MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE HOJA DE PALMA SABAL YAPA (GUANO) EN EL EJIDO TENABO, MUNICIPIO DE TENABO, ESTADO DE CAMPECHE











RESUMEN EJECUTIVO

PROMOVENTE:
EJIDO TENABO

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1
I.1. Datos generales del Proyecto 1
I.1.1. Nombre del proyecto 1
I.1.2. Ubicación del proyecto 1
I.1.3. Duración del proyecto 2
I.2. Datos generales del promovente 2
I.2.1. Nombre o razón social 2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente 3
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 3
I.2.4. Dirección del promovente 3
I.3. Datos del responsable de la elaboración del estudio 3
I.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio 3
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes 3
I.3.3. Dirección del responsable técnico 3
II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 3
II.1. Información general del proyecto. 3
II.1.1. Naturaleza del proyecto. 3
II.2. Selección del sitio 4
II.2.1. Criterios ambientales 4
II.2.2. Criterios técnicos 5
II.2.3. Criterios socioeconómicos 6
II.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización 7
II.4. Inversión requerida 9
II.4.1. Costos para medidas de prevención y mitigación 10
II.5. Dimensiones del proyecto 11
II.5.1. Uso actual del suelo 12
II.5.2. Urbanización del área y servicios requeridos 12
II.5.3. Servicios e infraestructura asociados al proyecto 13
II.6. Características particulares del proyecto 13
II.6.1. Programa general de trabajo 15
II.6.2. Inventario forestal y diseño de muestreo 15

II.6.3. Posibilidad de aprovechamiento 16

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 17

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial 17

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 17

III.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur–Sureste 18

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tenabo 18

III.2. Zonificación forestal 19

III.3. Áreas Naturales Protegidas 20

III.4. Regiones prioritarias para la conservación 20

III.5. Normas Oficiales Mexicanas 21

III.6. Instrumentos jurídicos aplicables 22

III.7. Planes y programas de desarrollo 22

III.8. Convención Ramsar 22

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 23

IV.1 Delimitación del área de influencia. 23

IV.1.1 Inventario ambiental 23

IV.1.2 El programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe en el municipio de Tenabo 24

IV.1.3. Situación y problemática ambiental en el área de influencia del proyecto. 24

V. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales. 27

V.1. Metodología para identificación de los Impactos Ambientales 27

V.1.1. Indicadores de impacto 27

V.2. Análisis de los impactos ambientales 28

VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales 29

VI.1. Descripción de las medidas o programas de medidas preventivas o correctivas por componente ambiental 29

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS. 31

VII.1. Análisis de escenarios 31

VII.2. Pronóstico Ambiental 32

LISTA DE TABLAS

Cuadro 1. Criterios ambientales considerados para la selección del sitio. 5
Cuadro 2. Criterios técnicos considerados para la selección del sitio. 6
Cuadro 3. Beneficios socioeconómicos esperados. 6
Cuadro 4. Superficie de las áreas de corta del proyecto. 7
Cuadro 5. Características generales de ubicación del proyecto. 8
Cuadro 6. Resumen financiero del proyecto. 9
Cuadro 7. Características generales de operación del proyecto. 9
Cuadro 8. Principales medidas de prevención y mitigación consideradas. 10
Cuadro 9. Clasificación general de superficies del predio. 11
Cuadro 10. Superficie destinada al aprovechamiento forestal no maderable. 11
Cuadro 11. Uso actual del suelo en el área del proyecto. 12
Cuadro 12. Características generales del aprovechamiento forestal no maderable. 14
Cuadro 13. Programa general resumido de trabajo. 15
Cuadro 14. Resumen del diseño de muestreo. 16
Cuadro 15. Posibilidad estimada de aprovechamiento. 16
Cuadro 16.. Vinculación del proyecto con el POEGT. 17
Cuadro 17. Unidades de Gestión Ambiental presentes en el área del proyecto. 18
Cuadro 18. Clasificación general de superficies del predio. 19
Cuadro 19. Regiones prioritarias vinculadas con el proyecto. 21
Cuadro 20. Principales NOM aplicables al proyecto. 21
Cuadro 21. Actividades generadoras de impactos ambientales. 27
Cuadro 22. Componentes ambientales por impactarse. 28
Cuadro 23. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales. 29
Cuadro 24. Valoración de alternativas. 32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Macro localización del proyecto. 1
Figura 2. Ubicación del área del proyecto en el Ejido Tenabo. 2
Figura 3. Vértices del Ejido Tenabo. 8
Figura 4. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local. 19
Figura 5.. Ubicación del proyecto respecto a áreas naturales protegidas 20
Figura 6. Ubicación del proyecto respecto al sitio RAMSAR los petenes 23
Figura 7. Delimitación del Sistema Ambiental, Tenabo. 26

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

I.1. Datos generales del Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

"Aprovechamiento Sustentable de Hoja de Palma *Sabal yapa* (Guano) en el Ejido Tenabo, Municipio de Tenabo, Estado de Campeche".

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza dentro de terrenos de uso común del Ejido Tenabo, perteneciente al municipio de Tenabo, en el estado de Campeche, México. El área propuesta para el aprovechamiento forestal no maderable se encuentra conformada principalmente por vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia y asociaciones de vegetación de petén, donde existe presencia natural de palma de guano de la especie *Sabal yapa*.

El área de aprovechamiento se integra por dos áreas de corta, delimitadas con base en criterios técnicos, ecológicos y operativos, considerando la distribución natural de la especie, las condiciones de accesibilidad mediante caminos de terracería existentes y la necesidad de establecer periodos de descanso para favorecer la recuperación natural de las palmas aprovechadas.

Las coordenadas UTM y planos de ubicación del proyecto se presentan en los anexos cartográficos correspondientes de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P).

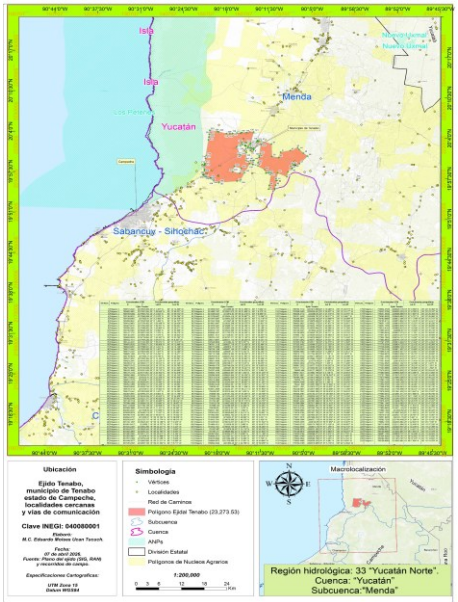


Figura 1. Macro localización del proyecto.

El área propuesta para el aprovechamiento forestal no maderable se localiza al interior del Ejido Tenabo y cuenta con acceso mediante caminos y brechas previamente existentes, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos forestales o infraestructura adicional para el desarrollo de las actividades propuestas.

Asimismo, las áreas de corta fueron definidas considerando criterios de manejo sustentable, distribución natural de la especie y recuperación de las poblaciones de palma, permitiendo establecer un esquema de aprovechamiento ordenado y compatible con la conservación de los ecosistemas presentes en el área.

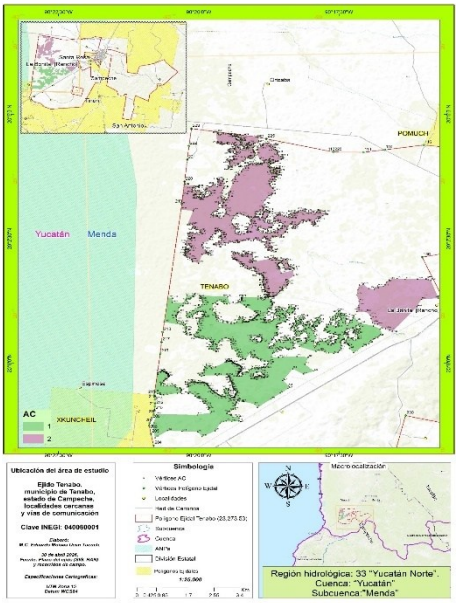


Figura 2. Ubicación del área del proyecto en el Ejido Tenabo.

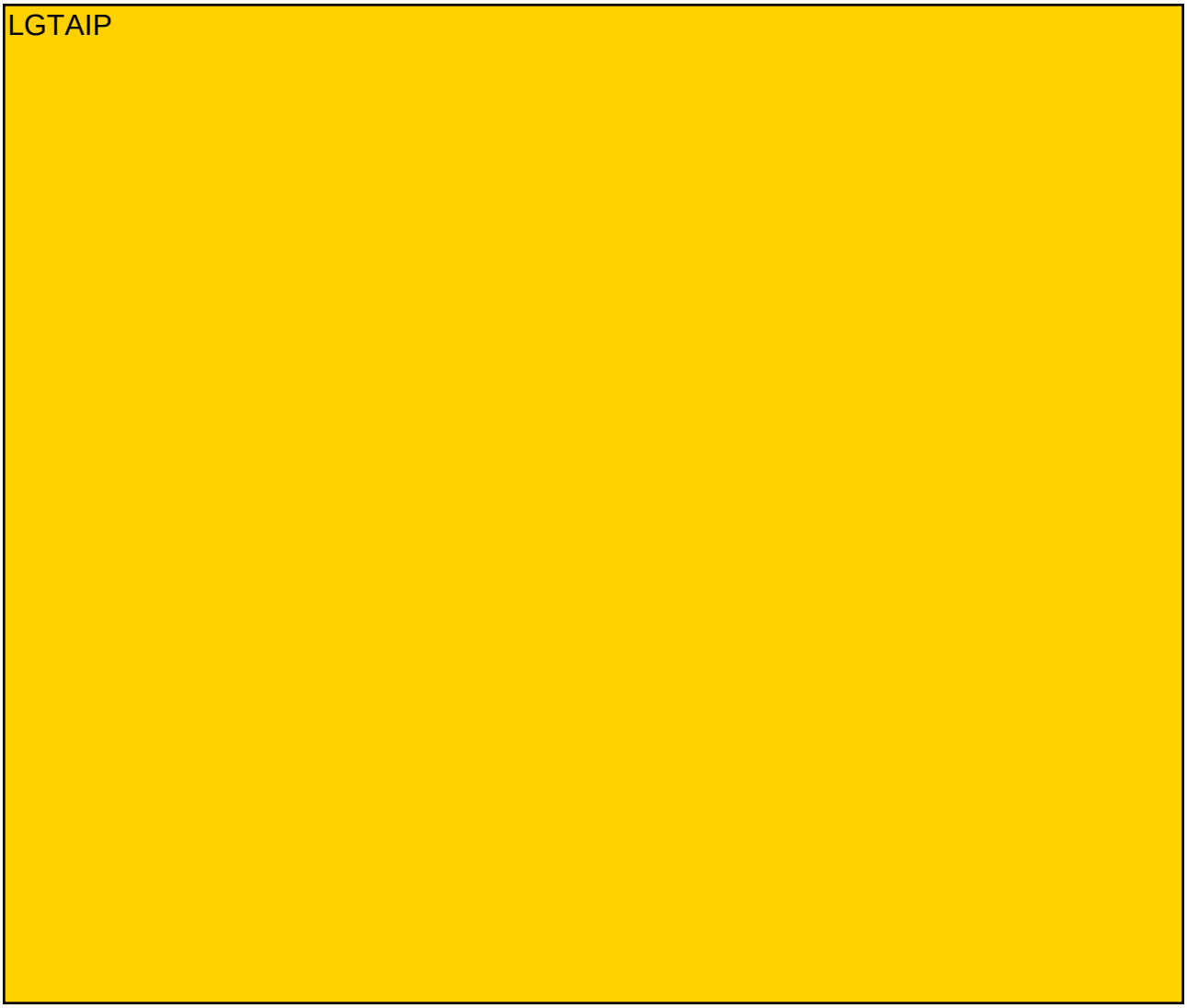
I.1.3. Duración del proyecto

La duración propuesta para el proyecto será de cinco años, periodo durante el cual se desarrollarán actividades de aprovechamiento sustentable de hoja de palma, monitoreo ambiental, vigilancia y aplicación de medidas de protección y fomento forestal.

El esquema de manejo considera áreas de corta alternadas y periodos de recuperación de las palmas, con la finalidad de garantizar la permanencia del recurso forestal no maderable y mantener la capacidad de regeneración natural de la especie.

I.2. Datos generales del promovente

LGTAIP



II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto consiste en el aprovechamiento forestal no maderable mediante la extracción sustentable de hojas de palma de guano de la especie *Sabal yapa*, en terrenos de uso común del Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, estado de Campeche.

La palma de guano constituye un recurso forestal de importancia ecológica, social y económica en la Península de Yucatán, debido a que sus hojas son utilizadas tradicionalmente para la construcción de techos de viviendas rurales, palapas, centros ecoturísticos y diversas construcciones asociadas al sector turístico regional.

Históricamente, el aprovechamiento de hoja de palma de guano ha sido una actividad tradicional realizada por los habitantes del ejido para autoconsumo y construcción de viviendas rurales. Sin embargo, en años recientes se ha incrementado la demanda regional de hojas de palma derivado del crecimiento turístico en la Península de Yucatán, generando interés por desarrollar un esquema de aprovechamiento ordenado y sustentable.

El proyecto propone realizar el aprovechamiento bajo criterios técnicos sustentados en inventarios forestales, monitoreo de poblaciones y normatividad ambiental vigente, considerando periodos de recuperación de las palmas y delimitación de áreas de corta que permitan mantener la regeneración natural y permanencia del recurso forestal.

Asimismo, el aprovechamiento será realizado utilizando caminos y brechas previamente existentes, por lo que no se contempla la apertura de nuevos caminos forestales, remoción significativa de vegetación o construcción de infraestructura permanente.

El manejo propuesto considera prácticas tradicionales de corte selectivo, evitando afectaciones al tallo principal de la planta y dejando hojas suficientes para garantizar la recuperación fisiológica de las palmas aprovechadas.

El aprovechamiento forestal no maderable de hoja de palma representa una alternativa productiva compatible con la conservación de los ecosistemas presentes en el ejido, debido a que no implica cambio de uso de suelo, remoción total de vegetación ni afectaciones permanentes sobre la cobertura forestal.

Asimismo, el proyecto permitirá fortalecer las actividades productivas tradicionales, generar empleo local y fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales no maderables presentes en el área.

II.2. Selección del sitio

La selección del sitio para el desarrollo del proyecto se realizó considerando criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, priorizando áreas con presencia natural de palma de guano (*Sabal yapa*), accesibilidad mediante caminos existentes y condiciones compatibles con un esquema de aprovechamiento forestal no maderable sustentable.

II.2.1. Criterios ambientales

El área propuesta para el aprovechamiento se localiza en terrenos del Ejido Tenabo ocupados principalmente por vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia, vegetación de petén y, en menor proporción, sabana.

Estas condiciones favorecen la presencia natural de la palma de guano (*Sabal yapa*), especie ampliamente distribuida en la Península de Yucatán y asociada a ecosistemas tropicales secos y estacionalmente secos.

Diversos estudios reportan la presencia de esta especie dentro del municipio de Tenabo y en áreas con características ambientales similares a las presentes en el ejido. Asimismo, el Inventario

Estatal Forestal y de Suelos del estado de Campeche señala que *Sabal yapa* es una de las especies frecuentes dentro de la vegetación de petén y selva mediana subperennifolia.

Durante los recorridos de campo se observó que la especie mantiene interacciones ecológicas con fauna silvestre y polinizadores, principalmente abejas, además de desarrollarse bajo condiciones de cobertura vegetal conservada.

En este contexto, los ejidatarios reconocen que la permanencia de la palma de guano depende de la conservación de las selvas del ejido, por lo que el aprovechamiento sustentable representa también una alternativa para fortalecer la protección y conservación de los ecosistemas forestales presentes en el área.

Cuadro 1. Criterios ambientales considerados para la selección del sitio.

Criterio	Características del sitio
Tipo de vegetación	Selva mediana subperennifolia, vegetación de petén y sabana
Presencia de *Sabal yapa*	Alta distribución natural
Estado de conservación	Cobertura forestal conservada
Interacciones ecológicas	Presencia de abejas y fauna asociada
Compatibilidad ambiental	Aprovechamiento forestal no maderable

II.2.2. Criterios técnicos

La delimitación del área propuesta para el aprovechamiento forestal no maderable se realizó mediante recorridos de campo y levantamiento de información técnica, identificando las áreas con mayor presencia y distribución de palma de guano.

El sitio seleccionado presenta condiciones adecuadas para el aprovechamiento debido a que cuenta con caminos y brechas previamente existentes, evitando la apertura de nuevas vialidades o remoción significativa de vegetación.

Asimismo, el manejo propuesto considera criterios de conservación y regeneración natural, incluyendo la permanencia de individuos semilleros y la aplicación de periodos de descanso entre áreas de corta.

El aprovechamiento se desarrollará conforme a criterios técnicos orientados a garantizar la protección, conservación y permanencia del recurso forestal no maderable.

Cuadro 2. Criterios técnicos considerados para la selección del sitio.

Criterio	Características
Accesibilidad	Caminos y brechas existentes
Apertura de caminos nuevos	No requerida
Presencia de palma	Alta abundancia natural
Conservación de semilleros	Conservación mínima del 20%
Sistema de manejo	Áreas de corta alternadas
Aprovechamiento	Selectivo y manual

II.2.3. Criterios socioeconómicos

El aprovechamiento sustentable de hoja de palma de guano representa una alternativa productiva para los ejidatarios de Tenabo, permitiendo complementar las actividades agropecuarias tradicionales y generar ingresos económicos adicionales mediante el aprovechamiento legal de un recurso forestal no maderable.

Asimismo, el proyecto favorecerá la generación de empleo local y la participación comunitaria en actividades de aprovechamiento, vigilancia y conservación de los recursos forestales del ejido.

De igual forma, el desarrollo del proyecto contribuye a fortalecer la valorización de los recursos forestales y la permanencia de la población en la comunidad, reduciendo la necesidad de migración y promoviendo el manejo sustentable de los ecosistemas presentes en el área.

Cuadro 3. Beneficios socioeconómicos esperados.

Beneficio	Descripción
Generación de empleo	Participación de ejidatarios y pobladores locales
Ingresos económicos	Aprovechamiento legal de hoja de palma
Aprovechamiento tradicional	Fortalecimiento del conocimiento local
Conservación forestal	Incentivo para proteger las selvas del ejido
Permanencia comunitaria	Reducción de migración laboral

II.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza en terrenos del Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, al norte del estado de Campeche, México, dentro de la región fisiográfica de la planicie costera de la Península de Yucatán.

El acceso al área del proyecto se realiza mediante la carretera federal No. 180 (Campeche–Mérida), la cual se conecta con caminos secundarios y veredas existentes que permiten el ingreso a las áreas propuestas para el aprovechamiento forestal no maderable.

El área destinada para el aprovechamiento de hoja de palma de guano se ubica dentro de terrenos de uso común del ejido y corresponde a una superficie total de 2,380.17 ha, distribuidas en dos áreas de corta.

Cuadro 4. Superficie de las áreas de corta del proyecto.

Área de corta	Superficie (ha)
Área de Corta 1 (AC-1)	1,195.80
Área de Corta 2 (AC-2)	1,184.37
Total	**2,380.17**

Las áreas propuestas para el aprovechamiento se localizan principalmente en zonas ocupadas por vegetación de petén y selva mediana subperennifolia, así como en menor proporción por sabana y pastizales inducidos con presencia natural de palma de guano (*Sabal yapa*).

El proyecto cuenta con accesibilidad mediante caminos y brechas de terracería previamente existentes, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos forestales o infraestructura adicional para el desarrollo de las actividades propuestas.

Asimismo, el polígono general del ejido y las áreas de aprovechamiento se encuentran delimitados mediante coordenadas geográficas y UTM (Datum WGS84, Zona 15), las cuales forman parte de los anexos cartográficos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

Cuadro 5. Características generales de ubicación del proyecto.

Concepto	Descripción
Estado	Campeche
Municipio	Tenabo
Ejido	Tenabo
Tipo de proyecto	Aprovechamiento forestal no maderable
Recurso aprovechado	Hoja de palma de guano (*Sabal yapa*)
Sistema de coordenadas	UTM Zona 15 Datum WGS84
Superficie total del proyecto	2,380.17 ha
Áreas de corta	2
Apertura de caminos nuevos	No aplica
Cambio de uso de suelo	No aplica

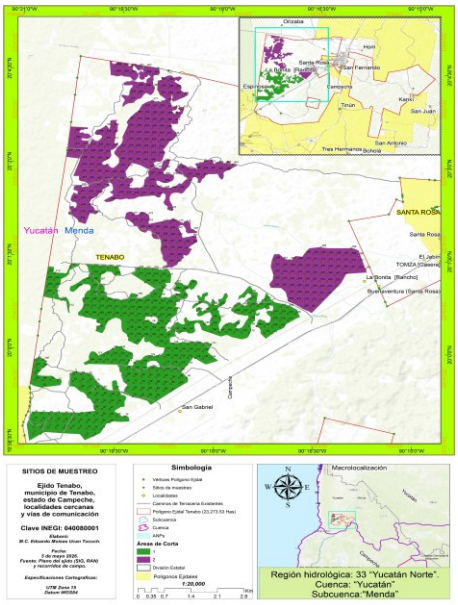
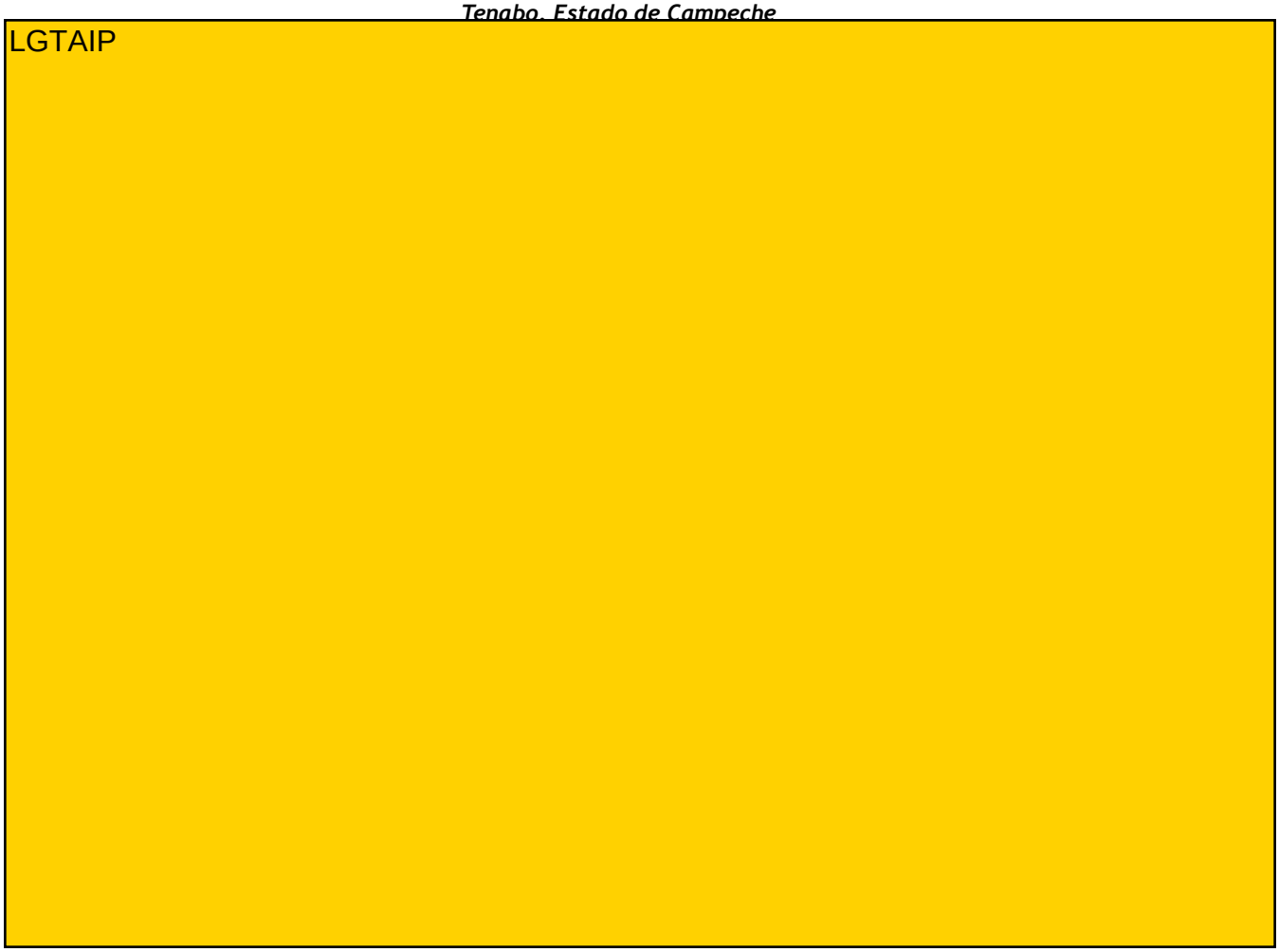


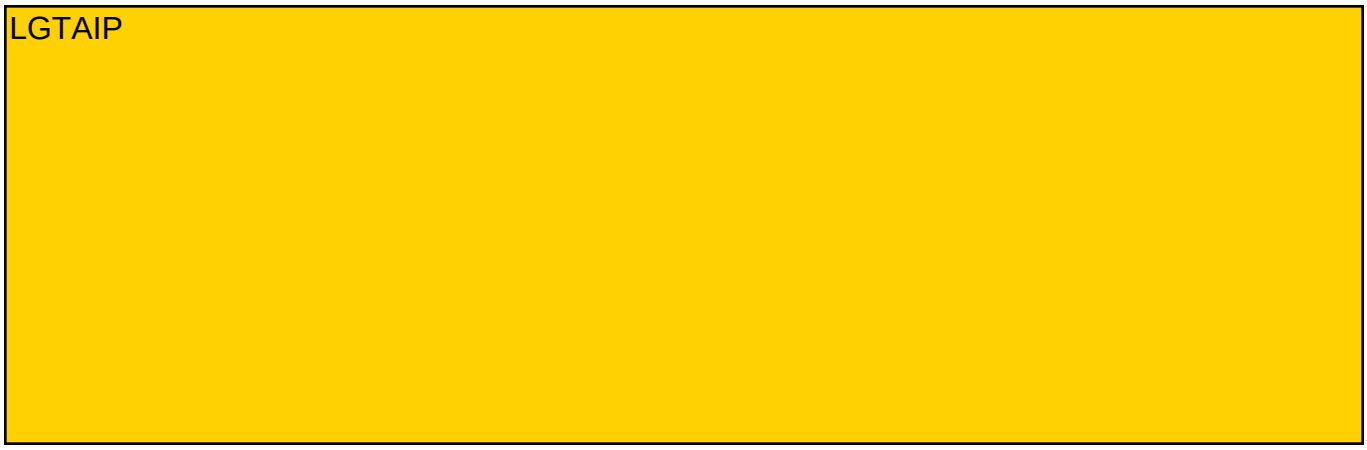
Figura 3. Vértices del Ejido Tenabo.

Las coordenadas geográficas y UTM correspondientes a los vértices de las áreas de corta se presentan en los anexos cartográficos del estudio técnico y de la Manifestación de Impacto Ambiental.



Las proyecciones económicas indican que el proyecto presenta recuperación de la inversión desde el primer ciclo de corta, manteniendo flujo positivo durante el periodo de ejecución.

Asimismo, el aprovechamiento forestal no maderable representa una alternativa productiva para el Ejido Tenabo, permitiendo generar empleo local e ingresos complementarios para los ejidatarios mediante actividades compatibles con la conservación de los ecosistemas forestales.



Concepto	Descripción
Tipo de aprovechamiento	Forestal no maderable
Sistema de extracción	Manual y selectivo
Mano de obra	Ejidatarios y pobladores locales

II.4.1. Costos para medidas de prevención y mitigación

El proyecto contempla la aplicación de medidas de prevención y mitigación orientadas a reducir posibles impactos ambientales derivados de las actividades de aprovechamiento forestal no maderable.

Entre las principales acciones consideradas se incluyen actividades de prevención y combate de incendios forestales, vigilancia ambiental, monitoreo forestal, detección de plagas y enfermedades, reforestación y manejo de vegetación.

Cuadro 8. Principales medidas de prevención y mitigación consideradas.

Programa / Acción	Actividades principales
Prevención de incendios forestales	Construcción de brechas, recorridos y señalización
Vigilancia ambiental	Supervisión y monitoreo de actividades
Prevención de plagas y enfermedades	Recorridos de detección y control
Reforestación	Evaluación, producción de planta y mantenimiento
Tratamientos complementarios	Manejo de vegetación indeseable

El costo estimado para la aplicación de medidas de prevención y mitigación asciende a $157,300.00 anuales, monto que será destinado a acciones de protección, conservación y manejo ambiental dentro del área del proyecto.

Las medidas propuestas permitirán fortalecer la protección de los recursos forestales y mantener condiciones adecuadas para el aprovechamiento sustentable de la palma de guano dentro del Ejido Tenabo.

II.5. Dimensiones del proyecto

La cuantificación de superficies del proyecto se realizó conforme a la clasificación establecida en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, considerando áreas de conservación, producción y otros usos presentes dentro del Ejido Tenabo.

El proyecto contempla el aprovechamiento forestal no maderable de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*) en una superficie total de 2,380.17 ha, distribuidas dentro de terrenos forestales del ejido.

Asimismo, el aprovechamiento no implica cambio de uso de suelo ni modificación de la cobertura vegetal existente, debido a que las actividades consisten únicamente en la cosecha selectiva de hojas maduras mediante herramientas manuales.

Cuadro 9. Clasificación general de superficies del predio.

Clasificación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Áreas de conservación y aprovechamiento restringido	2,091.60	8.99
Áreas de producción	15,660.39	67.29
Áreas de otros usos	5,521.58	23.72
Áreas de restauración	0.00	0.00
Superficie total	23,273.57	100.00

Dentro de las áreas de producción se incorporan superficies destinadas al aprovechamiento forestal no maderable de hoja de palma de guano, incluyendo áreas exclusivas para el aprovechamiento no maderable y superficies donde este aprovechamiento se sobrepone con áreas previamente autorizadas para aprovechamiento forestal maderable.

Cuadro 10. Superficie destinada al aprovechamiento forestal no maderable.

Concepto	Superficie (ha)
Superficie exclusiva para aprovechamiento no maderable	1,864.17
Superficie sobrepuesta con aprovechamiento maderable	516.00
Superficie total del proyecto	2,380.17

La variación observada en las áreas de producción corresponde únicamente a la redistribución interna de superficies derivada de la incorporación del aprovechamiento forestal no maderable, sin representar modificación en la cobertura vegetal o afectaciones permanentes sobre el ecosistema.

II.5.1. Uso actual del suelo

El uso actual del suelo fue determinado con base en la cartografía vectorial de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI (2021), identificándose principalmente vegetación secundaria arbórea y arbustiva derivada de selvas medianas, así como superficies agrícolas y pastizales inducidos.

Las áreas propuestas para el aprovechamiento forestal no maderable se localizan principalmente sobre vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y vegetación de petén con presencia natural de palma de guano (*Sabal yapa*).

Cuadro 11. Uso actual del suelo en el área del proyecto.

Uso del suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia	11,609.04	49.88
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	2,903.21	12.47
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	2,846.59	12.23
Agricultura de temporal anual	2,616.63	11.24
Pastizal inducido y cultivado	1,891.49	8.12
Otros usos	1,406.61	6.06
Total	23,273.57	100.00

El aprovechamiento propuesto será realizado sin modificar la cobertura vegetal existente, manteniendo la estructura y composición general de la vegetación presente dentro del área del proyecto.

II.5.2. Urbanización del área y servicios requeridos

Los ejidatarios del Ejido Tenabo residen principalmente en la cabecera municipal de Tenabo, donde se concentra la infraestructura y disponibilidad de servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, educación, salud y vías de comunicación.

Las principales actividades económicas de la zona corresponden a agricultura, ganadería, apicultura y aprovechamiento de recursos forestales, las cuales representan fuentes importantes de ingresos para la población local.

El proyecto no requerirá infraestructura urbana adicional ni demandará servicios extraordinarios, debido a que las actividades de aprovechamiento serán realizadas mediante herramientas manuales y utilizando caminos existentes.

II.5.3. Servicios e infraestructura asociados al proyecto

El proyecto no contempla la construcción de infraestructura permanente, apertura de caminos forestales o establecimiento de campamentos dentro del área de aprovechamiento.

Las actividades se desarrollarán utilizando caminos y brechas previamente existentes, por lo que no se requerirá la instalación adicional de servicios de agua potable, energía eléctrica, drenaje o infraestructura urbana.

Asimismo, las actividades de aprovechamiento forestal no maderable serán realizadas de manera manual y bajo criterios de manejo sustentable orientados a minimizar afectaciones sobre el medio ambiente.

II.6. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en el aprovechamiento forestal no maderable mediante el corte selectivo de hoja verde de palma de guano (*Sabal yapa*), a desarrollarse en una superficie total de 2,380.17 hectáreas localizadas en terrenos de uso común del Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, estado de Campeche.

El manejo del recurso se realizará mediante dos áreas de corta que operarán de manera alternada, permitiendo periodos de descanso para favorecer la recuperación natural de la especie y mantener la permanencia del recurso forestal en el largo plazo.

El aprovechamiento se apega a los criterios establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997, considerando exclusivamente el corte de hojas maduras de individuos en etapa productiva, así como la conservación de individuos semilleros y regeneración natural.

Entre las principales especificaciones técnicas del aprovechamiento destacan:

- aprovechamiento exclusivo de plantas maduras,
- conservación mínima del 20% de individuos sin intervenir,
- intensidad máxima de corta del 70% de las hojas por planta,
- conservación de hojas cercanas al meristemo apical,
- uso de herramientas manuales para evitar daños al tallo principal.

Asimismo, el proyecto contempla la implementación de medidas de capacitación dirigidas a los ejidatarios y palmeros, con el objetivo de fortalecer las prácticas de manejo sustentable y garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

El corte de hojas será realizado mediante herramientas manuales, utilizando machete para palmas bajas y coa adaptada para palmas de mayor altura, evitando afectaciones a la estructura y supervivencia de los individuos aprovechados.

El proyecto no contempla:

- cambio de uso de suelo,
- derribo de arbolado,
- apertura de caminos forestales,
- construcción de infraestructura permanente,
- ni remoción significativa de vegetación.

Asimismo, el aprovechamiento se desarrollará utilizando caminos de terracería previamente existentes dentro del ejido, por lo que las afectaciones al medio ambiente serán mínimas y de carácter temporal.

Cuadro 12. Características generales del aprovechamiento forestal no maderable.

Concepto	Descripción
Tipo de aprovechamiento	Forestal no maderable
Recurso aprovechado	Hoja de palma de guano (*Sabal yapa*)
Superficie total	2,380.17 ha
Áreas de corta	2
Sistema de manejo	Áreas alternadas con periodos de descanso
Método de extracción	Corte selectivo manual
Herramientas utilizadas	Machete y coa
Intensidad de corta	70% de hojas por individuo
Conservación de semilleros	Mínimo 20%
Cambio de uso de suelo	No aplica
Apertura de caminos	No aplica
Derribo de arbolado	No aplica
Duración del proyecto	5 años

II.6.1. Programa general de trabajo

El proyecto tendrá una vigencia de cinco años (2026–2030), periodo durante el cual se desarrollarán actividades de preparación del sitio, aprovechamiento forestal, monitoreo ambiental, vigilancia y aplicación de medidas de protección y fomento forestal.

Las actividades de aprovechamiento se realizarán de manera continua durante el año, considerando variaciones en intensidad de acuerdo con las condiciones climáticas y disponibilidad del recurso.

Cuadro 13. Programa general resumido de trabajo.

Actividad	2026	2027	2028	2029	2030
Delimitación de áreas de corta	X				
Capacitación técnica	X	X	X	X	X
Aprovechamiento de hoja de palma	X	X	X	X	X
Acopio y traslado	X	X	X	X	X
Prevención de incendios forestales	X	X	X	X	X
Monitoreo ambiental	X	X	X	X	X
Manejo de residuos	X	X	X	X	X
Reforestación y protección	X	X	X	X	X

II.6.2. Inventario forestal y diseño de muestreo

Para la elaboración del estudio técnico y de la Manifestación de Impacto Ambiental se realizaron trabajos de gabinete y campo, utilizando imágenes satelitales, sistemas de información geográfica y recorridos de verificación en campo.

El diseño de muestreo aplicado fue sistemático, mediante la distribución uniforme de sitios circulares de 1,000 m² dentro de la superficie propuesta para el aprovechamiento.

En total se establecieron 602 sitios de muestreo, equivalentes a una intensidad de muestreo del 2.53%, con una confiabilidad estadística del 95% y un error de muestreo de 2.62%, valor inferior al máximo permisible establecido.

Cuadro 14. Resumen del diseño de muestreo.

Concepto	Valor
Diseño de muestreo	Sistemático
Número de sitios	602
Tamaño de sitio	1,000 m²
Intensidad de muestreo	2.53 %
Confiabilidad estadística	95 %
Error de muestreo	2.62 %
Superficie evaluada	2,380.17 ha

II.6.3. Posibilidad de aprovechamiento

Con base en el inventario forestal realizado y considerando los criterios establecidos en la NOM-006-SEMARNAT-1997, se estimó una posibilidad total de aprovechamiento de 676,644.79 hojas de palma durante el ciclo de manejo.

El aprovechamiento se distribuirá en dos áreas de corta manejadas de manera alternada, permitiendo periodos de descanso y recuperación natural del recurso.

Cuadro 15. Posibilidad estimada de aprovechamiento.

Área de corta	Superficie (ha)	Hojas aprovechables	Rollos estimados
AC-1	1,195.80	339,948.18	6,798.96
AC-2	1,184.37	336,696.61	6,733.93
Total	**2,380.17**	**676,644.79**	**13,532.89**

El aprovechamiento propuesto se considera ambientalmente viable debido a que mantiene la cobertura vegetal, conserva individuos semilleros, protege la regeneración natural y promueve la permanencia de los ecosistemas forestales presentes en el Ejido Tenabo.

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

El presente capítulo analiza la congruencia del proyecto "Aprovechamiento de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*)" con los instrumentos jurídicos, ambientales y de planeación territorial aplicables al área donde se desarrollará el aprovechamiento forestal no maderable, dentro del Ejido Tenabo, municipio de Tenabo, estado de Campeche.

El análisis considera instrumentos de ordenamiento ecológico, legislación ambiental y forestal, normas oficiales mexicanas, programas de desarrollo y regiones prioritarias para la conservación, con la finalidad de demostrar que el proyecto es compatible con las políticas ambientales y criterios de aprovechamiento sustentable establecidos para la región.

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se ubica dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 denominada "Karst de Yucatán y Quintana Roo", la cual presenta políticas de protección, restauración y aprovechamiento sustentable.

El proyecto se vincula principalmente con las estrategias relacionadas con:

- aprovechamiento sustentable de ecosistemas y recursos naturales,
- aprovechamiento sustentable de recursos forestales,
- conservación de cobertura vegetal,
- y protección de los servicios ambientales.

El aprovechamiento de hoja de palma de guano se desarrollará sin cambio de uso de suelo, sin apertura de caminos y bajo criterios de manejo sustentable orientados a mantener la regeneración natural y permanencia del recurso forestal.

Cuadro 16.. Vinculación del proyecto con el POEGT.

Instrumento	Vinculación
UAB 62 "Karst de Yucatán y Quintana Roo"	Compatible
Política ambiental	Protección, restauración y aprovechamiento sustentable
Cambio de uso de suelo	No aplica

Instrumento	Vinculación
Apertura de caminos	No aplica
Aprovechamiento sustentable	Sí
Conservación de cobertura forestal	Sí

III.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur–Sureste

El proyecto es congruente con los objetivos del Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur–Sureste, debido a que:

- promueve actividades productivas tradicionales de bajo impacto ambiental,
- fomenta el manejo comunitario de los recursos naturales,
- fortalece la conservación de los ecosistemas forestales,
- y favorece el aprovechamiento sustentable de recursos forestales no maderables.

Asimismo, el proyecto no contempla urbanización, remoción total de vegetación ni infraestructura incompatible con los criterios ambientales establecidos para la región.

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tenabo

El análisis cartográfico realizado indica que el proyecto se localiza dentro de cinco Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tenabo.

La mayor superficie del proyecto se ubica dentro de la UGA 2, correspondiente a una política de Conservación orientada a la protección de biodiversidad y servicios ambientales.

Cuadro 17. Unidades de Gestión Ambiental presentes en el área del proyecto.

UGA	Política ambiental	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
UGA 2	Conservación	1,650.18	69.33
UGA 1	Restauración	705.83	29.65
Otras UGAs	Aprovechamiento	24.16	1.02
Total		**2,380.17**	**100.00**

El proyecto resulta compatible con las políticas ambientales del POEL debido a que:

- no implica cambio de uso de suelo,

- no contempla remoción total de vegetación,
- mantiene la cobertura forestal,
- y promueve el aprovechamiento sustentable de recursos forestales no maderables.

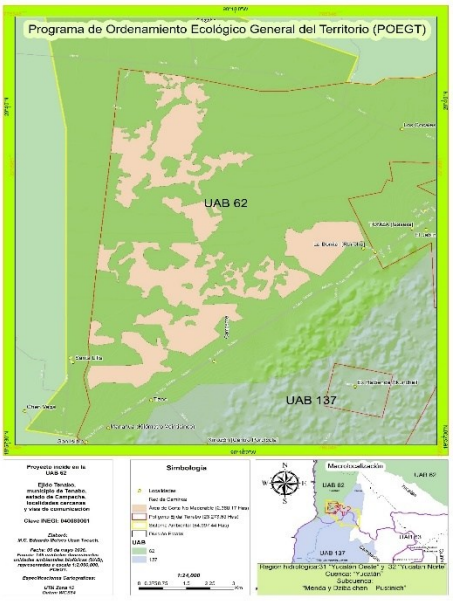


Figura 4. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

III.2. Zonificación forestal

Conforme al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el predio presenta áreas de conservación, producción y otros usos, predominando las áreas forestales con potencial para el aprovechamiento sustentable.

Cuadro 18. Clasificación general de superficies del predio.

Clasificación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Áreas de conservación y aprovechamiento restringido	2,091.60	8.99
Áreas de producción	15,660.39	67.29
Áreas de otros usos	5,521.58	23.72
Total	23,273.57	100.00

El proyecto se considera compatible con la zonificación forestal debido a que las actividades propuestas corresponden a un aprovechamiento forestal no maderable desarrollado bajo criterios de conservación y manejo sustentable.

III.3. Áreas Naturales Protegidas

El área propuesta para el aprovechamiento forestal no maderable se localiza fuera de Áreas Naturales Protegidas federales.

No obstante, el sector oeste del ejido mantiene cercanía con la Reserva de la Biosfera Los Petenes, localizada aproximadamente a 0.5 km del área de aprovechamiento.

Debido a que el proyecto no contempla cambio de uso de suelo, remoción total de vegetación ni modificación hidrológica, no se prevén afectaciones directas sobre dicha área natural protegida.

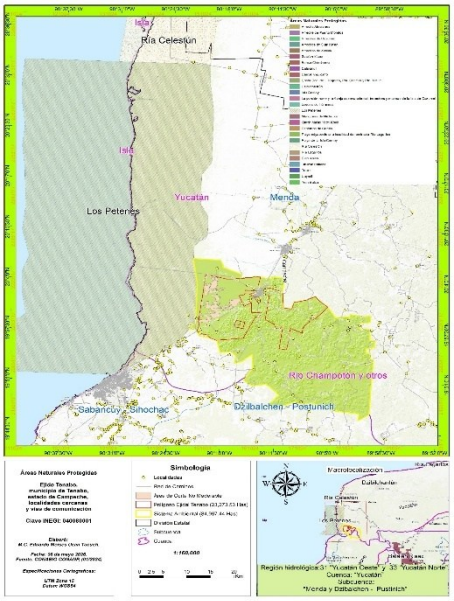


Figura 5.. Ubicación del proyecto respecto a áreas naturales protegidas

III.4. Regiones prioritarias para la conservación

El Ejido Tenabo presenta relación parcial con diversas regiones prioritarias establecidas por CONABIO, incluyendo:

- Región Hidrológica Prioritaria “Anillo de Cenotes”,
- Región Terrestre Prioritaria “Petenes–Ría Celestún”,
- y parcialmente con la Región Marina Prioritaria “Champotón–El Palmar”.

Sin embargo, las áreas propuestas para el aprovechamiento de hoja de palma se localizan fuera de ecosistemas marino–costeros y humedales prioritarios, por lo que no se prevén impactos directos sobre dichas regiones.

Asimismo, el proyecto incorpora medidas de manejo orientadas a conservar la cobertura vegetal y la funcionalidad ecológica del ecosistema.

Cuadro 19. Regiones prioritarias vinculadas con el proyecto.

Región prioritaria	Relación con el proyecto
Región Hidrológica Prioritaria "Anillo de Cenotes"	Parcial
Región Terrestre Prioritaria "Petenes–Ría Celestún"	Parcial
Región Marina Prioritaria "Champotón–El Palmar"	Sin afectación directa
AICAS "Los Petenes"	Fuera del área del proyecto

III.5. Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto se vincula principalmente con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-006-SEMARNAT-1997,
- NOM-007-SEMARNAT-1997,
- NOM-059-SEMARNAT-2010,
- NOM-060-SEMARNAT-1994,
- NOM-061-SEMARNAT-1994,
- NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.

El aprovechamiento propuesto cumple con los criterios técnicos establecidos para el aprovechamiento sustentable de hojas de palma, incluyendo:

- corte selectivo,
- conservación de individuos semilleros,
- protección del meristemo apical,
- y manejo sustentable del recurso.

Cuadro 20. Principales NOM aplicables al proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-006-SEMARNAT-1997	Aprovechamiento de hojas de palma
NOM-007-SEMARNAT-1997	Aprovechamiento de recursos no maderables
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección de especies en riesgo
NOM-060-SEMARNAT-1994	Protección de suelos y agua
NOM-061-SEMARNAT-1994	Protección de flora y fauna

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Prevención de incendios forestales	

III.6. Instrumentos jurídicos aplicables

El proyecto mantiene congruencia con:

- la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente,
- la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable,
- la Ley General de Vida Silvestre,
- la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos,
- y sus respectivos reglamentos.

Asimismo, el proyecto incorpora medidas preventivas y de mitigación orientadas a reducir posibles impactos ambientales derivados del aprovechamiento forestal no maderable.

III.7. Planes y programas de desarrollo

El proyecto es congruente con:

- el Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030,
- y el Plan Municipal de Desarrollo Tenabo 2024–2027.

Debido a que:

- promueve el desarrollo rural sustentable,
- fortalece la economía comunitaria,
- fomenta actividades productivas compatibles con la conservación ambiental,
- y contribuye al aprovechamiento racional de los recursos forestales.

III.8. Convención Ramsar

El área del proyecto se localiza fuera del Sitio Ramsar “Reserva de la Biosfera Los Petenes”.

Asimismo, el aprovechamiento propuesto:

- no modifica cuerpos de agua,
- no altera humedales,
- no implica cambio de uso de suelo,
- y mantiene la cobertura forestal existente.

Por lo anterior, el proyecto se considera compatible con los principios de conservación y uso racional de humedales establecidos por la Convención Ramsar.

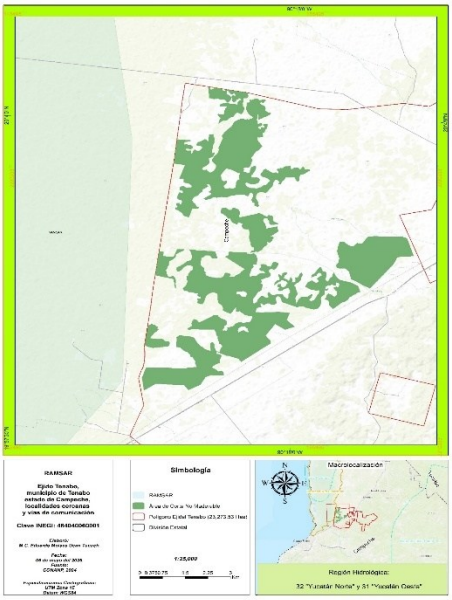


Figura 6. Ubicación del proyecto respecto al sitio RAMSAR los petenes

Derivado del análisis de los instrumentos jurídicos, ambientales y de planeación territorial aplicables, se concluye que el proyecto de aprovechamiento forestal no maderable de hoja de palma de guano (*Sabal yapa*) en el Ejido Tenabo es congruente con los criterios de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Asimismo, el proyecto no contempla actividades incompatibles con la vocación ambiental del territorio, por lo que se considera ambientalmente viable bajo la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 Delimitación del área de influencia.

IV.1.1 Inventario ambiental

Un Sistema Ambiental (SA), según diversos autores lo describen como “el espacio geográfico constituido por un conjunto de factores físicos, químicos, biológicos, sociales y culturales, que se relacionan entre sí, de tal forma que un cambio en un factor repercute en los otros factores y se caracterizan por su extensión, uniformidad y funcionamiento”.

Para el caso del ejido Tenabo se delimito considerando las regiones prioritarias, cuencas, subcuencas, microcuencas, el uso actual del suelo y vegetación serie VII del INEGI y principalmente el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Por otra parte, se analizó los criterios básicos de los factores sociales tales como,

el municipio al que pertenece y colindantes. Situación que permitió delimitar el sistema ambiental con información temática, geográfica, del INEGI con más veracidad.

IV.1.2 El programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe en el municipio de Tenabo

Tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las comunidades locales, promoviendo un desarrollo económico sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Se busca conservar la diversidad biológica, proteger las áreas marinas y costeras de Tenabo, así como promover la utilización sostenible de los recursos naturales.

Con fundamento que el área de aprovechamiento se encuentra inserto dentro la UGA 89 (Tipo de UGA: Regional), se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas.

IV.1.3. Situación y problemática ambiental en el área de influencia del proyecto.

La deforestación en el municipio de Tenabo, ubicado en el estado de Campeche, es un problema que ha ido en aumento en los últimos años. Esta práctica consiste en la eliminación de la vegetación natural de una determinada zona, generalmente para utilizar la tierra con fines agrícolas, ganaderos o urbanísticos.

Uno de los principales motivos de la deforestación en Tenabo es la expansión de la frontera agrícola, en la cual se establecen nuevas áreas de cultivo para productos como la soya, el maíz y los cítricos. Esta expansión agrícola se realiza mediante técnicas poco sostenibles, como la tala y quema de los árboles, lo cual provoca un grave deterioro del medio ambiente.

La ganadería también juega un papel importante en la deforestación de Tenabo, ya que se requieren grandes extensiones de tierra para criar el ganado. Para obtener pastizales y áreas de pastoreo, se talan árboles y se quema la vegetación. Esto tiene un impacto negativo en los ecosistemas locales, así como en la biodiversidad de la zona.

Asimismo, el crecimiento urbano descontrolado es otro factor que contribuye a la deforestación en Tenabo. El aumento de la población demanda más espacios para viviendas, infraestructuras y servicios, lo cual implica la eliminación de áreas verdes para dar paso a la construcción.

La deforestación en el municipio de Tenabo tiene graves consecuencias medioambientales y sociales. La pérdida de la selva afecta al ciclo del agua, ya que los árboles juegan un papel crucial en la regulación de los recursos hídricos. Además, la deforestación conduce a la pérdida de hábitats para muchas especies, lo que tiene un impacto negativo en la biodiversidad local.

En respuesta a este problema, se han implementado diversas políticas y programas para promover la conservación de la selva en Tenabo, como es el caso de los aprovechamientos forestales

maderables.

Ante esta situación el aprovechamiento forestal maderable se convierte en una excelente opción de conservación de los recursos naturales ya que el promovente, en este caso el ejido Tenabo, estará comprometido a realizar acciones de protección, conservación de las áreas bajo manejo, logrando con ello proteger a los ecosistemas. Los ejidatarios están convencidos de la importancia para la conservación de los recursos naturales y solicitan los permisos correspondientes a los trámites necesarios ante la SEMARNAT.

Tomando un análisis de los criterios antes mencionados y, aunado a ello, para la delimitación del Sistema Ambiental, **se tomo la decisión que como principal instrumento de referencia el programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe**. Por lo anterior el SA del proyecto quedara delimitado como el área de la **UGA 89.** El polígono realizado como SA, suma 84,997.44 hectáreas, ocupando el polígono ejidal menos del 30% de dicha superficie. En el siguiente mapa se muestra la delimitación física del SA, así como la ubicación del predio dentro del mismo.

Con fundamento en todo lo antes referido, se delimitó como **Sistema Ambiental** una superficie de **84,997.44 hectáreas**, al espacio que delimita la interacción que tendrá el aprovechamiento forestal maderable, con respecto a su ubicación con los componentes ambientales de dicho sistema.

Figura 7. Delimitación del Sistema Ambiental, Tenabo.

V. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.

V.1. Metodología para identificación de los Impactos Ambientales

V.1.1. Indicadores de impacto

Para evaluar los efectos potenciales sobre el medio ambiente derivados del desarrollo de las actividades contempladas en el Proyecto, se elaboraron matrices de impacto ambiental, las cuales permiten analizar la interrelación entre las acciones propuestas y sus posibles efectos sobre el entorno, considerando los componentes ambientales, sociales y económicos involucrados en el área de influencia.

De manera complementaria, se efectuó un análisis integral de los impactos potenciales asociados a la ejecución del Proyecto. Asimismo, se realizaron visitas de campo con el propósito de verificar las condiciones actuales del medio físico y biológico, así como caracterizar los rangos específicos del terreno. Dichas acciones se complementaron con muestreos ambientales orientados a la identificación y localización de recursos naturales susceptibles de alteración por efecto de las actividades proyectadas.

Con base en la información obtenida y en consideración a la naturaleza, alcance y características técnicas del Proyecto, se presentan a continuación las actividades generadoras de impactos ambientales identificadas durante el proceso de evaluación.

Cuadro 21. Actividades generadoras de impactos ambientales.

Etapas del Proyecto	Actividades por Etapa
Preparación del sitio	a). Delimitación del área de aprovechamiento de palma de guano.
	b). Capacitación técnica y organización.
Operación	a). Actividades de selección, corte y traslado al centro de acopio.
	b). Actividades de acopio y clasificado.
	c) Etiquetado de hojas
	d) Traslado de hojas (punto de venta)
Mantenimiento (Protección y Fomento)	a). Manejo de vegetación indeseable.
	b). Prevención, combate y control de incendios forestales.
	c). Detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.
	d). Reforestación.
	e). Manejo de residuos sólidos.
	f). Monitoreo ambiental.

A continuación, se describen los componentes del medio natural que podrían verse afectados por la ejecución e implementación de las obras y actividades contempladas en las distintas etapas del Proyecto, derivado de las intervenciones físicas, biológicas y antrópicas asociadas a su desarrollo.

Cuadro 22. Componentes ambientales por impactarse.

Sistema	Subsistema	Componente	Elemento	No.
Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Compactación y/o Erosión del suelo	1
		Aire	Nivel de ruido	2
		Hidrología superficial y/o subterránea	Modificación de los volúmenes de infiltración y escorrentía	3
	Medio Biótico	Vegetación terrestre	Estructura y dinámica poblacional de la especie a aprovechar	4
			Reducción de cobertura vegetal	5
		Fauna	Comunidades faunísticas afectadas	6
		Paisaje	Calidad paisajística	7
Medio Socioeconómico	Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Empleo Local	8
			Conocimiento tradicional	9
			Organización comunitaria	10
	Medio Económico	Sector primario	Variaciones del valor del suelo en zonas aledañas	11
		Sector secundario	Efectos sobre las condiciones económicas locales	12
			Efectos sobre las condiciones económicas regionales	13

V.2. Análisis de los impactos ambientales

Se elaboró una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales integrada por 12 acciones susceptibles de generar impactos sobre 13 componentes ambientales y socioeconómicos. Como resultado, se identificaron 100 interacciones potenciales asociadas al desarrollo del Proyecto.

Posteriormente, se realizó la valoración de importancia de los impactos ambientales, obteniéndose 73 impactos moderados, de los cuales 18 corresponden a impactos negativos y 55 a impactos positivos. Los 27 impactos restantes fueron clasificados como irrelevantes (<25), debido a que no sobrepasan el umbral mínimo de importancia establecido por la metodología aplicada.

Con base en lo anterior, se elaboró la Matriz de Importancia Depurada, descartándose los impactos irrelevantes y conservándose únicamente aquellos con importancia moderada. Después del proceso de depuración, se obtuvieron 73 impactos relevantes, integrados por 55 positivos y 18 negativos.

Los impactos negativos moderados se concentran principalmente en la etapa de operación y afectan en mayor medida a los componentes biótico y abiótico, particularmente a la fauna y vegetación terrestre, debido al incremento temporal de la presencia humana dentro del área de aprovechamiento. No obstante, dichas afectaciones serán localizadas y temporales, ya que el tránsito del personal estará restringido exclusivamente a las actividades necesarias para el desarrollo del Proyecto.

Por otra parte, la etapa de mantenimiento y protección forestal genera la mayor cantidad de impactos positivos, destacando las actividades de prevención y control de incendios forestales, control fitosanitario y reforestación, las cuales contribuyen al mantenimiento de las condiciones ecológicas del ecosistema. Asimismo, el Proyecto favorecerá el fortalecimiento de la economía local mediante la generación de empleos temporales y la promoción del aprovechamiento sustentable de la palma de guano.

Finalmente, los impactos ambientales negativos identificados podrán ser mitigados y controlados mediante la aplicación de las medidas preventivas y de manejo ambiental propuestas, las cuales se describen en el Capítulo VI.

VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

VI.1. Descripción de las medidas o programas de medidas preventivas o correctivas por componente ambiental

A continuación, se detallan las medidas preventivas y de mitigación propuestas, considerando la viabilidad técnica, económica y operativa de su implementación durante todo el ciclo de vida del Proyecto.

Cuadro 23. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Etapa	Componente ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
Preparación del Sitio	Suelos	Utilizar únicamente senderos previamente establecidos para reducir la apertura de brechas nuevas.
	Vegetación terrestre	No se removerá vegetación arbórea. Se delimitarán las áreas de aprovechamiento con la finalidad de respetar los límites del área autorizada y evitar afectaciones de otras áreas.
	Fauna	Se realizará trabajo de ahuyentamiento de fauna previo al inicio de las actividades. No se aprovecharán las palmas consideradas como nicho de fauna. Para los casos en que se localicen especies bajo algún estatus de protección, se realizará trabajo de rescate y reubicación. Se prohibirá la captura y caza de fauna silvestre. Se evitará la incursión de personal ajeno al ejido y al aprovechamiento de palma lo más lejos posible de los lugares especialmente sensibles, madrigueras, sitios de refugio y anidación de la fauna silvestre.
	Paisaje	Mantener la configuración natural de senderos sin ampliaciones.
Operación	Suelos	Utilizar únicamente senderos previamente establecidos para reducir la apertura de brechas nuevas.
	Vegetación terrestre	No se realizará el derribo de vegetación arbórea. No se abrirán caminos nuevos ni áreas de acopio que impliquen remoción de vegetación. Se removerá únicamente la vegetación herbácea y arbustiva necesaria que contribuya al establecimiento de la regeneración natural. Selección de palmas que serán aprovechados, dejando ejemplares para asegurar la regeneración natural. Se cumplirá con los criterios y especificaciones técnicas de la NOM-006-SEMARNAT-1997, para realizar el aprovechamiento comercial de hoja de palma.

Etapa	Componente ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
		No se prevé la utilización de maquinaria y/o vehículos para la recolección de las hojas de palma. El aprovechamiento será únicamente de las especies autorizadas, excluyendo a las especies de flora en riesgo. Las actividades del proyecto respetarán las dimensiones y límites de este, quedando prohibido realizar actividades no autorizadas y/o en superficies ajenas a la establecidas. Se realizarán recorridos para detectar ingresos clandestinos que pudiesen realizar tala o extracción de las especies en riesgo. Se prohíbe la quema de cualquier estrato vegetal dentro del área del Proyecto. En caso de requerirse se realizarán actividades de reforestación, cuando no se dé la regeneración natural.
	Fauna	Durante las actividades de aprovechamiento, quedará prohibido hacerse acompañar de animales de compañía o caza. Evitar el corte de hojas con presencia de nidos, refugios o fauna asociada. Programar actividades de corte únicamente en horarios diurnos para evitar disturbios a fauna crepuscular/nocturna. Se realizará trabajo de rescate y reubicación de especies bajo algún estatus de protección. Se prohíbe de cacería, captura o molestia de fauna durante las actividades. Se prohíbe la comercialización de cualquiera de las especies de la Fauna presente en el área. Se evitará la incursión de personal ajeno al ejido y al aprovechamiento de palma lo más lejos posible de los lugares especialmente sensibles, madrigueras, sitios de refugio y anidación de la fauna silvestre.
	Hidrología superficial/ Paisaje	Se prohíbe depositar residuos y/o líquidos de cualquier tipo en las corrientes y cuerpos de agua cercanos o dentro del sitio del proyecto. Conservar la estructura del paisaje al evitar remoción de vegetación.
Mantenimiento	Fauna	Se realizará trabajo de ahuyentamiento previo al inicio de las actividades. No se aprovecharán las palmas consideradas como nicho de fauna. Se realizará trabajo de rescate y reubicación de especies bajo algún estatus de protección. Se prohíbe de cacería, captura o molestia de fauna durante las actividades. Se evitará la incursión de personal ajeno al ejido y al aprovechamiento de palma lo más lejos posible de los lugares especialmente sensibles, madrigueras, sitios de refugio y anidación de la fauna silvestre.
	Vegetación terrestre	Las podas se realizarán previo a la temporada de lluvia, para no provocar demasiado estrés en el renuevo y con ello evitar el ataque de plagas o enfermedades. Se removerá únicamente la vegetación herbácea y arbustiva necesaria que contribuya al establecimiento de la regeneración natural.

Adicional a lo indicado anteriormente, se proponen medidas generales para la prevención y mitigación de los impactos ambientales:

- Se deberá llevar a cabo el mantenimiento anual de brechas cortafuego para prevenir incendios forestales.
- Se evitará la incursión de personal ajeno al proyecto, y se prevé la instalación de letreros alusivos.

- No se aprovecharán individuos de palma que se ubiquen dentro de la zona o franja de protección, ni aquellos que se encuentren fuera de las zonas delimitadas como áreas de aprovechamiento.
- Se deberán colocar contenedores debidamente rotulados para la disposición y adecuada separación de los residuos que se generen en el área del Proyecto.
- Picado y esparcido de desperdicios forestales para mejorar la incorporación al suelo.
- Priorizar la contratación de mano de obra local.
- Establecer programas de capacitación técnica para fortalecer capacidades locales.
- Instalación de carteles alusivos para la protección de flora y fauna silvestre.
- No deberá impactarse la vegetación de las áreas colindantes al Proyecto. Las actividades de aprovechamiento deberán respetar los límites de la superficie autorizada por la Secretaría.
- Se deberá cumplir con las condicionantes que la Secretaría establezca en el oficio Resolutivo.
- Previo al inicio de actividades se darán charlas para la capacitación del personal en referencia a la concientización ambiental y la importancia de la conservación de las especies silvestres.
- Los trabajos deberán ser ejecutados bajo una supervisión rigurosa, garantizando su estricta conformidad con las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, la normativa vigente aplicable, los límites autorizados y las disposiciones preventivas y correctivas diseñadas para minimizar cualquier impacto ambiental innecesario.
- Los trabajadores deberán portar el equipo de protección personal (EPP) apropiado durante todas las actividades laborales, así como utilizar las herramientas y equipos especificados para la correcta ejecución de las labores del proyecto.
- Se requiere que el personal cumpla con todas las normativas y medidas de protección ambiental establecidas, a fin de preservar la integridad del entorno natural y prevenir cualquier riesgo asociado.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Análisis de escenarios

De acuerdo con las características y alcances del Proyecto propuesto, se definieron tres alternativas de desarrollo, las cuales se describen a continuación:

- ***Alternativa No. 1: Sin ejecución del proyecto.***

  Corresponde al escenario base o de referencia, en el cual no se lleva a cabo la implementación del proyecto ni se generan modificaciones en las condiciones actuales del área de estudio. Este escenario permite evaluar los efectos de mantener el estado ambiental existente sin intervención.

- ***Alternativa No. 2: Ejecución del proyecto sin aplicación de medidas correctivas.***

Considera la puesta en marcha del proyecto conforme a su diseño técnico y operativo, pero sin incorporar medidas de prevención, mitigación o compensación ambiental. Este escenario permite identificar el nivel potencial de impacto que generaría el desarrollo del proyecto en ausencia de acciones de control ambiental.

- ***Alternativa No. 3: Ejecución del proyecto con implementación de medidas correctivas.***

  Contempla la ejecución del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, así como los mecanismos de seguimiento y vigilancia ambiental correspondientes. Este escenario representa la opción más favorable desde el punto de vista técnico-ambiental, al garantizar la reducción significativa de los impactos negativos y la promoción de efectos positivos en el entorno.

En cuanto a los criterios de evaluación considerados en el análisis, estos corresponden a los componentes ambientales susceptibles de afectación por el desarrollo del proyecto, los cuales fueron identificados, caracterizados y descritos en el Capítulo V de la MIA-P, que comprende los medios físico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

En la siguiente tabla, se presenta la matriz de valoración para el análisis de las tres alternativas propuestas:

Cuadro 24. Valoración de alternativas.

Criterio	Alternativa		
	No. 1	**No. 2**	**No. 3**
Compactación y/o Erosión del suelo	0	-1	1
Nivel de ruido	0	-1	1
Modificación de los volúmenes de infiltración y escorrentía	0	-1	1
Estructura y dinámica poblacional de la especie a aprovechar	1	-2	2
Reducción de cobertura vegetal	0	-2	2
Comunidades faunísticas afectadas	0	-2	2
Calidad paisajística	1	-2	2
Empleo Local	-1	2	2
Conocimiento tradicional	-1	1	2
Organización comunitaria	-1	1	2
Variaciones del valor del suelo en zonas aledañas	-1	2	2
Efectos sobre las condiciones económicas locales	-2	2	2
Efectos sobre las condiciones económicas regionales	-2	2	2
Total	**-6**	**-1**	**23**

VII.2. Pronóstico Ambiental

El pronóstico ambiental del proyecto se construye a partir de la valoración comparativa de los escenarios evaluados, así como del análisis de los posibles impactos derivados de la ejecución de las actividades de aprovechamiento. La comparación de alternativas evidencia que la *Alternativa No.3 Ejecución del proyecto con implementación de medidas correctivas*, constituye la opción de menor riesgo ambiental y mayor viabilidad ecológica, en tanto que permite mantener la funcionalidad de los ecosistemas presentes en el área de estudio al tiempo que favorece condiciones de desarrollo socioeconómico para la comunidad local.

En términos del medio físico, la adopción de medidas preventivas y de mitigación permitirá mantener la estabilidad del suelo y minimizar procesos de compactación o erosión. De igual forma, la operación ordenada reducirá la probabilidad de alteraciones en los patrones locales de infiltración y escorrentía, preservando la integridad hidrológica del sitio. La mitigación de ruidos y disturbios asociados a la presencia de personal en campo contribuirá a mantener la calidad acústica del entorno, evitando efectos negativos sobre las comunidades faunísticas.

Respecto al medio biológico, el manejo sustentable de *S. yapa* previsto en la alternativa seleccionada permitirá preservar la estructura poblacional y asegurar la disponibilidad del recurso en el largo plazo. Este enfoque técnico garantiza que el aprovechamiento no comprometa la dinámica natural de la especie ni la estabilidad del estrato vegetal asociado. Paralelamente, la aplicación de procedimientos de ahuyentamiento antes del inicio de actividades en cada frente de trabajo reducirá de manera significativa la probabilidad de desplazamiento abrupto o daños a la fauna silvestre. En situaciones donde se detecten individuos vulnerables, enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o especies con movilidad limitada, los protocolos de rescate y reubicación permitirán evitar afectaciones directas y mantener la integridad ecológica del sitio.

En el componente paisajístico, la ejecución del proyecto bajo criterios de manejo sustentable no generará cambios relevantes en la estructura visual del área, ya que la corta selectiva de hojas, la protección del tallo y la conservación de individuos no aprovechados mantienen la continuidad y la percepción del paisaje natural. El aprovechamiento ordenado, con baja intensidad de intervención física, favorece asimismo la preservación de la conectividad ecológica y la calidad del hábitat.

Por su parte, desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto generará impactos positivos al promover la inclusión de prácticas tradicionales de manejo, fortalecer los procesos de organización comunitaria y proporcionar fuentes de empleo relacionadas directamente con el aprovechamiento y la vigilancia del recurso. Este escenario contribuye al incremento de la resiliencia económica local y regional, fomentando un modelo productivo basado en el uso racional del capital natural y compatible con los lineamientos de conservación.

En conjunto, el pronóstico ambiental indica que, con la ejecución del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación, los impactos ambientales esperados serán de baja magnitud, sin comprometer la funcionalidad ecológica del ecosistema ni la disponibilidad del recurso en el futuro. Se prevé que la implementación del proyecto bajo un esquema de manejo sustentable genere un balance ambiental positivo, donde los beneficios socioeconómicos y de fortalecimiento comunitario superen los impactos negativos, los cuales permanecerán controlados mediante la aplicación de los programas de manejo y vigilancia ambiental.

Por lo expuesto previamente, se concluye que el Proyecto "*Aprovechamiento Sustentable de Hoja de Palma Sabal yapa (Guano) en el Ejido Tenabo, Municipio de Tenabo, Estado de Campeche*" es viable desde los puntos de vista ambiental y socioeconómico, en tanto que los impactos identificados pueden ser prevenidos, mitigados o compensados mediante la implementación de las medidas propuestas en esta MIA-P, así como aquellas que, en su caso, determine la Autoridad competente en la resolución correspondiente.