro que proteja por estas causas.

Fuente: Elaboración propia.

VI. Conclusiones y Recomendaciones

Con una vida útil de proyecto de 20 años, un horizonte de evaluación de 21 años, con base en el monto de inversión, los costos de operación y mantenimiento, así como los beneficios anualizados, más las ventajas del proyecto, y los resultados de la evaluación que arrojan indicadores positivos, aunado a los beneficios no cuantificados pero que son de gran importancia en proyectos ambientales, donde el impacto que provocan tanto en las personas como en la biodiversidad es de suma importancia, pero de difícil cuantificación y valoración, en algunos casos; es que **el proyecto de *Habilitación de Infraestructura para la Rehabilitación y Conservación de la vida silvestre en el Área Natural Protegida (ANP) "el Tejar-Garnica" ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz", ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz,* se considera socialmente rentable.**

Sin embargo, se recomienda realizarlo de acuerdo a lo programado tanto en el proyecto ejecutivo, como en los demás estudios y proyectos de preinversión, ya que las variaciones significativas podrían provocar riesgos en la obtención de los beneficios y/o disminuir la rentabilidad calculada con las cifras y supuestos basados en los datos de referencia.

VII. Anexos

Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
Anexo A	Análisis de la Oferta y la Demanda	
Anexo B	Estudios Técnicos	
Anexo C	Estudios Legales	
Anexo D	Estudios Ambientales	
Anexo E	Estudios de Mercado	
Anexo F	Estudios Específicos	
Anexo G	Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI	
Anexo H	Análisis de Sensibilidad	Se anexa e incluye análisis de sensibilidad.

VIII. Bibliografía

Incorporar la bibliografía de las fuentes de información utilizadas para la realización del análisis del PPI.

1. LINEAMIENTOS para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Diario Oficial de la Federación (DOF), 30 de diciembre de 2013.
2. Evaluación Social de Proyectos (12ª ed.), Ernesto R. Fontaine, e Alfaomega Grupo Editor, 1999.
3. Cuadernillos Municipales 2021 de la Secretaría de Finanzas y Planeación (SEFIPLAN).
4. Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) 2020.
5. Anuarios estadísticos 2015-2021 SEFIPLAN.
6. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.
7. Plan Veracruzano de Desarrollo Estatal 2019-2024.
8. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/mopradef/mopradef2022.pdf
9. Retes L.R., M. I. Cuevas G., S. Moreno M., F. G. Denogean B, F. Ibarra F., M. Martín R. 2010. Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre como alternativa para los nuevos agronegocios. Revista Mexicana de Agronegocios. XIV (27): 336-346.
10. Acuerdo DGPE/SBI/5378/2019
11. Manifestación de Impacto Ambiental realizada al proyecto: “Rehabilitación y conservación de fauna silvestre mediante la habilitación de infraestructura en el Área Natural Protegida “El Tejar-Garnica”, ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz.
12. https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9

Responsables de la Información

Ramo: Medio Ambiente
Entidad: Secretaría de Medio Ambiente
Área Responsable: Dirección General de Recursos Naturales
Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Mtro. Magdaleno Mendoza Hernández	Director de Recursos Naturales		27 de noviembre de 2023

Versión	Fecha
Impresa	27 de noviembre de 2023

*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.