

2. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

2.1. Estudio de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

2.1.1. Objetivos

Los objetivos del estudio fueron comprender las condiciones del medio ambiente actual y analizar y pronosticar los posibles impactos causados por los Proyectos piloto seleccionados en el Estudio de Desarrollo Turístico Nacional para la República de Guatemala.

2.1.2. Área de Estudio

El área de estudio cubrió básicamente las siguientes Áreas Prioritarias de Desarrollo Turístico:

- El área comprendida dentro de un radio de 50 km a partir del centro del poblado de El Remate en el departamento del Petén;
- El área comprendida dentro de un radio de 15 km a partir del centro del poblado de San Cristóbal Verapaz en el departamento de Alta Verapaz; y
- El área comprendida dentro de un radio de 15 km a partir del centro del poblado de la municipalidad de Momostenango.

2.1.3. Proyectos Meta Propuestos

El estudio de la EIA fue realizado para los siguientes Proyectos Piloto:

(1) ADTP del Petén

- “Mejoramiento Turístico del Sitio Arqueológico de Uaxactún”;
- “Mejoramiento Turístico de los Sitios Arqueológicos de Yaxhá y de Nakúm”;
- “Desarrollo del Centro de Investigación y Estudios Mayas”;
- “Mejoramiento Turístico de los Sitios Arqueológicos de Aguateca y El Ceibal”;
- “Desarrollo de Instalaciones para Cruceros por el Río de la Pasión”;
- “Desarrollo del Centro de Cultura Regional y Arqueológica”.

(2) ADTP de Las Verapaces

- “Desarrollo del Centro de Interpretación del Corredor Ecológico de La Verapaz”;
- “Parque de Bosque Nuboso de la Sierra Pampacché”.

(3) ADTP del Altiplano Sudoccidental

- “Museo de Textiles Poncho y Talleres de Exhibición”;
- “Alojamiento y Baños en las Aguas Termales”.

2.1.4. Contenido del Estudio

(1) Método del estudio

El EIA fue realizado en colaboración con la subcontratación local una firma consultora en medio ambiente de Guatemala. Para analizar los aspectos que pudieran verse afectados de manera significativa por los proyectos anteriormente mencionados, se realizó el estudio de campo con los temas que se mencionan a continuación:

- Calidad del agua;
- Generación de desechos municipales / situación de la disposición;
- Erosión del suelo / derrumbes;
- Flora y fauna;
- Derechos consuetudinarios.

El Estudio también se realizó para otros conceptos de impacto ambiental social y en la naturaleza que fueron analizados con base en los datos existentes y disponibles.

El Estudio incluye la descripción de las medidas de mitigación para impactos adversos de significación y se proponen planes de supervisión medio ambiental si fueren necesarios.

(2) Reporte del estudio de la EIA

El contenido y los formatos del Reporte de la EIA (Evaluación del Impacto Ambiental) fueron preparados para cada uno de los Proyectos Piloto con base en las regulaciones existentes en Guatemala. Cada reporte de EIA fue compilado con base en el siguiente formato como el resumen del reporte del Estudio de EIA:

- Capítulo 1 Introducción.
- Capítulo 2 Descripción del Proyecto prioritario: objetivos y componentes del Proyecto prioritario, características del área del Proyecto prioritario;
- Capítulo 3 Condiciones medioambientales existentes en el área del Proyecto prioritario: medio ambiente natural, Medio ambiente socioeconómico;
- Capítulo 4 Impactos medioambientales: fase de construcción del Proyecto, fase de operación del Proyecto;
- Capítulo 5 Análisis de planes alternativos.
- Capítulo 6 Medidas de mitigación para impactos adversos significativos.
- Capítulo 7 Plan de supervisión medioambiental.
- Capítulo 8 Conclusiones y recomendaciones.

2.1.5. Principales Resultados y Aprovechamiento de la Investigación por Parte del Equipo de Estudio de JICA

El resultado principal fue el Reporte de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) para los Proyectos Piloto respectivos. Los resultados del estudio podrían ser utilizados para la identificación de los posibles impactos adversos para los cuales habría que considerar las medidas de mitigación pertinentes. También pueden ser útiles para la preparación de los planes de supervisión medioambiental necesarios. Las siguientes secciones presentan el resumen de los resultados del EIA.

2.1.6. Base Legal

El estudio de la EIA se apoyó en la legislación establecida en la Constitución Política de la República de Guatemala, la ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (decreto del Congreso de la República 68-86) y los Reglamentos de Procedimientos de Evaluaciones de Impacto Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), El Instituto Nacional de Bosques (INAB), el Instituto Nacional de Antropología e Historia (IDAEH) y la Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Las normas y tratados nacionales e internacionales, que por la naturaleza del Proyecto requieran atención especial, también fueron considerados.

Con relación a normas y recomendaciones técnicas, generalmente aceptadas para la planificación y operación de Proyectos, se tomaron las provenientes de las siguientes fuentes:

- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)
- Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS)
- Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)
- Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT)
- Organización Mundial de la Salud (OMS)
- Comunidad Económica Europea (CEE)

2.2. Estudio de EIA Mejoramiento Turístico del Sitio Arqueológico de Uaxactún

2.2.1. Objetivos del Estudio de EIA

Con base en los resultados de la Evaluación Ambiental Inicial (EAI), el Proyecto reforzará los recursos culturales actuales. Así como el mejoramiento de la actual carretera que comunica los sitios arqueológicos de Tikal y Uaxactún. El camino de acceso contribuirá a la economía regional de una área remota, pero también puede causar impactos adversos al medio ambiente, como molestias a la fauna. El tráfico por el mejoramiento de la carretera, puede acelerar el proceso de deforestación, por lo que se concluye que el Proyecto necesita de EIA.

Los objetivos del estudio de EIA son: identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que podrían ser causados por el Proyecto, basados en los datos e información disponible y el reconocimiento en campo; Análisis y predicción de posibles impactos ambientales y proponer las posibles medidas de mitigación a los impactos ambientales adversos de ser necesario, así como proponer el plan de monitoreo ambiental.

2.2.2. Descripción del Proyecto

(1) Antecedentes

El sitio arqueológico Uaxactún está situado a 20 km al norte de Tikal. Por ese motivo, la visita a este sitio se puede integrar al itinerario con Tikal. Según las estadísticas de IDAEH, cerca de 220,000 personas visitaron el Parque Nacional Tikal en el año 2000. Muchos visitantes dejan el hotel temprano en la mañana (incluso antes del amanecer) para visitar el sitio y estar todo el día en el lugar, por la ausencia de otros atractivos cercanos a Tikal. Para ofrecer más alternativas de itinerarios a los visitantes, se debería desarrollar el sitio arqueológico de Uaxactún como un "destino vespertino" combinado con Tikal.

(2) Localización del sitio y principales componentes del Proyecto

El sitio arqueológico Uaxactún está localizado en el municipio de Flores, departamento del Petén. Se ubica a 18 km al norte de Tikal y dentro de la Reserva de la Biósfera Maya.

El Proyecto consiste en mejorar, con una superficie de grava, la carretera de acceso de 20 km largo y 12 metros de ancho, entre Tikal y Uaxactún.

Construcción de un Centro de visitantes con una área de 200 m², oficina de registro, información y seguridad, áreas de descanso, servicios sanitarios, estructura de madera y un nivel. También contará con arquitectura del paisaje, señalización, letreros de interpretación y equipamiento.

Suministro de energía eléctrica, 50 km del Remate, vía Tikal, esto incluye a la comunidad de Uaxactún dentro del Proyecto

2.2.3. Condiciones Actuales del Área del Proyecto

(1) Ambiente natural

a. Clima

Según la estación del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrografía (INSIVUMEH) en Flores en 1999, la precipitación promedio anual fue de 1,619 mm, relativamente bien distribuidas en el año; los meses con más precipitación son los comprendidos entre mayo a enero.

La máxima temperatura promedio es de 30.3°C y la mínima promedio es 19.0°C. La humedad promedio anual es 83%.

b. Paisaje

El inicio de la ruta de acceso en Tikal, cuenta con una vegetación bien conservada, las vistas laterales rematan con la vegetación, permitiendo vistas panorámicas sólo donde la carretera se sitúa sobre la parte alta de los cerros, se aprecia la gran variedad de árboles en una selva cerrada.

El paisaje se vuelve panorámico al ingresar a Uaxactún, esto se debe a que se observa una región plana, donde se localiza una pista de aterrizaje, una aguada, la pendiente es baja y se observa el parcelamiento ganadero del territorio y una deforestación impactante, en la aldea (que también es el sitio arqueológico)

c. Características del ecosistema

El área del Proyecto se sitúa dentro del Bosque Húmedo Subtropical bh-S(c) para zona de vida.

La flora en el sitio del Proyecto es original y muy poca intervenida, excepcionalmente en los alrededores del sitio arqueológico de Uaxactún. El bosque esta compuesto principalmente con asociaciones de hojas anchas, matorrales y palmáceas principalmente.

El sitio en su mayor parte no ha sido intervenido y conjuntamente con el suelo y el clima de la selva se constituyen en un excelente hábitat de variada e interesante fauna silvestre. Entre las especies mas importantes se encuentran las siguientes: aves (pericos, tucanes) y otros mamíferos como Jaguar y Venado.

d. Geología y geomorfología

La fisiografía del Proyecto y sus alrededores consisten en lomas de pendiente suave y sumideros de Karst. Son suelos moderadamente profundos con drenaje levemente defectuoso, que se desarrolla sobre roca calcaría suave, en zonas tropicales húmedas. El relieve es plano en grandes extensiones, existiendo también pequeñas áreas onduladas con declives entre el 2 a 4%.

El perfil del suelo hasta un metro de profundidad es de textura arcillosa, seguido del material parental de roca calcárea de formación de sedimentos marinos en la era del cretácico.

e. Hidrología

El sitio del Proyecto se encuentra dentro de la cuenca cerrada del río Holmul.

f. Calidad del agua

El análisis físico-químico y bacteriológico, realizada a dos muestras de agua, captadas el día 4 de febrero de 2002, en dos quebradas sobre la carretera Tikal-Uaxactún, indica:

La calidad del agua comparada con las normas de aplicación en Guatemala, se puede utilizar en aprovechamiento de agua de consumo humano, siempre que se desinfecte con cloro. Para conservar la vida acuática, el agua presenta el problema de Oxígeno Disuelto bajo.

g. Ruido

Para determinar los niveles sonoros en el entorno de los sitios propuestos para el Proyecto, se realizaron mediciones de ruido en los sitios arqueológicos de Tikal y Uaxactún y en el camino de acceso a Uaxactún.

Comparando los niveles de ruido registrados con los propuestos por la CONAMA, anterior al MARN, los ruidos están por abajo de norma para área residencial y especial (escolar, descanso, Etc.).

(2) Ambiente socioeconómico

a. Demografía

La población del municipio de Flores (Petén), es urbana en su mayoría (52%) y del 26.2% de habitantes indígenas del departamento, sólo el 9.5% vive en este municipio.

b. Actividad económica

Las principales actividades económicas del municipio son los servicios destacando el turismo y sus actividades agregadas, también existe principalmente al sur del municipio actividades de agricultura y ganadería, así como la fabricación de muebles de madera.

c. Basuras

La producción de basura del municipio se estima en 0.70 Kg. por habitante por día, estando compuesta principalmente por material biodegradable en un 60%. La municipalidad de Flores está por iniciar la operación de un relleno sanitario ubicado al sur de la cabecera municipal, en la carretera de San Benito a San Francisco.

d. Arqueología

El sitio arqueológico Uaxactún es un centro ceremonial, localizado al norte de Tikal, es uno de los más importantes de las tierras bajas del Petén. Esta ciudad floreció durante el período Clásico Tardío. El sitio cuenta con grandes palacios y varias estructuras que funcionaron como edificios religiosos y astronómicos.

e. Derechos comunales

Las poblaciones que se sitúan en las proximidades de las áreas protegidas y vivían en el lugar antes de la declaración de área protegida, conservan el derecho de propiedad o de usufructo, en caso de no ser propietarios. La comunidad se organiza por medio de sus líderes

locales que muchas veces son los alcaldes auxiliares. En el caso del usufructo la comunidad ha obtenido derechos consuetudinarios sobre el uso de la tierra y el aprovechamiento limitado de los recursos, debiendo observar las leyes y normas de la nación.

2.2.4. Impactos Ambientales

Para el estudio y evaluación de impacto ambiental se conformó un grupo profesional multidisciplinario (Comité Ad-hoc) con amplia experiencia en ciencias del ambiente sociales y de la salud, que tomó en consideración las normas legales técnicas y las relativas a la protección del ambiente y la salud. Luego procedió a identificar y evaluar aquellas acciones del Proyecto que podrían causar un impacto al medio.

El grupo de expertos que participó en la EIA, identificó los posibles impactos al ambiente en las siguientes fases:

- Fase de construcción del Proyecto
- Fase de operación del Proyecto

(1) Fase de construcción del Proyecto

Los posibles impactos ambientales causados por la construcción del Proyecto son los siguientes:

- Calidad del Aire: Los procesos constructivos y los vehículos que trabajen en el mejoramiento de la carretera, podrán causar emisiones de gases y partículas por lo que el impacto se considera ligero adverso de poder ocurrir;
- Basuras: Los desechos de la construcción y aguas residuales producidas por la construcción de la carretera y el centro de visitantes pueden causar impactos adversos, si los mismos no son dispuestos adecuadamente;
- Procesos de erosión: El mejoramiento de la carretera, necesitará de material de roca triturada, la cual es extraída de canteras adyacentes, mediante el retiro del suelo superficial, originando procesos de erosión, con lo que el impacto es ligero adverso, por la existencia de canteras en el área;
- Flora: La ampliación de la carretera y el tendido de la línea eléctrica, originará la tala de árboles y arbustos, con lo que el impacto será adverso;
- Fauna: Los trabajos por la construcción de la carretera y el tendido de la línea eléctrica, causarán molestias a los pájaros y otros animales, el impacto será adverso, considerando que es una actividad transitoria;
- Tráfico: Los habitantes del área se verán afectados por el tráfico de los vehículos pesados de la construcción;
- Paisaje: Los cables del tendido eléctrico cuando crucen el parque Nacional Tikal, causaran impactos ligeros adversos, por ser una actividad transitoria.

- Empleo: Las actividades de construcción beneficiarán a la población, proveyendo empleos directos e indirectos, los impactos serán ligeros favorables.

(2) Fase de operación del Proyecto

Los posibles impactos al ambiente durante la operación del Proyecto son los siguientes:

- **Actividades Económicas:** El Proyecto en particular la carretera y el centro de visitantes, integrará la economía de la región alrededor del Proyecto de desarrollo turístico;
- **Tráfico, instalaciones públicas:** El acceso del público a las instalaciones en los alrededores del Proyecto, mejorará principalmente por las mejoras en el camino;
- **Flora:** El mantenimiento de la línea de transmisión puede causar el corte de ramas de árboles, el impacto será ligero adverso. También el fácil acceso por el funcionamiento del camino, puede acelerar la deforestación de las adyacentes;
- **Fauna:** El mantenimiento de la línea de transmisión eléctrica, causará molestias al hábitat de los mamíferos, que aunque la actividad es eventual y en una zona específica del sitio, el impacto será ligero adverso;
- **Paisaje:** El Proyecto integrará las instalaciones y la arquitectura del paisaje por lo que el impacto será ligero favorable. Por su parte el mantenimiento de la línea de transmisión de energía eléctrica, la podar la copa de los árboles, afecta desfavorablemente el paisaje;
- **Empleo:** La operación y mantenimiento del Proyecto, será una fuente de empleo directo e indirecto para la población, por lo que el impacto se considera ligero favorable.

2.2.5. Análisis de Alternativas

Los posibles impactos ambientales en el área, sin el Proyecto son los siguientes:

- **Actividades Económicas:** La economía de la región, puede que no mejore sin Proyecto;
- **Calidad del aire:** La calidad del aire se conservará a los actuales niveles, al no existir trabajos de construcción y al no haber tráfico de vehículos de construcción;
- **Calidad del agua:** La calidad del agua mantendrá su actual calidad, al no existir trabajos de construcción;
- **Procesos de erosión:** La cobertura vegetal y el bosque, protegerán al suelo de erosión;
- **Fauna y flora:** Los hábitats de la flora y fauna, no tendrán molestias por la construcción de la carretera y la línea eléctrica; y
- **Paisaje:** El paisaje natural se conservará.

2.2.6. Medidas de Mitigación por los Impactos Adversos

Para mitigar los posibles impactos adversos se proponen las siguientes medidas de mitigación:

(1) Durante la fase de preparación

El Proyecto debe de ser aprobado por todas las instituciones relacionadas como: INGUAT, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, MARN, CONAP, IDAEH y la Municipalidad de Flores.

El plan de desarrollo debe de ser elaborado conjuntamente con la comunidad, con el fin de prevenir conflictos. Se recomienda la coordinación con los habitantes y los sectores privados donde la infraestructura eléctrica pueda interferir en los cortes de electricidad, para evitar conflictos.

El Proyecto debe diseñarse con todos los elementos arquitectónicos que permitan la integración de la obra al medio físico y natural de la zona.

Es necesario realizar estudios de la flora para evitar impactos adversos sobre su estado actual y el ecosistema.

Se hace necesario realizar estudios hidrológicos, para determinar las áreas de inundación, altura de las crecidas y mejorar el drenaje del camino.

Es necesario preparar el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

(2) Durante la fase de construcción

El Proyecto debe de ser supervisado por arqueólogos, para que las obras no causen daño a los sitios arqueológicos, así como también de técnicos relacionados a los ecosistemas.

El Proyecto debe contar con servicios sanitarios y de recolección de basuras para uso de los operarios.

Es necesario revisar y completar el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones incluyendo la fosa séptica.

La arquitectura del paisaje debe de hacerse con especies nativas del lugar, para armonizar con el actual paisaje natural.

Las obras deben señalizarse y proteger, para evitar accidentes a los visitantes.

Al concluir las obras, la cantera debe de cerrarse y ser reforestada con especies locales.

El tendido de la línea de transmisión de electricidad, debe seguir en lo posible la carretera y atender lo indicado por IDAEH y CONAP.

(3) Durante la fase de operación

El persona que opere el Proyecto debe de ser capacitado y cumplir con los reglamentos sobre la materia y conocer el empleo del manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

El Proyecto, debe contar con reglamento interno para el mejor uso de las instalaciones, tanto para los trabajadores como los usuarios.

La municipalidad debe proveer los servicios de disposición de basuras y de aguas residuales. Las instalaciones deben contar con depósitos de basura con suficiente volumen y distribuidos estratégicamente.

Los trabajadores del Proyecto y las instalaciones, deben cumplir con los reglamentos sanitarios y funcionamiento del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como las regulaciones de INGUAT e IDAEH.

Es necesario establecer la velocidad máxima en la carretera de 30 km/h.

El mantenimiento de la línea de transmisión debe realizarse de forma que afecta lo menos posible a los árboles.

2.2.7. Plan de Monitoreo Ambiental

(1) Plan de monitoreo ambiental

Con el fin de conservar el medio ambiente y proteger la salud humana, se deberán realizar las siguientes actividades de monitoreo:

- Seguimiento y evaluación de cada una de las etapas de las medidas de mitigación;
- Una vez se encuentre en operación el Proyecto, debe de ser evaluado semestralmente por las autoridades sanitarias, turismo y el IDAEH para garantizar el cumplimiento de las normas y reglamentos para protección de salud y la comodidad de los usuarios; y
- Supervisar las actividades de mantenimiento de la carretera y la línea de transmisión de electricidad.

(2) Costos de las recomendaciones de mitigación y monitoreo ambiental

Preparar el manual de operación y mantenimiento	\$ 1,000
Estudio Arqueológico y de flora para la línea de transmisión	\$ 3,000
Supervisión de IDAEH y CONAP durante la construcción	\$ 15,000
Servicios Sanitarios y recolección de basura para operarios	\$ 800
Protección para evitar accidentes	\$ 800
Información sobre el programa de construcción	\$ 500
Capacitación del personal del Proyecto	\$ 1,200
Elaboración de reglamentos	\$ 800
Recipientes de basura	\$ 300
Recuperación y reforestación área de cantera	\$ 3,000
Señalización de carretera	\$ 1,500
TOTAL	\$ 27,900

2.2.8. Conclusiones y Recomendaciones

(1) Conclusiones

Para el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto “Desarrollo Turístico del Sitio Arqueológico de Uaxactún”, se puede concluir los siguientes:

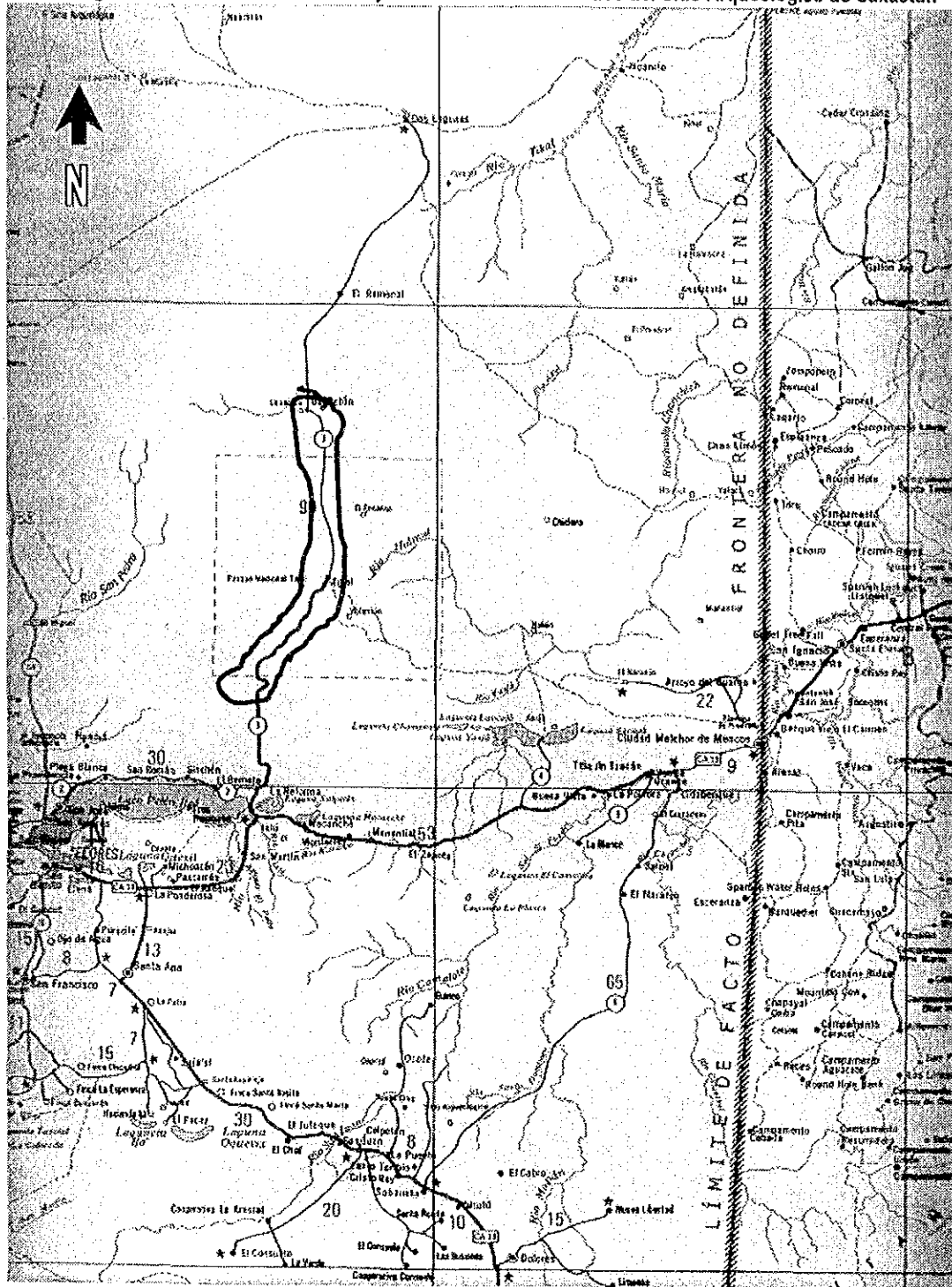
- En general, el Proyecto es ambientalmente factible; y
- La economía regional del área, podrá mejorarse mediante la operación del Proyecto, al funcionar un nuevo camino de acceso y contar con energía eléctrica;
- Sin embargo es necesario hacer estudios de investigación arqueológica y de flora, en la fase de preparación del Proyecto para minimizar los posibles impactos adversos.

(2) Recomendaciones

Para mitigar los posibles impactos adversos y obtener el máximo beneficio del Proyecto se recomienda implementar las siguientes acciones:

- Considerar la reducción del ancho de la carretera (AC), tomando en cuenta el volumen de tráfico, velocidad y reducir el corte de árboles y arbustos;
- Durante las diferentes fases de la construcción, los operarios deben contar con servicios sanitarios y recolección de basuras;
- Los desechos de la construcción deben disponerse en sitios autorizados y fuera de las áreas protegidas;
- La jardinería y la arquitectura del paisaje, deben reforestar con especies nativas y en el sitio arqueológico, también;
- Promocionar el sitio para que cumpla con el fin de ser atractivo cultural de desarrollo turístico;
- Establecer la velocidad límite permitida en la carretera menor 30 km/h, para proteger a la población y la vida silvestre.

Figura 2.1 Localización del Proyecto de Desarrollo Turístico del Sitio Arqueológico de Uaxactún



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

2.3. Estudio de EIA para el Desarrollo Turístico de los Sitios Arqueológicos de Yaxhá y Nakúm

2.3.1. Objetivos del Estudio de EIA

Basado en los resultados de la EAI, los actuales recursos culturales de Yaxhá y Nakúm, reforzarán y mejorarán la calidad del turismo y la cultura. El Proyecto también incluye la construcción de un camino de acceso entre los sitios arqueológicos de Yaxhá y Nakúm. Aunque el camino de acceso contribuirá a la economía de la región, por el desarrollo turístico, el mismo puede causar molestias a los hábitats y a la vida silvestre, así como contaminación del agua alrededor de las lagunas. Por lo que se concluye que el Proyecto necesita de estudio de EIA.

Los objetivos del estudio de EIA son: la identificación/evaluación de los posibles impactos ambientales que pueden ser causados por el Proyecto, basado en los datos/información disponible y el reconocimiento en campo; el análisis/predicción de los posibles impactos ambientales, proponer medidas de mitigación para los posibles impactos significativos adversos de ser necesarios y recomendar un plan de monitoreo ambiental.

2.3.2. Descripción del Proyecto

(1) Antecedentes

Un grupo de sitios arqueológicos localizado al este de Tikal; Yaxhá, Nakúm y El Naranjo, están identificados por la Organización Mundo Maya como de gran prioridad para el desarrollo turístico. De los tres sitios Yaxhá y Nakúm han sido parcialmente restaurados y por lo tanto, están evaluados como listos para el desarrollo turístico en el corto plazo.

(2) Situación del sitio y principales componentes del Proyecto

Los sitios Yaxhá y Nakúm están localizados en la municipalidad de Melchor de Mencos, departamento del Petén. Estos se sitúan a 70 km al este de Flores. Yaxhá esta a 15 km y Nakúm a 30 km al norte de la comunidad La Máquina que se ubica sobre la carretera CA13 y son parte de la Reserva de la Biosfera Maya.

Los principales componentes del Proyecto son: i) mejoramiento de la carretera de acceso, 15 km de longitud y 12 metros de ancho, entre Yaxhá y Nakúm, superficie de grava; ii) construcción de un Centro de visitantes (200 m²) en Yaxhá, estructura de madera de un nivel; iii) Servicios públicos y equipamiento, arquitectura del paisaje, señalización y letreros; iv) construcción de una oficina de información, con áreas de descanso; v) servicios sanitarios; vi) oficina de registro, vii) garita de seguridad; área de 100m², estructura de madera de un nivel, y suministro de energía eléctrica desde la carretera CA-13.

2.3.3. Condiciones Presentes del Ambiente en el Área del Proyecto

(1) Ambiente natural

a. Clima

Las condiciones climáticas están típicas por un clima cálido húmedo. La precipitación media anual es de 1250 mm., relativamente bien distribuidas en el año, siendo los meses más lluviosos de mayo a enero.

La temperatura media anual es de 20 °C, en los alrededores del Proyecto y la humedad relativa promedio es de 83%.

b. Paisaje

El camino de acceso a los sitios arqueológicos es una zona intervenida, con poca cobertura boscosa, parcelamientos ganaderos, pequeños negocios y residencias, es un aspecto visual y de paisaje abierto con vistas a potreros y montes boscosos al fondo, seguida por la parte alta de la carretera antes de llegar al sitio Yaxhá, donde se observan vistas panorámicas boscosas, poco intervenidas y lagunas. En el sitio Yaxhá, existen espacios abiertos, donde se alternan las estructuras arqueológicas, el bosque y la laguna. El color predominante es el verde del bosque, alternando con el color del agua que tiene diferentes matices durante las horas del día.

El camino a Nakúm, presenta un área boscosa sin intervención, donde resaltan las zonas bajas con poco drenaje, el paisaje es de bosque y zona pantanosa. En el sitio arqueológico se observan espacios abiertos donde alternan las estructuras y la vegetación. El color predominante es el verde del bosque que alterna con el café oscuro del suelo en las áreas de inundación.

c. Características del ecosistema

Zona de vida, del área del Proyecto es un área de Bosque Húmedo Subtropical Cálido bh-S[c].

La selva que se presenta en el lugar son asociaciones de hojas anchas, matorrales y palmáceas. Las especies que principalmente se encuentran en peligro de extinción son árboles de maderas preciosas y otras de menor calidad, que son usadas para fabricar muebles y artesanías, las especies principales son Caoba, Cedro y Cedrillo.

El sitio en su mayor parte no ha sido intervenido y conjuntamente con el suelo y el clima de la selva se constituyen en un excelente hábitat de variada e interesante fauna silvestre. Entre las principales especies que están en extinción se encuentran: el Jaguar, el Venado y otras.

d. Geología y geomorfología

Existen dos unidades de suelos, una corresponde a la serie Macanché en Yaxhá, estos son suelos moderadamente profundos, la textura es de arcilla plástica que se agrieta en seco y se satura en época lluviosa, el suelo presenta una capa de residuos vegetales en la superficie, con diferentes grados de descomposición. El relieve es plano en la mayor

parte, con pendiente media del 2%, ocupando algunas depresiones que se inundan en época de lluvia. Se ha desarrollado de una roca calcárea suave de origen sedimentario del Cretácico.

Los suelos de Nakúm pertenecen a la serie Yaloch. La fisiografía es de planicies en una depresión, en una pendiente media, donde se acumula el agua y de pequeños cerros. El origen geológico es similar a los de Yaxhá.

e. Hidrología

El sitio se encuentra dentro de las cuencas cerradas del río Holmul y del sistema de lagunas Yaxhá y Sacnab.

f. Calidad del agua

Según los análisis físico-químico y bacteriológico de dos muestras de agua captadas el 4 de enero de 2002, en la Laguna Yaxhá y río Yaxhá, efluente del río Holmul se puede decir:

La calidad del agua muestreada, en los parámetros referidos, comparadas con las normas de aplicación en Guatemala, indican que se puede utilizar en abastecimiento de agua de consumo humano, siempre que se desinfecte con cloro. El agua puede usarse también para recreación y conservación de la vida acuática.

g. Ruido

Para determinar los niveles sonoros en el entorno del Proyecto, se realizaron mediciones en el sitio arqueológico Yaxhá, Nakúm y el camino de Yaxhá a Nakúm.

Comparando los niveles de ruido registrados con los propuestos por la CONAMA (actualmente MARN), los ruidos están por debajo de la norma para área residencial y especial (escolar, descanso, etc.), los ruidos del tráfico es puntual y de corta duración.

(2) Ambiente socioeconómico

a. Demografía

La población del municipio de Melchor de Mencos (Petén), en las áreas rurales y urbanas pertenecen en su mayoría al grupo étnico ladino.

El porcentaje de la población indígena del departamento es 26.2% y en el municipio este porcentaje se reduce a 6.3%.

b. Principales actividades económicas

Yaxhá y Nakúm se localizan dentro de la categoría de parques nacionales, lo que es objeto de protección especial, no existen comunidades dentro del parque y la actividad económica se desarrolla al sur de Yaxhá. Las principales actividades son la ganadería y los cultivos de subsistencia (por ejemplo: frijol y maíz).

c. Basuras

La generación de basuras a nivel municipal se estima en menos 0.50 kg por habitante por día, y el 70% es biodegradable, en las áreas rurales la población dispone la basura en sitios baldíos dentro de su propiedad.

En el área urbana, existe un deficiente sistema de recolección de basuras y una disposición insanitaria en predios no adecuados, además existen diversos sitios clandestinos donde la población deposita la basura. La municipalidad tiene planes de mejoramiento del sistema de recolección y disposición final de basuras.

d. Sitio arqueológico

El sitio arqueológico es monumental, incluye 500 edificios que se extienden en un área de 3 km, asentados en una colina al norte de la laguna de Yaxhá, la altura promedio del sitio es de s 240 msnm. Este complejo urbano evidencia enormes plataformas artificiales, calzadas y avenidas que permitan una mejor comunicación entre grupos y compuestos arquitectónicos.

2.3.4. Impactos Ambientales

Para el estudio de evaluación de impacto ambiental se conformó un grupo profesional multidisciplinario (comité Ad-hoc) con amplia experiencia en ciencias del ambiente, sociales y de salud, que tomó en consideración las normas legales, técnicas y las relativas a la protección del ambiente y la salud. Luego procedió a identificar y evaluar aquellas acciones del Proyecto que podrían causar un impacto ambiental en el medio.

El grupo de expertos que participó en la EIA identificó los posibles impactos al ambiente en las siguientes fases:

- Fase de construcción del Proyecto
- Fase de operación del Proyecto

(1) Fase de construcción del Proyecto

Los posibles impactos ambientales causados por la construcción del Proyecto son las siguientes:

- Calidad del aire, gases y partículas: Los trabajos de construcción por el mejoramiento de la carretera, extraerán material de canteras, con lo cual originarán partículas y gases, considerando que esta actividad es transitoria, el impacto será adverso;
- Calidad del agua: El mejoramiento de la carretera, con el relleno de áreas de inundación, puede causar contaminación de agua. Esta actividad es temporal y se producirá sólo mientras dure la fase de construcción, con lo que el impacto será ligero adverso;
- Procesos de erosión: La remoción de la cobertura vegetal y la extracción de materiales de construcción para la carretera, pueden causar erosión del suelo.

- Flora: El mejoramiento de la carretera y el tendido de la línea de transmisión eléctrica puede causar el corte árboles y arbustos, con lo que el impacto será significativo adverso.
- Fauna, pájaros y animales silvestres: El mejoramiento de la carretera y el tendido de la línea de transmisión de electricidad, causará el corte de árboles y arbustos, además de ruido, lo que molestará el hábitat de pájaros y animales terrestres, con lo que el impacto será ligero adverso, tomando en cuenta que es una actividad transitoria;
- Tráfico: El mejoramiento de la carretera y el tendido de la línea de transmisión de electricidad, causará molestias a los visitantes, se considera que el impacto será ligero adverso;
- Basuras: Los desechos de la construcción y las aguas residuales pueden causar impactos ligeros adversos;
- Paisaje: Los cables de la línea de transmisión cuando crucen el sitio arqueológico Yaxhá podrán causar impactos ligeros adversos;
- Empleo: Los trabajos de construcción generarán trabajos, pero estos serán transitorios, por lo que el impacto es ligero favorable.

(2) Fase de operación del pProyecto

Los posibles impactos al ambiente por la operación del Proyecto son los siguientes:

- Actividades Económicas: El mejoramiento del sitio por la electricidad y la carretera, ofrecerá mejor atención a los visitantes, con lo cual llegarán más excursiones y en consecuencia los impactos serán significativos favorables;
- Flora, árboles y arbustos: El mantenimiento de la línea de transmisión eléctrica, causará corte de las ramas de los árboles, sobre y bajo de la línea, los impactos serán ligeros adversos;
- Fauna, pájaros y animales terrestres: El mantenimiento de la línea de transmisión de electricidad y la carretera, originará ruidos ahuyentando la fauna y por ser una actividad eventual y en un área específica del sitio, el impacto será ligero adverso;
- Ruido: El tráfico de vehículos al aumentar el volumen y velocidad, pondrá en peligro a la fauna y el ruido la ahuyentará, el impacto será ligero adverso;
- Paisaje: El mantenimiento de la línea de transmisión de electricidad, al podar las copas de los árboles, afectará desfavorablemente el paisaje, con lo que el impacto es ligero adverso;
- Empleo: El funcionamiento del Centro y la oficina de información, así como las actividades de mantenimiento, serán fuente de empleo directo e indirecto para parte de la población, con lo que el impacto será ligeramente favorable.

2.3.5. Análisis de Alternativas

Los posibles impactos ambientales en el área, sin el Proyecto son los siguientes:

- Actividades Económicas: La economía regional del sitio del Proyecto, puede no mejorar sin Proyecto;
- Calidad del aire: Al no construir la carretera y sus actividades, no se causará contaminación del aire;
- Calidad del agua: No existe riesgo de contaminación de agua en los alrededores de las lagunas, que pueda causar la construcción del Proyecto;
- Procesos de erosión: La cobertura vegetal, la selva en el sitio del Proyecto, protege el suelo de la erosión, debido a que no existirán trabajos de construcción del Proyecto;
- Fauna y flora: Los actuales hábitats de la fauna y flora no se afectarán, ya que no existirá construcción de la carretera y la línea de electricidad; y
- Paisaje: El paisaje natural se conservará.

2.3.6. Medidas de Mitigación de los Impactos Adversos

Con el fin de mitigar los posibles impactos adversos, se proponen las siguientes medidas:

(1) Durante la fase de preparación

El Proyecto debe de ser aprobado por todas las instituciones relacionadas como: INGUAT, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, MARN, CONAP, IDAEH, y la Municipalidad de Melchor de Mencos.

El Proyecto deberá diseñarse con todos los elementos arquitectónicos que permitan su integración al medio físico y natural de la zona.

Es necesario desarrollar estudios arqueológicos y de flora, para prevenir daños a los sitios y al ecosistema presente en la región. También es necesario desarrollar estudios hidrológicos, para determinar zonas de inundación, altura de las crecidas y mejorar el drenaje de la carretera.

Preparar el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

(2) Durante la fase de construcción

El Proyecto debe de haber supervisión arqueológica, para evitar que las obras dañen las estructuras arqueológicas, así como por técnicos especialistas en ecosistemas.

Es necesario proveer de servicios sanitarios y de recolección de basura a los obreros.

Es necesario revisar el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones, incluyendo la fosa séptica.

La arquitectura del paisaje debe de hacerse con especies nativas del lugar, de preferencia árboles de maderas preciosas y palmáceas.

Debe considerarse la reforestación de la orilla de la carretera desde la intersección de la carretera CA-13 hasta donde se inicie el parque Yaxhá.

Las obras deben señalizarse para evitar accidentes a los visitantes.

La cantera que se utilice para obtener los materiales de construcción, preferiblemente debe localizarse entre la carretera CA-13 y Yaxhá, lejos de los sitios arqueológicos.

El tendido de los cables de transmisión de energía eléctrica, debe seguir la carretera y las indicaciones de IDAEH y CONAP.

(3) Durante la fase de operación

El personal encargado de la operación del Proyecto debe ser entrenado y cumplir con las regulaciones sobre la materia y conocer el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Las instalaciones deben contar con un reglamento interno para el mejor uso de las instalaciones, tanto para los trabajadores como para los usuarios del Proyecto.

La municipalidad debe prestar los servicios de disposición de basuras y aguas residuales. Las instituciones deberán de contar con depósitos de basura con suficiente volumen y distribuidos estratégicamente.

Los trabajadores y las instalaciones deben de cumplir con los reglamentos sanitarios y de funcionamiento del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como las regulaciones del INGUAT e IDAEH.

Debe considerarse establecer como velocidad máxima en la carretera de 30 km/h.

El mantenimiento de la línea de transmisión debe realizarse de forma que afecta lo menos posible a los árboles.

2.3.7. Plan de Monitoreo Ambiental

(1) Plan de monitoreo ambiental

Con el fin de conservar el medio ambiente y la salud humana, se deberá de realizar las siguientes actividades de monitoreo:

- Seguimiento y evaluación de cada una de las etapas de las medidas de mitigación;
- Una vez esté operando el Proyecto, debe de ser evaluado semestralmente por las autoridades sanitarias, para garantizar el cumplimiento de las normas y reglamentos de protección de la salud y comodidad de los usuarios;
- Tomar muestras de agua de los ríos Yaxhá y Holmul, con el fin de monitorear la calidad del agua; y
- Supervisar las actividades de mantenimiento de la carretera y el tendido de la línea de transmisión de energía eléctrica.

(2) Costos del programa de mitigación y monitoreo ambiental

Preparación del manual de operación y mantenimiento	\$ 1,000
Estudio Arqueológico y de flora	\$ 4,500
Supervisión de IDAEH y CONAP durante la construcción	\$ 15,000
Estudios Hidrológicos	\$ 4,000
Servicios sanitarios y recolección de basura para operarios	\$ 900
Protección para evitar accidentes	\$ 800
Información sobre el programa de construcciones	\$ 700
Capacitación de personal del Proyecto	\$ 1,400
Elaboración de normas	\$ 1,000
Recipientes de basura	\$ 400
Recuperación y reforestación de área de cantera	\$ 3,600
Reforestación	\$ 3,500
Señalización de carretera	\$ 1,500
Muestreo de los ríos	\$ 1,800
Total	\$ 41,100

2.3.8. Conclusiones y Recomendaciones

(1) Conclusiones

Para el estudio de Impacto Ambiental, efectuado para el Proyecto de “Desarrollo Turístico de los Sitios Arqueológicos Yaxhá y Nakúm”, se puede concluir los siguientes:

- En general, el mejoramiento turístico de los sitios arqueológicos de Yaxhá y Nakúm, no causará serios impactos adversos;
- La economía de la región se mejorará con el desarrollo del Proyecto, principalmente durante la fase de operación, por contar con una nueva carretera de acceso y energía eléctrica; y
- Sin embargo en la fase de preparación es necesario hacer estudios arqueológicos, de flora e hidrológicos, para minimizar los posibles impactos adversos

(2) Recomendaciones

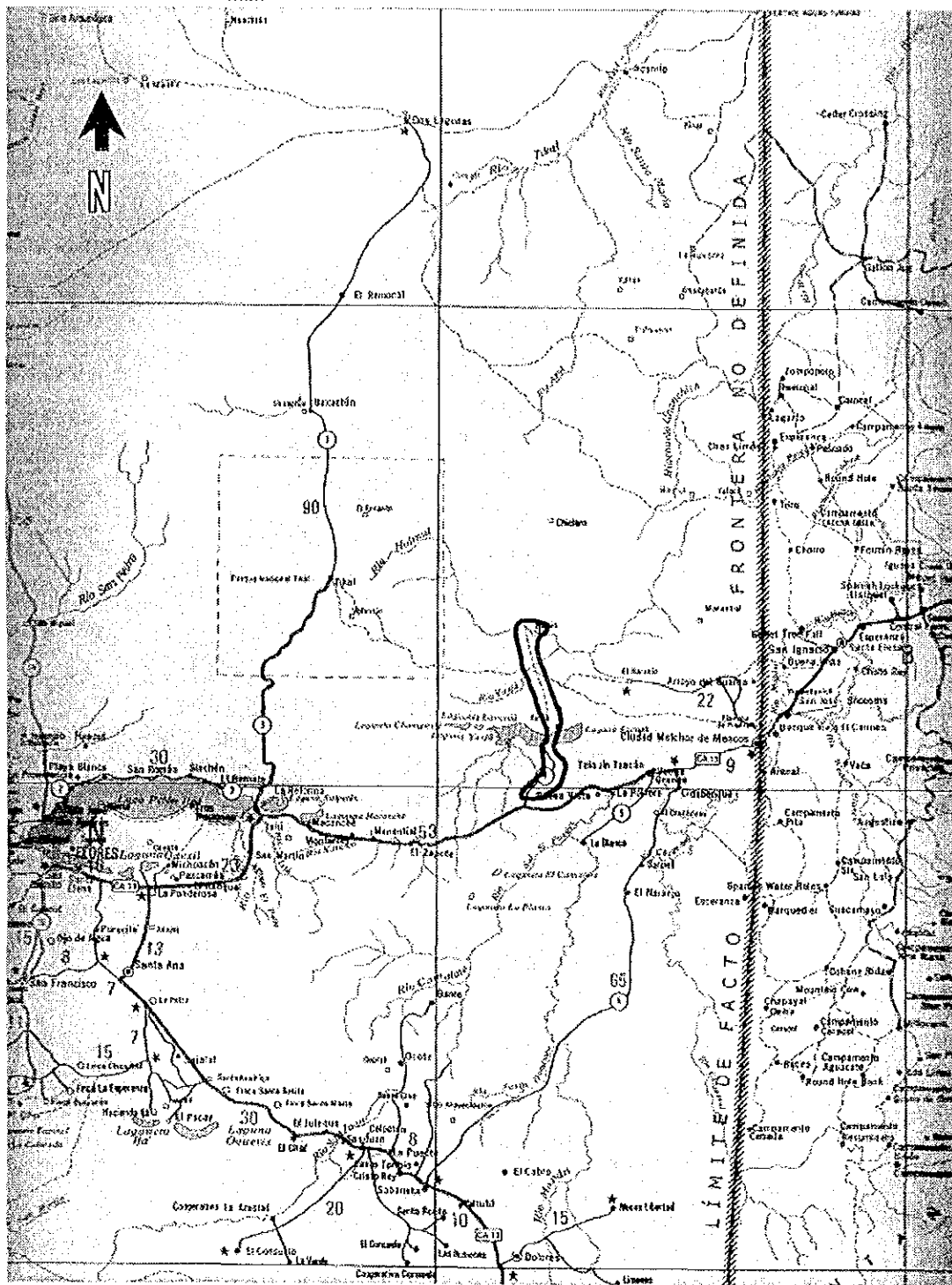
Para mitigar los posibles impactos significativos adversos y obtener el máximo beneficio por el Proyecto se hace necesario implementar las siguientes recomendaciones:

- Las obras de construcción y mejoramiento deben cumplir con todos los requisitos arquitectónicos del IDAEH y CONAP e integración de la obra al paisaje y la naturaleza;
- Antes de iniciar la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica y el mejoramiento de la carretera, se debe de hacer investigaciones arqueológicas, para evitar daño a las estructuras. También debe contarse con investigaciones sobre la flora

con el fin de proteger el bosque. La línea de transmisión debe construirse a la orilla del camino;

- Se recomienda que la orilla del camino entre la carretera la CA-13 y el parque Yaxhá, se reforeste con especies nativas;
- Se recomienda contratar personal local para la construcción y operación del Proyecto;
- Debe considerarse la reducción del ancho de la carretera propuesta de 12 m, tomando en cuenta el volumen de tráfico, la velocidad de los vehículos y reducir el corte árboles y arbustos;
- Los desechos de la construcción deben disponerse en un sitio autorizado y fuera de las áreas protegidas;
- La jardinería y la arquitectura del paisaje, deben tomar en cuenta la reforestación con especies nativas y en relación a los sitios arqueológicos;
- Se recomienda la promoción para visitar el centro, con el fin de que sea un enlace cultural basado en el desarrollo turístico; y
- Se debe establecer como velocidad límite 30 km/h, en la carretera, con el fin de proteger a los visitantes y la vida silvestre.

Figura 2.2 Localización del Proyecto de Desarrollo Turístico de los Sitios Arqueológicos Yaxhá y Nakúm



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

2.4. Estudio de EIA para el Centro de Estudios e Investigaciones Mayas

2.4.1. Objetivos del estudio de EIA

Con base en los resultados de LA EAI, aun cuando la propuesta puede aumentar y mejorar el valor de la oferta cultural turística, las actividades de construcción pueden causar desechos de ripio, contaminación del agua y ruidos por la construcción. La construcción también puede causar molestias al público que accesa a las instalaciones. Por lo que se concluye el Proyecto necesita EIA.

Los objetivos del estudio de EIA son: la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales, que puedan ser causados por el Proyecto, basados en los datos, información y reconocimiento de campo; análisis y predicción de posibles impactos ambientales, proponer medidas de mitigación a los posibles impactos ambientales significativos adversos de ser necesarios y recomendar el plan de monitoreo ambiental.

2.4.2. Descripción del Proyecto

(1) Antecedentes

El Centro de Estudios e Investigación Maya, esta conveniente localizado sobre la Carretera Centroamericana 13, a la entrada del triángulo Yaxhá, Nakúm y Naranjo. El centro será un buen sitio para la investigación y estudios arqueológicos, así como una atracción turística para los visitantes del triángulo Yaxhá-Nakúm-Naranjo y que van rumbo a Belice.

(2) Localización y componentes del Proyecto

El CEIM esta localizado en la municipalidad del Melchor de Mencos en el departamento del Petén, a 60 km al este de Flores, cercano a la intersección de la carretera CA13 con el camino de acceso a los sitios Yaxhá/ Nakúm en la población de La Máquina.

La función del Centro es ofrecer facilidades para el estudio e investigación arqueológica Maya, proteger y exhibir con seguridad piezas arqueológicas y periódicamente montar exhibiciones locales sobre aspectos relevantes de la cultura Maya, como calendario, astronomía y costumbres. Las instalaciones también podrán funcionar como administración del triángulo Yaxha- Nakúm- El Naranjo y como centro de estudios e investigaciones arqueológicas del Petén.

El Centro será desarrollado en un sitio de 0.5 hectáreas y contará con los siguientes elementos: Edificio Central con los siguientes ambientes, oficina, laboratorio, sala de lectura, biblioteca, sala de promoción, sala de restauración, servicios sanitarios, fosa séptica, sistema de infiltración para aguas residuales y equipamiento. El área total techada es de 1,500 m², estructura de concreto y dos plantas.

El museo también contará con jardinería, pavimentación, letreros de información y señalización en un área de 3,000 m² y un estacionamiento asfaltado de 1000 m².

2.4.3. Condiciones Ambientales actuales del Área del Proyecto

(1) Ambiente natural

a. Clima

Precipitación promedio mensual 1,250 mm. Existe lluvia durante todos los meses del año, pero los de mayor precipitación se encuentran entre mayo a diciembre. La temperatura varía en promedio entre 11.12 a 27.16 °C. La humedad relativa promedio anual es de 83.22%.

b. Paisaje

El paisaje es panorámico, se observa una región plana, con aguadas, debido a la poca pendiente, existen parcelamientos agrarios en los alrededores y la deforestación es considerable. El Proyecto se localiza cercano a asentamientos humanos y donde no existe bosque.

c. Características del ecosistema

La principal característica del área del Proyecto, como zona de vida, es el Bosque Húmedo Bajo Subtropical bh-MB.

El área donde posiblemente se desarrolle el Proyecto, ha sido transformada de una selva húmeda a una área de explotación ganadera, donde solamente existe pasto y algunos árboles de sombra y en las áreas de humedad pueden identificar algunos indicadores del bosque original, como por ejemplo el coroso.

Al desaparecer la selva también gran variedad de fauna ha desaparecido, como maníferos, aves y tortugas. Las especies que escasamente quedan son las siguientes: gavilanes, tacuasines, cotusas y garzas.

d. Geología y geomorfología

La zona del Proyecto esta incluida dentro de los suelos de la Serie Macanche de acuerdo a la Clasificación y Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala.

Estos suelos son generalmente de topografía ondulada con pendientes hasta del 3%, con cerros intercalados, teniendo pequeñas áreas con depresiones las cuales se inundan durante la época de lluvia.

e. Hidrología

El cuerpo de agua más cercano al Proyecto es la laguna Yaxhá.

f. Calidad del agua

Según los análisis físico-químicos de la muestra tomada en la Laguna Yaxhá el día 4 de Enero de 2002, presenta las siguientes características.

La calidad del agua según las normas aplicadas en Guatemala, indica que el agua puede ser usada en abastecimiento de agua para consumo humano, siempre que se desinfecte con cloro.

g. Ruido

Para conocer los niveles de ruido ambientales en los alrededores del sitio del Proyecto, se realizaron mediciones de ruido en el cruce de la carretera CA 13 y el camino de acceso al sitio arqueológico Yaxhá.

Al comparar las mediciones con los niveles de ruido permisibles en la propuesta de Reglamento, de la CONAMA, después convertido en MARN. Los ruidos están abajo de la norma para áreas residenciales y áreas especiales (escuelas, hospitales, etc.).

(2) Ambiente Socioeconómico

a. Demografía

La población de Melchor de Mencos (El Petén), en las áreas urbanas y rurales pertenece mayoritariamente al grupo étnico ladino y solamente el 6.3% es indígena, esto es bajo comparado con el departamento del Petén donde el 26.2% de la población es indígena.

b. Actividad económica

La principal actividad económica del municipio es la agricultura y la ganadería, seguida de actividades comerciales, esta última se concentra sobre todo en la cabecera municipal que se localiza en la frontera entre Guatemala y Belice.

c. Basuras

El área urbana existe una deficiente recolección de residuos sólidos y la disposición final es insanitaria, también existes algunos sitios baldíos donde se forman basureros clandestinos. La municipalidad tiene planes de mejorar la colección y disposición final de residuos sólidos.

2.4.4. Impactos al Ambiente

Para el estudio y evaluación de los impactos ambientales se conformó un grupo profesional multidisciplinario (Comité Ad-hoc) con amplia experiencia en ciencias del ambiente, sociales y de la salud, que tomó en consideración las normas legales, técnicas y relativas a la protección del ambiente y la salud. Luego procedió a identificar y evaluar las acciones del Proyecto que pueden causar impactos al medio ambiente.

El grupo de expertos que tomó parte en la EIA, identificó los posibles impactos al ambiente en las siguientes fases del Proyecto:

- Fase de construcción del Proyecto
- Fase de operación del Proyecto

(1) Fase de construcción del Proyecto

Los posibles impactos causados por la construcción del Proyecto son los siguientes:

- Calidad del Aire: Se verá levemente afectada por los procesos constructivos del edificio y estacionamiento, las actividades de excavación y pavimentación son temporales, por lo que el impacto es ligero adverso;

- Desechos sólidos: Éstos pueden causar impactos ligeros adversos, por el ripio y desechos de construcción, que pueden ser almacenados o dispuestos sobre el pasto;
- Paisaje: La construcción y los desechos de la construcción, no adecuadamente dispuestos, pueden causar vistas no agradables;
- Empleo: La construcción del centro generará empleos, pero sólo una parte de la población local se beneficiará directa e indirectamente.

(2) Fase de operación del Proyecto

Los posibles impactos ambientales de la operación del Proyecto son los siguientes:

- Actividades económicas: El Centro estará contribuyendo a la recreación y esparcimiento de la población local, por lo que el impacto es ligero favorable;
- Paisaje: El desarrollo del Centro, tendrá un diseño arquitectónico, que tomará en cuenta las cualidades propias de construcción de la zona y lo integrará a las cualidades naturales por lo que el impacto es significativo favorable a las vistas escénicas y el paisaje.
- Propiedades Culturales, Sitios Arqueológicos: El funcionamiento del Centro concentrará y preservará el patrimonio cultural, por lo que el impacto será significativo favorable.
- Empleo: El Centro será fuente de empleos directos e indirectos a parte de la población de Melchor de Mencos, por lo que se considera que el impacto es ligeramente favorable.
- Calidad del Agua: Los desechos líquidos de la operación del Proyecto no causarán impactos en el ambiente, si son adecuadamente tratados y dispuestos.

2.4.5. Análisis de Alternativas

Los posibles impactos ambientales en el área, sin el Proyecto son los siguientes:

- Actividades económicas: las actividades económicas de la zona, no se relacionan con las actividades propuestas en el Proyecto;
- Calidad del Agua: El riesgo de contaminación del agua, por los desechos líquidos, no existirá y
- El paisaje: Existe un paisaje natural, sin embargo las vistas escénicas con, los pastos y la ganadería y montañas, no se pueden mejorar en las condiciones actuales;

2.4.6. Medidas de Mitigación de Impactos Adversos

Para mitigar los posibles impactos adversos se proponen las siguientes medidas de mitigación:

(1) Durante la fase de preparación

El desarrollo del Proyecto y el sitio para la construcción del edificio debe contar con la aprobación de todas las agencias y la comunidad.

El producto debe diseñarse con elementos arquitectónicos que tomen en cuenta la integración al paisaje y las cualidades físicas y naturales de la zona.

(2) Durante la fase de construcción

Se debe proveer a los trabajadores servicios sanitarios y de recolección de basura.

Se debe crear un cinturón verde de reforestación, con especies nativas, alrededor del Proyecto.

Preparar el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

(3) Durante la fase de operación

El personal encargado de la operación del centro debe de estar entrenado y cumplir con lo normado en el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

La municipalidad debe recolectar las basuras tres veces por semana. Las instalaciones deben contar con recipientes de recolección de basura adecuadamente distribuidos y con capacidad suficiente.

Los trabajadores y las instalaciones del Centro deben cumplir con las normas y regulaciones del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

2.4.7. Plan de Monitoreo Ambiental**(1) Plan de monitoreo ambiental**

Con el propósito de conservar el medio ambiente y la salud humana, es necesario el monitoreo de las actividades, proponiéndose las siguientes:

- Seguir y evaluar cada una de las etapas propuestas como medidas de mitigación;
- Una vez esté operando el Centro, debe de ser evaluado semestralmente por autoridades sanitarias, de turismo e IDAEH, para garantizar el cumplimiento de las normas y reglamentos para protección de la salud y la comodidad de los usuarios.

(2) Costo de las recomendaciones de mitigación y monitoreo

Servicios sanitarios y recolección de basura para los trabajadores	\$ 500
Manual de operación y mantenimiento de las instalaciones	\$ 1,500
Creación del cinturón verde alrededor del Proyecto	\$ 3,500
Programa de entrenamiento para el personal	\$ 1,200
Total	\$ 6,700

2.4.8. Conclusiones y Recomendaciones

(1) Conclusiones

En Base a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), para el "Centro de Estudios e Investigaciones Mayas", se puede concluir lo siguiente:

- En general el Proyecto ambientalmente es factible; y
- Sin embargo los desechos sólidos producidos durante la operación del Proyecto, pueden causar impactos significativos adversos, en los aspectos estéticos y de salud, por lo que es necesario tomar las medidas apropiadas para el establecimiento de un sitio de disposición final en las cercanías del área del Proyecto.

(2) Recomendaciones

Se hace necesario implementar las siguientes recomendaciones, para obtener el máximo beneficio del Proyecto implementar las siguientes recomendaciones:

- Solucionar la recogida y disposición final de los desechos sólidos, una de las opciones es separar en el lugar, la parte orgánica biodegradable y utilizarla para preparar compost; lo cual podría desarrollarse con la población local. El resto debe de ser recolectado por la municipalidad;
- Construir el Centro, con todos los requisitos arquitectónicos y sanitarios, e integrarlos al paisaje y la naturaleza.
- El Proyecto debe explicarse a la comunidad e integrarse la misma. Debe de contratarse personal local para el desarrollo del Proyecto.
- Durante la fase de construcción los trabajadores deben contar con servicios sanitarios y recolección de basuras.
- La jardinería y la arquitectura del paisaje, deben tomar en consideración la reforestación con especies nativas.

2.5. Estudio de EIA para el Mejoramiento de los Sitios Arqueológicos de Aguateca y El Ceibal

2.5.1. Objetivos del Estudio de EIA

Basado en los resultados de la EAI, las actuales propiedades culturales de Aguateca y El Ceibal, se reforzarán y mejorarán la calidad del turismo y la cultura. Aunque el camino de acceso contribuirá a la economía de la región, por el desarrollo turístico, el mismo puede causar molestias a los hábitats y a la vida silvestre, así como contaminación del agua y afectar el paisaje natural actual. Por lo que se concluye que el Proyecto necesita de estudio de EIA.

Los objetivos del estudio de EIA son: la identificación/evaluación de los posibles impactos ambientales que pueden ser causados por el Proyecto, basado en los datos/información disponible y el reconocimiento en campo; el análisis/predicción de los posibles impactos ambientales, proponer medidas de mitigación para los posibles impactos significativos adversos de ser necesarios y recomendar un plan de monitoreo ambiental.

2.5.2. Descripción del Proyecto

(1) Antecedentes

Es necesario desarrollar atractivos turísticos entre Cobán y Flores, para promover el viaje por vía terrestre es necesario del Sub-Centro Turístico de Sayaxché, el cual tiene una importancia estratégica. Los principales sitios arqueológicos dentro de un día de viaje desde el Sub-Centro de Sayaxché, son El Ceibal y Aguateca.

(2) Localización del sitio y principales componentes del Proyecto

El Ceibal y Aguateca son sitios localizados en la municipalidad de Sayaxché, departamento del Petén. Sayaxché está a 60 km al sur de Flores, sobre la carretera a Cobán. El Ceibal está a 15 km al este de Sayaxché viajando por el Río de La Pasión y Aguateca está a 15 km al sur de Sayaxché, dominado por la Laguna Petexbatún.

Principales componentes del Proyecto: i) Construcción de un museo, con una área de 100 m² y estructura de madera de un nivel, ii) patio de exhibición de 1000 m² para la exposición de y estelas. También el Proyecto incluye la construcción de un centro de visitantes de 150 m² de un nivel y estructura de madera con servicios públicos, arquitectura del paisaje, señalización, letreros de información y un sendero de acceso (2.0 km de largo, 1.5 m de ancho, y superficie de grava).

2.5.3. Condiciones Presentes del Área del Proyecto

(1) Ambiente natural

a. Clima

La precipitación total promedio anual es de 1,967 mm, durante los meses de Mayo a Enero. La temperatura promedio del área es de 26°C.

b. Paisaje

El sitio tiene condiciones naturales de bosque latifoliado, pero existen áreas abiertas sin cobertura forestal o con agricultura, en las zonas aledañas y cercanas al sitio. Con relación al área donde se ubica el Proyecto, es un espacio selvático, constituido por bosque, con áreas abiertas, y algún grado de intervención.

c. Características del ecosistema

El área del Proyecto esta constituida por Bosque Húmedo Subtropical (cálido) bh-MB.

La vegetación natural es de un bosque tropical alto y corresponde al área de Ceibal, la selva tropical está presente en el área del Proyecto. La fauna es abundante desde mamíferos mayores a menores, aves de todas especies del área y reptiles.

d. Geología y geomorfología

Estos suelos son profundos, mal drenados con topografía moderadamente inclinada y con pendientes hasta del 2% en las plazas, y sedimentos de aluvión depositados en las márgenes del Río de La Pasión.

e. Hidrología

El cuerpo de agua principal más cercano al Proyecto es el Río de La Pasión, efluente del río Usumacinta que desemboca en el Golfo de México.

f. Calidad del agua

Para conocer la calidad del agua en las actuales condiciones en el sitio del Proyecto, se muestreo el agua el día 4 de enero de 2002.

La calidad del agua está por debajo de las normas para agua potable de Guatemala. Por lo que si se utiliza para beber, tiene que someterse a tratamiento para potabilizarla. Sin embargo el agua puede utilizarse para recreación, según las normas generalmente aceptadas.

g. Ruido

Para conocer los niveles de ruido en los alrededores del Proyecto se midió el ruido en el sitio Arqueológico de El Ceibal.

Comparando los niveles de ruido medidos con la propuesta de la CONAMA que después se convirtió en MARN. Los niveles de ruido se encuentran abajo de la norma para área residencial.

(2) Ambiente socioeconómico**a. Demografía**

La población del municipio de Sayaxché (Petén), en el área urbana y rural, se ha identificado mayoritariamente como pertenecientes al grupo étnico ladino.

En el departamento 26.2% de la población es indígena y a nivel municipal el 52.1% de la población pertenece a este grupo.

b. Principal actividad económica

La principal actividad económica de la zona es la ganadería y la agricultura. Existe también actividad comercial, porque Sayaxché es uno de los centros comerciales que existen entre la carretera de Flores a Cobán y de las comunidades que se han desarrollado a la orilla del Río de La Pasión.

c. Generación y disposición de basura

El sistema de recolección de la municipalidad es deficiente. El servicio es irregular y por esta causa existen sitios baldíos donde la población deposita la basura. Se cuenta con un sitio insano de disposición de basura.

d. Derechos comunales

Más de la mitad de la población de Sayaxché es Kekchí, los cuales siguen las tradiciones y respeto a los ancianos, quienes son los líderes de la comunidad y los siguen. Ellos eligen a los alcaldes auxiliares y son también los que ejercen mayor influencia en las decisiones de la comunidad.

La población ejerce sus derechos por medio de las autoridades legalmente establecidas por el gobierno central.

e. Arqueología del sitio

El sitio arqueológico de El Ceibal, fue el asentamiento más grande de región, esta formado por un centro ceremonial que cubre aproximadamente 1 km², distribuido en tres altas colinas. Fue declarado Parque Nacional por el Ministerio de Educación.

2.5.4. Impactos Ambientales

Para el estudio de evaluación de impacto ambiental se conformó un grupo profesional multidisciplinario (comité Ad-hoc) con amplia experiencia en ciencias del ambiente, sociales y de salud, que tomó en consideración las normas legales, técnicas y las relativas a la protección del ambiente y la salud. Luego procedió a identificar y evaluar aquellas acciones del Proyecto que podrían causar un impacto ambiental en el medio.

El grupo de expertos que participó en la EIA identificó los posibles impactos al ambiente en las siguientes fases:

- Fase de construcción del Proyecto
- Fase de operación del Proyecto

(1) Fase de construcción del Proyecto

Los posibles impactos ambientales causados por la construcción del Proyecto son las siguientes:

- Paisaje: Las actividades de construcción, acondicionamiento del sendero y los desechos de la construcción causarán molestias, considerando que esta etapa es temporal los impactos serán ligeros adversos;

- Ruido: El ruido del generador molestará a los pájaros y animales, causando un impacto ligero adverso;
- Fauna y flora: La flora y fauna actual podrá resentirse, por el mejoramiento de la vereda, de no seleccionarse las medidas de prevención; y
- Empleo: El empleo causará un impacto ligero favorable, todas las acciones de la fase de construcción generarán empleos directos e indirectos a parte de la población.

(2) Fase de operación del Proyecto

Los posibles impactos ambientales causados por la construcción del Proyecto son las siguientes:

- Actividades económicas: El Proyecto y particularmente el mejoramiento del sendero de acceso contribuirá al desarrollo económico de la región y los alrededores del sitio;
- Flora, árboles: El objetivo del sitio es la protección, en consecuencia los árboles no se cortarán y como resultado el impacto será significativo favorable;
- Fauna, pájaros y animales terrestres: El lugar con sus condiciones naturales y la flora existente hará del área un santuario natural para fauna, donde la arquitectura del paisaje contribuirá, el impacto será significativo favorable; y
- Propiedades Culturales: El mejoramiento del sitio arqueológico, ofrecerá una mejor atención a los visitantes y eso traerá más excursiones, el impacto será significativo favorable.

2.5.5. Análisis de Alternativas

Los posibles impactos ambientales en el área, sin el Proyecto son los siguientes:

- Actividades Económicas: La economía de la región en los alrededores del área del Proyecto, no se vitalizara sin éste;
- Propiedades Culturales: La arqueología y los sitios turísticos de los alrededores, no mejorarán sin el Proyecto, y
- Flora, fauna: La flora y fauna actual, pueden ser molestadas, dentro del área del Proyecto, en todo caso es una área protegida de Guatemala.

2.5.6. Medidas de Mitigación de los Impactos Adversos

Con el fin de mitigar los posibles impactos adversos, se proponen las siguientes medidas:

(1) Durante la fase preparación:

El Proyecto debe de ser aprobado por todas las instituciones relacionadas como: INGUAT, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, CONAP, IDAEH, y la Municipalidad de Sayaxché.

El Proyecto deberá diseñarse con todos los elementos arquitectónicos que permitan su integración al medio físico y natural de la zona.

Es necesario preparar el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Es necesario preparar una guía ambiental, para conservar el paisaje actual y prevenir la deforestación, en particular en las riveras del Río de La Pasión.

(2) Durante la fase de construcción

El Proyecto debe de haber supervisión arqueológica, para evitar que las obras dañen las estructuras arqueológicas

El sendero de acceso debe construirse con materiales locales, como piedra caliza, cuando tengan que construirse gradas estas deben de hacerse con troncos, cuando se tengan que utilizar pasamanos, estos deben de hacerse con troncos rollizos y no introducir materiales ajenos.

El Proyecto debe proveer servicios sanitarios y de recolección de basuras a los operarios.

La arquitectura del paisaje debe considerar especies nativas del área, principalmente maderas preciosas y palmáceas.

Los trabajos de la construcción deben de estar protegidos para evitar accidentes de los visitantes.

(3) Durante la fase de operación

El personal encargado de la operación del Proyecto debe ser entrenado y cumplir con las regulaciones sobre la materia y conocer el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Las instalaciones deben contar con un reglamento interno para el mejor uso de las instalaciones, tanto para los trabajadores como para los usuarios del Proyecto.

La municipalidad debe prestar los servicios de disposición de basuras y las instalaciones deberán de contar con depósitos de basura con suficiente volumen y distribuidos estratégicamente.

Los trabajadores y las instalaciones deben de cumplir con los reglamentos sanitarios y de funcionamiento del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como las regulaciones del INGUAT e IDAEH.

Es necesario proteger y conservar el bosque, para lo cual se debe proponer un plan que reglamente estos aspectos dentro del sitio del Proyecto.

El generador de energía eléctrica debe aislarse para disminuir los niveles de ruido.

2.5.7. Plan de Monitoreo Ambiental

(1) Plan de monitoreo ambiental

Con el fin de conservar el medio ambiente y la salud humana, se deberán de realizar las siguientes actividades de monitoreo:

- Seguimiento y evaluación de cada una de las etapas de las medidas de mitigación;
- Una vez esté operando el Proyecto, debe de ser evaluado semestralmente por las autoridades sanitarias, para garantizar el cumplimiento de las normas y reglamentos de protección de la salud y comodidad de los usuarios; y
- Evaluar los niveles de ruido cada tres meses.

(2) Costos de las medidas de mitigación y monitoreo

Preparar la operación y mantenimiento de las instalaciones	\$ 1,000
Supervisión arqueológica por el IDAEH durante la construcción	\$ 15,000
Servicios sanitarios y de recolección de basura para los operarios	\$ 800
Protección contra accidentes	\$ 1,000
Programa de información sobre la construcción	\$ 500
Entrenamiento del personal del programa	\$ 1,000
Elaboración de normas	\$ 800
Botes de basura	\$ 350
Aislamiento del generador de electricidad	\$ 2,000
Monitoreo de ruido	\$ 800
Total	\$ 23,250

2.5.8. Conclusiones y Recomendaciones

(1) Conclusiones

En términos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) el estudio de “Mejoramiento turístico de los sitios arqueológicos de Aguateca y El Ceibal”, se pueden concluir lo siguiente:

- En general el Proyecto no causa impactos adversos serios; y
- Sin embargo la propuesta de la ruta del sendero de acceso, debe de ser seleccionada cuidadosamente para que no cause disturbios a la fauna y flora presentes.

(2) Recomendaciones

Para el estudio de Impacto Ambiental, efectuado para el Proyecto de “Mejoramiento Turístico de los Sitios Arqueológicos Ceibal y Aguateca”, se puede concluir lo siguiente:

- La construcción y mejoramiento del Proyecto, deberá llenar los requerimientos arquitectónicos del IDAEH y CONAP en relación al paisaje y la naturaleza;
- Una investigación arqueológica en la fase de preparación es indispensable para reconocer las estructuras arqueológicas y para el establecimiento de áreas de restricción;
- Es necesario contar con supervisión del IDAEH e INGUAT, durante la fase de construcción;

- Se recomienda contratar personal local para la construcción y operación del Proyecto, esto contribuirá a la economía local;
- Durante la fase de construcción del Proyecto los operarios deben contar con servicios sanitarios y de disposición de basuras,
- Los residuos de la construcción deben disponerse en un sitio autorizado por la municipalidad;
- La arquitectura del paisaje debe considerar la reforestación con especies nativas y en relación a los sitios arqueológicos, el Proyecto debe contar con asistencia del IDAEH y otras organizaciones; y
- Es necesario promover el museo y las actividades del centro con el fin de mejorar el turismo y la educación, para hacer de éste un atractivo que motive la visita a los alrededores del área del Proyecto.

2.6. Estudio de EIA para las Instalaciones para Cruceros en el Río de La Pasión

2.6.1. Objetivos del estudio EIA

Basado en los resultados de LA EAI, el sitio del Proyecto esta localizado en un área protegida, a pesar de que las instalaciones propuestas son a pequeña escala, se necesita un estudio EIA de acuerdo con las regulaciones actuales de Guatemala. Los muelles e instalaciones de atraque pueden causar contaminación en el Río de La Pasión, por lo tanto se concluye que el Proyecto necesita un estudio EIA.

Los objetivos del EIA son: identificar/evaluar posibles impactos ambientales, que pueden ser provocados por el Proyecto basados en los datos/información disponibles y el reconocimiento de campo para analizar/predecir posibles impactos ambientales, para proponer medidas de mitigación para los posibles impactos ambientales adversos; y para recomendar un plan de monitoreo ambiental.

2.6.2. Descripción del Proyecto

(1) Antecedentes

Una condición importante de sitios arqueológicos como Ceibal y Aguateca es el acceso por bote, lo que brinda atractivos naturales en escenarios de río y lago y la oportunidad de observar vida salvaje como pájaros, mariposas y cocodrilos. Se espera que el paseo en bote brinde un cambio favorable en los monótonos itinerarios del turismo arqueológico.

(2) Localización del sitio y principales componentes del Proyecto

Los sitios Ceibal y Aguateca están localizados en el Municipio de Sayaxché en el departamento del Petén. El sitio esta a 60 km al sur de Flores en el camino a Cobán. Ceibal esta 15 km al este de Sayaxché por el Río de La Pasión y Aguateca está a 15 km al sur de Sayaxché con vista a la Laguna Petexbatún.

Los componentes principales del Proyecto son: la construcción de tres muelles e instalaciones de atraque, estructura de concreto, cada una con su terminal de 50 m², con servicios sanitarios, estructuras de madera, un nivel. Cada muelle esta localizado en los sitios arqueológicos de Aguateca, Ceibal y la playa pública de Sayaxché con una tienda de recuerdos de 30 m² estructura de madera, un nivel, el sitio será desarrollado en las orillas del Río de La Pasión.

2.6.3. Condiciones Ambientales Actuales del área del Proyecto

(1) Ambiente natural

a. Clima

La precipitación promedio anual es de 1,967 mm durante los meses de mayo a enero. La temperatura promedio del área es de 26 °C.

b. Paisaje

El sitio tiene condiciones naturales de bosque latifoliado y paisaje fluvial, con panorámica de gran belleza, pero en la ruta hay espacios abiertos sin cobertura forestal o agricultura, en las zonas cercanas al sitio.

La laguna Petexbatún es un espacio abierto rodeado de bosque y una montaña. Las plantas acuáticas, complementan la hermosa vista del lago.

En Sayaxché, el paisaje de la playa pública se mezcla con el ambiente del pueblo y los servicios, falta de limpieza, lo que no está en armonía con la naturaleza

c. Características del ecosistema

El área principal del sitio del Proyecto pertenece al Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido) bh-MB zona de vida.

La vegetación natural es de bosque alto tropical, incluyendo palmáceas, Ceiba y otras. El bosque tropical es la flora principal del sitio del Proyecto. La fauna del sitio del Proyecto es abundante en mamíferos grandes y pequeños, muchas clases de pájaros, serpientes y reptiles.

d. Geología y geomorfología

En el caso de Aguateca, la topografía es ondulada con pendientes de 10 a 40 % y colinas alternas. Los suelos son profundos con drenajes deficientes de topografía moderadamente inclinada con pendientes hasta 2% en las plazas y 8 % en los senderos, y sedimentos de aluvión depositados en las riveras del Río de La Pasión.

e. Hidrológica

El Proyecto se encuentra en las riveras del Río de La Pasión, el cual es descargado en el Río Usumacinta, que fluye al Golfo de México.

f. Calidad de agua

Para entender las condiciones de la calidad de agua y condiciones bacteriológicas en el sitio del Proyecto, el muestreo de agua se hizo en el Río de La Pasión y Laguna Petexbatun el 4 de Enero, 2002.

La calidad del agua muestreada está por debajo de los estándares guatemaltecos para agua potable. Se necesita establecer un tratamiento para purificar el agua. Sin embargo, el nivel de agua normalmente aceptado, de acuerdo con los estándares internacionales para uso recreacional.

g. Ruido

Para determinar los niveles sonoros en los alrededores del Proyecto, se realizaron algunas mediciones en los alrededores del sitio arqueológico Ceibal.

Solamente el transporte fluvial como el ferry y algunos vehículos generan ruido en la playa pública de Sayaxché y sus alrededores.

Comparando los niveles de ruido registrados con los propuestos por la CONAMA, ahora el MARN, los ruidos están bajo la norma para un área residencial en Guatemala.

(2) Ambiente socioeconómico

a. Demografía

La población de la municipalidad de Sayaxché (Petén), en el área rural así como en el área urbana se identifica en su mayoría como pertenecientes al grupo étnico, kekchi. A nivel departamental, 26.2% de la población del Petén es indígena. A nivel municipal, 52.1% de la población es indígena.

b. Sitio arqueológico

El sitio arqueológico Ceibal fue el mayor asentamiento antiguo de la región. Está formado por un centro ceremonial que cubre un área aproximada de 1 kilómetro cuadrado distribuido en tres colinas altas, cada una separada por grandes hoyos que drenan hacia el río, cada una tiene una gran concentración de edificios, asignados en grupos como A, B, C y D. Fue declarado Parque Nacional en 1985 por Acuerdo Ministerial No. A-51-903 del Ministerio de Educación.

El sitio arqueológico Aguateca esta localizado en una colina que colinda con la laguna Petexbatún.

En Sayaxché hay un pequeño sitio arqueológico, localizado al noreste del pueblo y colinda con el río.

c. Actividades económicas

La actividad económica principal del municipio son la ganadería y el comercio; existen cultivos de subsistencia (maíz y frijol) al sur de la municipalidad.

d. Desechos

El área local tiene un sistema municipal para recolección de desechos sólidos, pero no es eficiente, el servicio es irregular, lo que provoca sitios no sanitarios para botar desechos, en los que la población bota la basura, la municipalidad también cuenta con un sitio para depositar los desechos.

e. Derechos comunales

Casi la mitad de la gente local de Sayaxché es Kekchí. Una de las tradiciones es el respeto a los ancianos, quienes son los líderes de la comunidad, entre ellos se elige al alcalde auxiliar, quien tiene gran influencia en las decisiones de la comunidad.

2.6.4. Impactos Ambientales

Se formó un grupo multidisciplinario de profesionales para el estudio de impacto ambiental (Comité AD-hoc) con experiencia en ciencias ambientales, sociales y de salud que consideró los estándares legales y técnicos y aquellos relacionados con el ambiente y la protección de la salud. Luego el comité procedió a identificar y evaluar las acciones del Proyecto que pueden causar impactos ambientales en el área.

El grupo de expertos que tomaron parte en el EIA identificaron los posibles impactos en el ambiente en las siguientes fases:

- Fase de construcción del Proyecto
- Fase de operación del Proyecto

(1) Fase de construcción del Proyecto

Los posibles impactos ambientales provocados por la construcción del Proyecto son los siguientes:

- Calidad de agua: Las construcciones estarán en las aguas del río y sus playas, provocando generación de contaminación y partículas, así que se considera que los impactos serán ligeros adversos, a pesar de que será una actividad temporal.
- Fauna: la construcción de los muelles provocará impactos adversos ligeros en términos del hábitat de peces en el Río de La Pasión, pero será una actividad temporal.
- Tráfico: Los trabajos de construcción pueden causar una barrera para el acceso a los sitios arqueológicos, así que el impacto será ligero adverso.
- Paisaje: las actividades de construcción y los desechos de construcción provocarán una vista desagradable, considerando que sólo parte de la población se beneficiará directa o indirectamente.
- Empleo: Tendrá un impacto ligero favorable debido a que todas las acciones de la fase de construcción sólo beneficiaran a parte de la población en forma directa o indirecta.

(2) Fase de operación del Proyecto

Los posibles impactos al ambiente debido a la operación del Proyecto son los siguientes:

- Calidad de agua: será afectada por las descargas de aguas residuales, de las terminales de atraque, el impacto es ligero adverso.
- Desechos: los desechos sólidos pueden ir directamente al río de los botes o sitios de atraque así que el impacto es ligero adverso.
- Propiedad cultural: el mejoramiento del sitio del Proyecto ofrecerá una mejor atención a los visitantes, lo que traerá más excursionistas, en consecuencia el impacto será significativo adverso.
- Paisaje: El Proyecto se desarrollará en el Río de La Pasión y el Río Petexbatún y ofrecerá una vista panorámica, el impacto será ligero favorable, adicionalmente, las instalaciones en Sayaxché serán mejoradas.
- Actividades Económicas, tráfico: los sitios arqueológicos tendrán mejores instalaciones para la comunicación fluvial el impacto será significativo adverso.
- Empleo: Las actividades de crucero en el río beneficiarán y serán fuente directa e indirecta de empleos para una parte de la población local, el impacto es ligero favorable.

2.6.5. Análisis de Alternativas

Los posibles impactos ambientales en el área, sin el Proyecto son los siguientes:

- Calidad de Agua: la falta de muelle hace que el agua se contamine cuando los botes atracan, así que el impacto es ligero adverso.
- Fauna: La no construcción de los muelles no provocará impactos ligeros adversos en términos del hábitat de peces en el Río de La Pasión.
- Actividades Económicas, transporte: La economía regional del sitio del Proyecto y sus alrededores no será mejorada debido a la comunicación fluvial.

2.6.6. Medidas de Mitigación para los Impactos Adversos

Para poder mitigar los posibles impactos adversos, se proponen las siguientes medidas:

(1) Durante la fase de preparación

Todas las instituciones relacionadas, como INGUAT, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, MARN, CONAP, IDAEH y la Municipalidad de Melchor de Mencos deben aprobar el Proyecto y el sitio.

Es imperativo investigar los derechos de aguas en el sitio del Proyecto para prevenir conflictos entre los usuarios.

El Proyecto debe diseñarse de acuerdo a los elementos arquitectónicos que permitan la integración del Proyecto al ambiente físico y natural de la zona.

Es necesario realizar estudios hidrológicos en el río y la laguna para determinar los niveles de fluctuación de las inundaciones.

Es necesario conducir estudios de ingeniería sanitaria para encontrar la mejor solución para el tratamiento y disposición final de las aguas residuales de las terminales y la tienda de recuerdos.

El sitio de construcción del Proyecto debe brindar servicios sanitarios y servicios de recolección de desechos para los trabajadores.

Es necesario preparar un manual de manejo y mantenimiento de las instalaciones.

(2) Durante la fase de construcción

Arqueólogos deben supervisar el sitio del Proyecto para que los trabajos no causen daño a las estructuras del sitio.

Es necesario ejecutar los trabajos de construcción durante la temporada seca, cuando los niveles de agua del río son más bajos. El área debe tener servicios sanitarios y servicios de recolección de desechos para los trabajadores.

Es necesario revisar el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Es necesario dar información acerca las actividades de construcción para alertar a los visitantes.

(3) Durante la fase de operación

Las personas que estén a cargo de la operación del Proyecto deben ser entrenadas y deberán cumplir las normas para operación y mantenimiento de las instalaciones.

Los servicios de crucero y operación del muelle deben tener reglamentos internos para un mejor uso de las instalaciones y protección de la fauna acuática.

Las municipalidades relacionadas deben proveer servicios de recolección de desechos sólidos. Las instalaciones y botes deben tener equipos para basura con suficiente volumen.

Los trabajadores de los muelles, las instalaciones y cruceros deben cumplir con las regulaciones sanitarias y de funcionamiento del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como las regulaciones de INGUAT, IDAEH y la Municipalidad de Sayaxché.

2.6.7. Plan de Monitoreo Ambiental

(1) Plan de monitoreo ambiental

Con el propósito de conservar el ambiente y la salud humana, se proponen las siguientes actividades de monitoreo necesarias:

- Seguimiento y evaluación de cada etapa de las medidas de mitigación propuestas;
- Una vez que el Centro esté operando, deberá ser evaluado semestralmente por las autoridades sanitarias, de turismo y el IDAEH para garantizar el cumplimiento de los estándares y regulaciones para la protección de la salud y comodidad de los usuarios.
- *Monitoreo de la calidad de agua, cada tres meses en las áreas cercanas a los muelles.*

(2) Costos recomendados para mitigación y monitoreo

Estudios hidrológicos para determinar inundaciones	\$ 3,000
Preparación del manual de operación y mantenimiento de las instalaciones	\$ 800
Supervisión arqueológica de IDAEH durante la construcción	\$ 1,500
Estudio de opciones para la construcción de muelles	\$ 1,500
Estudios de ingeniería sanitaria	\$ 1,800
Servicios sanitarios y recolección de desechos para los operarios	\$ 800
Entrenamiento para el personal del Proyecto y conductores de los botes	\$ 1,000
Elaboración de regulaciones	\$ 800
Equipo para basura	\$350
Monitoreo de agua (un año)	\$500
Total	\$ 11,050

2.6.8. Conclusiones y Recomendaciones

(1) Conclusiones

En términos de Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el “Desarrollo de Instalaciones para Crucero Río de La Pasión, se concluye lo siguiente:

- En general, el Proyecto no causará impactos adversos serios,
- *La economía regional del sitio del Proyecto y sus alrededores mejorará con la nueva comunicación fluvial con la implementación del Proyecto.*
- Sin embargo, es imperativo investigar los derechos de aguas y conducir un estudio arqueológico y sanitario para prevenir los conflictos y las propiedades locales.

(2) Recomendaciones

Para mitigar los posibles impactos adversos significantes y para promover los impactos favorables del Proyecto, se recomienda considerar las siguientes acciones:

- Las actividades de construcción deberán cumplir con todos los requerimientos arquitectónicos del IDAEH y CONAP e integrar el trabajo al paisaje y naturaleza.
- *Es necesario conducir un estudio hidrológico sobre las inundaciones, durante la fase de preparación del Proyecto.*
- Los muelles deben ser diseñados tomando en consideración el nivel de fluctuaciones y construirlos durante la época en que los niveles de agua son más bajos.
- Las aguas residuales deben disponerse sanitariamente, evitando la contaminación de las aguas;
- Durante la fase de construcción del Proyecto, los trabajadores deben contar con servicios sanitarios así como recolección de desechos sólidos.
- Los reglamentos concernientes al uso de las instalaciones y reglas para el crucero deben tomar en consideración la protección de la flora y fauna, descargas de desechos y derrames de aceite en el Río.

2.7. Estudio de EIA para el Desarrollo del Centro de Cultura Regional y de Arqueología

2.7.1. Objetivos del Estudio de EIA

Basados en los resultados de la EAI, y no obstante el Proyecto contribuye al desarrollo de la economía local en el área de Sayaxché, las actividades de construcción de los edificios, podría causar residuos y contaminación del agua, así como ruidos en los alrededores de las viviendas. Por lo que se concluye que el Proyecto necesita de estudio de EIA.

Los objetivos del estudio de EIA son: la identificación/evaluación de los posibles impactos ambientales que pueden ser causados por el Proyecto, basado en los datos/información disponible y el reconocimiento en campo; el análisis/predicción de los posibles impactos ambientales, proponer medidas de mitigación para los posibles impactos significativos adversos de ser necesarios y recomendar un plan de monitoreo ambiental.

2.7.2. Descripción del Proyecto

(1) Antecedentes

Las áreas circundantes de Sayaxché, tienen muchos sitios arqueológicos y los artefactos encontrados en las excavaciones necesitan un lugar para la restauración, la preservación y protección contra el robo, que es un problema serio en los sitios arqueológicos del área. En tanto Sayaxché esta localizado en la ruta principal de viaje hacia Cobán y Palenque, el Centro propuesto esta conveniente localizado para exhibir estos artefactos entre los turistas que se encuentran recorriendo el área.

(2) Localización del sitio y principales componente del Proyecto

La ciudad de Sayaxché se localiza a 60 km al sur de Flores, en el municipio del mismo nombre, en el departamento del Petén. El sitio propuesto para el Proyecto se ubica en la orilla sur del Río de La Pasión.

Los principales componentes del Proyecto son: edificio central de 1,000 m² don niveles y estructura de concreto. El centro tendrá jardines, pavimentación, iluminación, señalización e información, así como (600 m² superficie de asfalto).

2.7.3. Condiciones Ambientales Actuales del Área del Proyecto

(1) Ambiente Natural

a. Clima

La precipitación promedio anual es de 1,967 mm, con máximo de 2,245 mm y minio de 1,477 mm, según la estación El Porvenir, próxima al sitio del Proyecto. La lluvia se presenta todo el año, pero sobre todo entre los meses de mayo a diciembre. La temperatura promedio anual es de 26 °C. La humedad relativa promedio anual es 85%.

b. Paisaje

El paisaje principalmente es urbano, con pocos árboles y de rivera de río donde existe erosión. El Río de La Pasión es utilizado diariamente para la transportación. El paisaje

fuera de la ciudad es rural, con gran intervención humana y utilizado para ganadería y agricultura. La ciudad es un punto de comercialización y distribución por las actividades de tráfico automotor y la vía fluvial para las comunidades aguas arriba y a bajo.

c. Características del ecosistema

El sitio de Proyecto se encuentra dentro de una área de bosque muy húmedo subtropical (cálido) bh-MB, zona de vida.

En el sitio no existe flora endémica por ser un sitio intervenido y se observan pocas especies representativas con el cedro.

Con la desaparición del bosque, gran variedad de fauna también desapareció. Las especies que aun se observan son:alcones, roedores y palomas.

d. Geología y geomorfología

Estos suelos son profundos, mal drenados con topografía moderadamente inclinada y con pendientes hasta del 2% en las plazas, y sedimentos de aluvión depositados en las márgenes del Río de La Pasión.

Esos suelos se han erosionado por la deforestación, existe un perfil de arcilla plástica de color café hasta los 90 cm aproximadamente y después un sustrato de aluvión de caliza del terciario.

e. Hidrología

El cuerpo superficial de agua más próximo es el Río de La Pasión.

f. Calidad del agua

Para conocer la calidad del agua se tomó una muestra de agua del Río de La Pasión el día 4 de enero de 2002.

La calidad del agua esta fuera de las normas para agua potable de Guatemala. Por lo que si se utiliza para beber, tiene que someterse a tratamiento para potabilizarla. Sin embargo el agua puede utilizarse para recreación, según las normas normalmente aceptadas en país.

g. Ruido

Para conocer los niveles de ruido en los alrededores del Proyecto se midió el ruido en el sitio en carretera salida a Cobán, pista de aterrizaje y en el sitio arqueológico de Sayaxché.

Comparando los niveles de ruido medidos con la propuesta de la CONAMA que después se convirtió en el MARN. Los niveles de ruido se encuentran a bajo de la norma para área residencial, en Guatemala.

(2) Ambiente Socioeconómico

a. Demografía

La población del municipio de Sayaxché (Petén), en el área urbana y rural, se ha identificado mayoritariamente como pertenecientes al grupo étnico, Kekchí

En el departamento 26.2% de la población es indígena y a nivel municipal el 52.1% de la población pertenece a este grupo.

b. Principales actividades económicas

La principal actividad económica de la zona es la ganadería y la agricultura. Existe también actividad comercial, por que Sayaxché es uno de los centros comerciales que existen entre la carretera de Flores a Cobán y de las comunidades que se han desarrollado a la orilla del Río de La Pasión.

c. Basuras

El sistema de recolección de la municipalidad es deficiente. El servicio es irregular y por esta causa existen sitios baldíos donde la población deposita la basura. Se cuenta con un sitio insano de disposición de basura.

d. Derechos comunales

Más de la mitad de la población de Sayaxché es Kekchí, los cuales siguen las tradiciones y respeto a los ancianos, quienes son los líderes de la comunidad y los siguen. Ellos eligen a los alcaldes auxiliares y son también los que ejercen mayor influencia en las decisiones de la comunidad.

e. Sitio arqueológico

El sitio arqueológico, está compuesto por un montículo y varias plataformas en sus alrededores y se localiza en la orilla sur del Río de La Pasión.

2.7.4. Impactos Ambientales

Para el estudio de evaluación de impacto ambiental se conformó un grupo profesional multidisciplinario (comité Ad-hoc) con amplia experiencia en ciencias del ambiente, sociales y de salud, que tomó en consideración las normas legales, técnicas y las relativas a la protección del ambiente y la salud. Luego procedió a identificar y evaluar aquellas acciones del Proyecto que podrían causar un impacto ambiental en el medio.

El grupo de expertos que participo en la EIA identifico los posibles impactos al ambiente en las siguientes fases:

- Fase de construcción del Proyecto
- Fase de operación del Proyecto

(1) Fase de construcción del Proyecto

Los posibles impactos ambientales causados por la construcción del Proyecto son las siguientes:

- Erosión: Durante la construcción del edificio y el estacionamiento, se tendrán actividades de excavación y pavimentación, estas actividades son temporales, por lo que se considera que los impactos serán ligeros adversos;

- Instalaciones Publicas: Instalaciones de recreo, el campo de fútbol que existe en el sitio será cerrado para hacer la construcción del edificio, el estacionamiento y la arquitectura del paisaje, por lo que el impacto es ligero adverso;
- Propiedades Culturales: La construcción del edificio puede causar impactos adversos, si no se toman en cuenta los estudios arqueológicos;
- Ruido: Los ruidos de la construcción, pueden causar molestias a los vecinos del Proyecto, por lo que el impacto es adverso;
- Basura: Los desechos de construcción causaran impactos adversos, si no disponen apropiadamente;
- Paisaje: El movimiento de suelos, por la excavación y desechos de la construcción causará una impacto no agradable, las actividades de construcción son transitorias, por lo que el impacto es ligero adverso; y
- Empleo: El empleo será ligero favorable, las actividades de construcción generaran empleos para parte de la población local.

(2) Fase de operación del Proyecto

Los posibles impactos ambientales causados por la construcción del Proyecto son las siguientes:

- Actividades Económicas: El área residencial y comercial de los alrededores, se beneficiarán por el Proyecto, por lo que el impacto será significativo favorable.
- Paisaje: El desarrollo del Centro considerará el diseño arquitectónico, tomando en cuenta los valores naturales e integrándolo al paisaje, por lo que el impacto será significativo favorable;
- Propiedades culturales: El sitio arqueológico concentrará la investigación y cuidará de las piezas arqueológicas, con lo que el impacto será significativo favorable;
- Empleo: El Centro será fuente de trabajo directo e indirecto para la población local, el impacto se considera ligero favorable.

2.7.5. Análisis de Alternativas

Los posibles impactos ambientales en el área, sin el Proyecto son los siguientes:

- Actividades Económicas: La economía regional en el sitio del Proyecto, no mejorará sin el Proyecto;
- Ruido: Los ruidos de la construcción no;
- Paisaje: El paisaje actual presenta una vista agradable en el sitio del Proyecto, pero necesita mejorarse por la degradación que recibió de su anterior; y

- Basura: Los desechos de la construcción no existirán, sin embargo el problema de basura en áreas residenciales próximos al sitio, puede no resolverse sin el Proyecto.

2.7.6. Medidas de Mitigación para los Impactos Adversos

Con el fin de mitigar los posibles impactos adversos, se proponen las siguientes medidas:

(1) Durante la fase preparación:

El Proyecto debe de ser aprobado por todas las instituciones relacionadas como: INGUAT, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, CONAP, IDAEH, y la Municipalidad de Sayaxché.

El Proyecto deberá diseñarse con todos los elementos arquitectónicos que permitan su integración al medio físico y natural de la zona.

Es necesario preparar el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones, incluyendo la fosa séptica.

Antes de iniciar la construcción del Centro, se deben de hacer investigaciones arqueológicas, para prevenir daños en los actuales monumentos arqueológicos.

(2) Durante la fase de construcción

Arqueólogos deben supervisar el sitio del Proyecto para evitar que los trabajos no dañen las estructuras del sitio arqueológico de Sayaxché.

Se debe proveer de servicios sanitarios y recolección de basuras a los operarios.

Es necesario prepara el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Es necesario crear un cinturón verde al rededor del Proyecto, con especies nativas de la región, de preferencia árboles de maderas preciosas y palmáceas.

(3) Durante la fase de operación

El personal encargado de la operación del Proyecto debe ser entrenado y cumplir con las regulaciones sobre la materia y conocer el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Las instalaciones deben contar con un reglamento interno para el mejor uso de las instalaciones, tanto para los trabajadores como para los usuarios del Proyecto.

La municipalidad debe prestar los servicios de disposición de basuras y las instalaciones deberán de contar con depósitos de basura con suficiente volumen y distribuidos estratégicamente.

Los trabajadores y las instalaciones deben de cumplir con los reglamentos sanitarios y de funcionamiento del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como las regulaciones del INGUAT y IDAEH.

2.7.7. Plan de Monitoreo Ambiental

(1) Plan de monitoreo ambiental

Con el fin de conservar el medio ambiente y la salud humana, se deberá de realizar las siguientes actividades de monitoreo:

- Seguimiento y evaluación de cada una de las etapas de las medidas de mitigación;
- Una vez operando el Proyecto, debe de ser evaluado semestralmente por las autoridades sanitarias, para garantizar el cumplimiento de las normas y reglamentos de protección de la salud y comodidad de los usuarios.

(2) Costos de las medidas de mitigación y monitoreo

Investigación Arqueológica	\$2,500
Manual de operación y mantenimiento de instalaciones	\$1,000
Instalaciones sanitarias para operarios	\$500
Creación del cinturón verde alrededor del Centro	\$2,000
Supervisión Arqueológica del IDAEH durante la construcción	\$1,500
Total	\$7,500

2.7.8. Conclusiones y Recomendaciones

(1) Conclusiones

En términos del estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para el "Desarrollo del Centro de Cultura Regional y Arqueología", se pueden concluir lo siguiente:

- En general del In general, Desarrollo del Centro de Cultura Regional y Arqueología no causar serio impactos adversos, y
- Sin embargo la construcción debe de tomar en cuenta las condiciones actuales del uso del suelo, la flora y la fauna.

(2) Recomendaciones

Para mitigar los posibles impactos adversos significantes y para promover los impactos favorables del Proyecto, se recomienda considerar las siguientes acciones:

- Es necesario construir el centro con todos los requerimientos arquitectónicos, sanitarios e integrarlo al paisaje y la naturaleza;
- Antes de iniciar la construcción se debe realizar estudios arqueológicos con el fin de determinar la localización de estructuras arqueológicas y protegerlas;
- Se recomienda contratar personal local para la construcción y operación del Proyecto, esto contribuirá a la economía local;
- Durante la fase de construcción del Proyecto los operarios deben contar con servicios sanitarios y de disposición de basuras.

2.8. Estudio de EIA para el Desarrollo del Centro de Interpretación del Corredor Ecológico de Las Verapaces

2.8.1. Objetivos del Estudio de EIA

Basados en los resultados de la EAI, los actuales hábitats de vida silvestre aumentarán y mejorarán el valor del turismo por la naturaleza. El Proyecto incluirá la construcción de un centro de interpretación que será importante para motivar la llegada de los visitantes al área. Sin embargo la localización del edificio y el mantenimiento, deberá basarse en las condiciones del suelo y el riesgo de contaminación del agua. Con lo que se concluye que el Proyecto necesita de Estudio de EIA.

Los objetivos del estudio de EIA son: la identificación/evaluación de los posibles impactos ambientales que pueden ser causados por el Proyecto, basado en los datos/información disponible y el reconocimiento en campo; el análisis/predicción de los posibles impactos ambientales, proponer medidas de mitigación para los posibles impactos significativos adversos de ser necesarios y recomendar un plan de monitoreo ambiental.

2.8.2. Descripción del Proyecto

(1) Antecedentes

El Corredor Ecológico de Las Verapaces refiere al área de Las Verapaces que constituye parte del sistema de Corredores Ecológicos de Guatemala. La formulación del Corredor Ecológico se considera esencial para asegurar la imagen de Las Verapaces como destino turístico de naturaleza.

(2) Localización del sitio y principales componentes del Proyecto

El Centro de Interpretación del Corredor Ecológico de Las Verapaces, estará localizado en la municipalidad de Purulhá, en el departamento de Baja Verapaz. El sitio propuesto se encuentra a 45 km al sureste de Cobán. Esta conveniente localizado en las inmediaciones del Biotopo Mario Dary, sobre la carretera C.A. 14 que conduce a la ciudad de Guatemala.

El principal componente del Proyecto consiste en el desarrollo de un Centro de Interpretación (500m², estructura de concreto), paisajismo, servicios públicos, así como fosa séptica.

2.8.3. Condiciones Actuales del Área del Proyecto

(1) Ambiente natural

a. Clima

Según la estación meteorológica del INSIVUMEH, en Cobán, la precipitación anual promedio es de 2,194 mm y llueve durante 9 meses de mayo a enero. La temperatura promedio anual es de 18.8 °C, con promedio máximo de 25.2 °C y mínimo de 13.6 °C.

b. Paisaje

El paisaje de los alrededores del Centro de Interpretación Ecológico de Las Verapaces presenta varias facetas sobresalientes, Bosque Prístino (área protegida Biotopo, bosque de encinos, pinos, etc.), área de fincas de agricultura extensiva de productos no tradicionales, para exportación (hojas de cuero y ornamentales), zona de proliferación de viviendas precarias, en lugares no planificados para ello, además de agricultura de subsistencia y deforestación que constituyen las vistas de la ruta CA-14.

c. Características del ecosistema

El área está principalmente localizada en un bosque bajo, lluvioso Montano, subtropical (bh-MB) zona de vida.

El área donde se construirá el centro está situado en los alrededores de la carretera asfaltada que llega al municipio de Purulhá, el sitio en sus vecindades está intervenido por cosechas, pastos, cultivo de café y maíz, quedando algunos árboles dispersos de pino, encinos y otros.

La fauna se ha reducido considerablemente por la deforestación, algunas especies de la zona aun se pueden observar como pájaros, palomas silvestres y codornices. Hay algunos animales silvestres como conejos, ardillas y armadillos.

d. Geología y geomorfología

El perfil del suelo está formado por una superficie de barro de textura suelta, con color café oscuro, en un espesor de 90 cm. , la textura y el color puede cambiar de amarillo rojizo a café.

Las partículas de barro tienen menos densidad que el agua, por lo que son fácilmente movibles, causando erosión en diferentes grados. Los suelos han sido deforestados en gran parte y esto origina diferentes tipos de erosión.

e. Hidrología

Los cuerpos de agua más próximos al Proyecto son: Quebrada Colorada y Quebrada de la Cruz, ambos son afluentes del río Panimá, cuenca del río Polochic.

f. Calidad del agua

La Quebrada Colorada cruza el Biotopo del Quetzal, Mario Dary y fue muestreada el 19 de diciembre de 2001, para efectuarle análisis físico, químico y bacteriológico.

El agua en el sitio del Proyecto no cumple con los requisitos para consumo humano, según la norma para agua potable de Guatemala. Según las normas internacionales aceptadas en el país, el agua puede ser usada para recreación y conservación de la vida acuática.

La quebrada de la Cruz, atraviesa el pueblo de Purulhá y algunas personas de la comunidad depositan la basura en sus riberas.

g. Ruido

Para determinar los niveles de ruido en los alrededores del Proyecto, se realizaron mediciones en tres puntos: Biotopo del Quetzal, Mario Dary; Pueblo de Purulhá y en la carretera CA-14.

En general los niveles de ruido están por debajo de la norma de Guatemala, Los niveles pueden incrementarse por el tráfico, pero esto es eventual.

(2) Ambiente socioeconómico**a. Demografía**

La mayor parte de la población del municipio de Purulhá (Baja Verapaz), del área urbana y rural, pertenecen al grupo étnico Maya y hablan Popomchí y Kekchí.

En el Baja Verapaz el 55.5% de la población es indígena y nivel municipal lo es el 89.7 %.

b. Principales actividades económicas

Las principales actividades económicas del Municipio son la agricultura, ganadería, industria maderera, producción de plantas ornamentales y comercio. La agricultura de subsistencia se desarrolla en el 5.4% de la tierra, el resto esta ocupado por grandes fincas o fincas familiares.

c. Basuras

La población localmente genera 0.40 kg./día de basura por persona, de los cuales 75% son desechos de comida. La mayoría de las basuras son depositadas en sitios baldíos, cercanos a las viviendas o en las orillas de la Quebrada de la Cruz, esto debido al deficiente servicio de recolección de la municipalidad local. Las autoridades municipales tienen planes de mejoramiento de la recolección y disposición final de basura.

d. Derechos comunales

Dentro del grupo indígena mayoritario de la zona, existe una cohesión social y de respeto a los ancianos. Este grado de cohesión los lleva a realizar actividades conjuntas entre estas el derecho basado en las costumbres. También es manifiesto el respeto a la organización jerárquica del estado, partiendo de la alcaldía municipal que nombra alcaldes auxiliares en las comunidades y ministriles, estos últimos son los encargados de la comunicación entre autoridades municipales y la comunidad.

2.8.4. Impactos Ambientales

Para el estudio de evaluación de impacto ambiental se conformó un grupo profesional multidisciplinario (comité Ad-hoc) con amplia experiencia en ciencias del ambiente, sociales y de salud, que tomó en consideración las normas legales, técnicas y las relativas a la protección del ambiente y la salud. Luego procedió a identificar y evaluar aquellas acciones del Proyecto que podrían causar un impacto ambiental en el medio.

El grupo de expertos que participó en la EIA identificó los posibles impactos al ambiente en las siguientes fases:

- Fase de construcción del Proyecto
- Fase de operación del Proyecto:

(1) Fase de construcción del Proyecto

Los posibles impactos al ambiente causados por la construcción del Centro son los siguientes

- Procesos de erosión: Las actividades de construcción pueden causar erosión, considerando que es una actividad temporal, el impacto será ligero adverso.
- Flora, arbustos y cosechas: El sitio del Proyecto no será utilizado para la agricultura, pero podrá utilizarse para depositar los desechos de la construcción con lo que los impactos serán ligeros adversos sobre la actual flora y fauna.
- Paisaje: Los trabajos de la construcción del Centro, originarán un mal aspecto sobre el paisaje natural actual, con lo que el impacto será ligero adverso.
- Empleo: La construcción del Centro, proveerá empleos directos e indirectos a la población local, el impacto será ligero favorable.

(2) Fase de operación del Proyecto

Los posibles impactos al ambiente por la operación del Centro son los siguientes:

- Basuras: Los desechos sólidos de los visitantes y la población local, causarán impactos ligeros adversos, si estos no son apropiadamente recolectados;
- Flora y fauna: La reforestación producirá un impacto ligero favorable por la arquitectura del paisaje; y
- Paisaje: El paisaje que se desarrollará, causará un impacto favorable a la situación actual.

2.8.5. Análisis de Alternativas

Los posibles impactos ambientales en el área, sin el Proyecto son los siguientes:

- Riesgo de erosión: El riesgo de erosión no disminuirá por los trabajos de construcción;
- Fauna y flora: La no construcción, evitará las molestias a fauna y flora actual; y
- Paisaje: El paisaje actual no tendrá cambios.

2.8.6. Medidas de Mitigación a los Impactos Adversos

Con el fin de mitigar los posibles impactos negativos se proponen las siguientes medidas de mitigación:

(1) Durante la fase de preparación

El sitio para construir el Centro debe de ser seleccionado tomando en cuenta, evitar la erosión del suelo.

El tratamiento de las aguas residuales por medio de fosa séptica y pozos de absorción o campos de infiltración, debe de hacerse siguiendo las recomendaciones sanitarias del Ministerio Salud Pública y Asistencia Social.

(2) Durante la fase de construcción

Es necesario proveer de servicios sanitarios y de recolección de basura a los operarios.

Es necesario la contratación de personal local para trabajar en la construcción del Centro.

En lo que se refiere a paisajismo y la reforestación se debe considerar el uso de especies locales en la jardinería de las áreas.

Es necesario revisar el manual de operación y mantenimiento de las instalaciones incluyendo el tratamiento de agua residual.

(3) Durante la fase de operación

El personal que se encargue de la operación y mantenimiento del Centro, debe de estar capacitado y seguir las normas de operación y mantenimiento de las instalaciones, incluyendo la disposición final de aguas residuales y la fosa séptica.

El Centro debe contar con reglamento para el mejor uso de las instalaciones, tanto para los trabajadores como los usuarios.

2.8.7. Plan de Monitoreo Ambiental**(1) Plan de monitoreo ambiental**

Con el fin de conservar el medio ambiente y la salud humana, se deberá de realizar las siguientes actividades de monitoreo:

- Seguimiento y evaluación de cada una de las etapas de las medidas de mitigación;
- Una vez operando el Proyecto, debe de ser evaluado semestralmente por las autoridades sanitarias, de turismo, para garantizar el cumplimiento de las normas y reglamentos de protección de la salud y comodidad de los usuarios.

(2) Costo de las medidas de mitigación y monitoreo ambiental

Estudio de ingeniería sanitaria para disposición de agua residual	\$1,300
Servicios sanitarios y recolección de basura para operarios	\$500
Reforestación y protección de taludes	\$1,000
Entrenamiento de personal participante en el Proyecto	\$800
Programa de educación para la población local	\$1,000
Preparación del manual de operación y mantenimiento	\$900
Total	\$5,500

2.8.8. Conclusiones y Recomendaciones

(1) Conclusiones

En términos del estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de “Desarrollo del Centro de Interpretación del Corredor Ecológico de Las Verapaces”, se puede concluir lo siguiente:

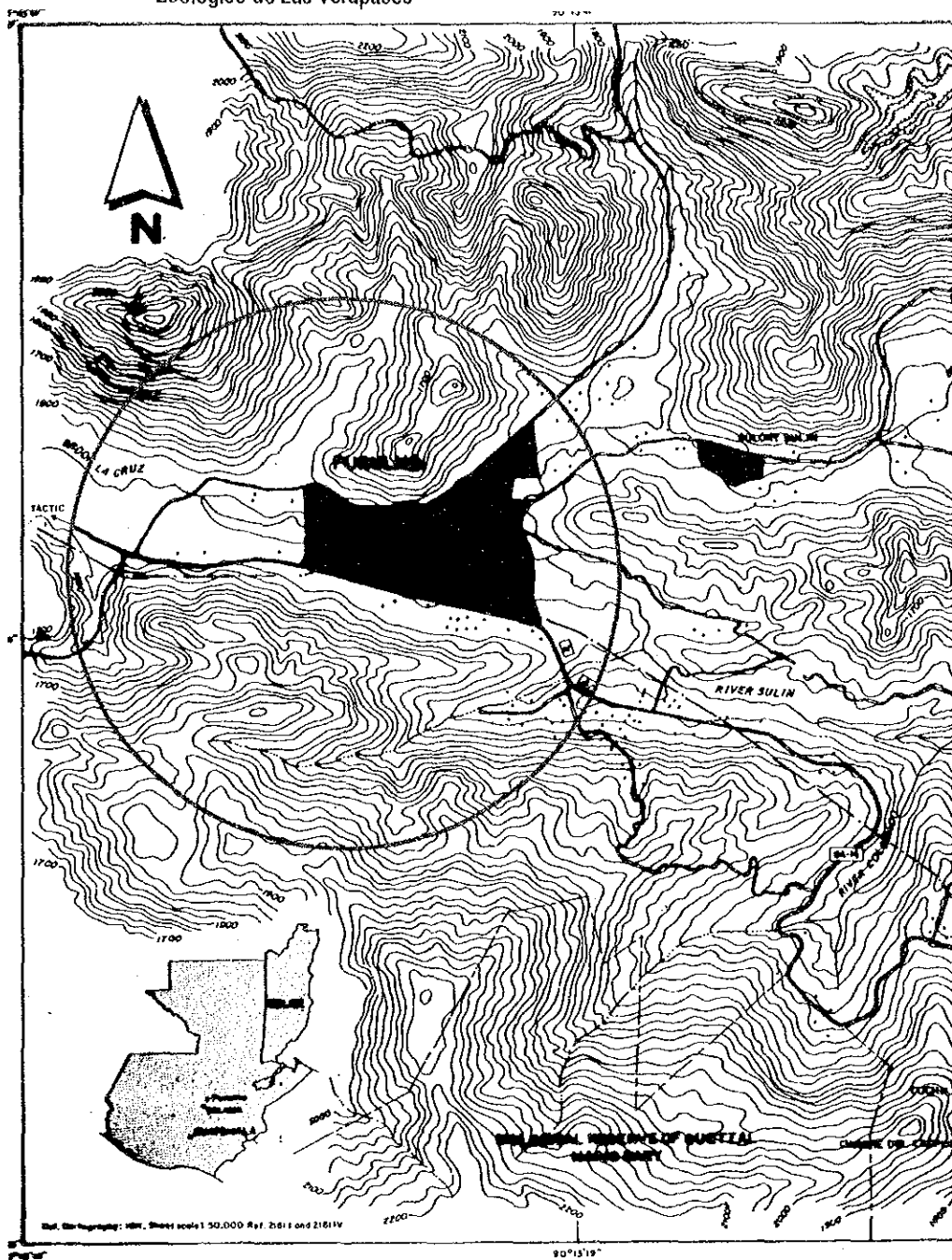
- En general, el Proyecto no causará serios impactos adversos y
- Sin embargo los desechos sólidos pueden causar impactos significativos adversos, si los usuarios y trabajadores del Centro no cuentan con recolección y disposición de basuras.

(2) Recomendaciones

Para mitigar los posibles impactos significativos adversos y obtener el máximo beneficio por el Proyecto se hace necesario implementar las siguientes recomendaciones:

- El “Centro de Interpretación del Corredor Ecológico de las Verapaces” debe construirse siguiendo las recomendaciones arquitectónicas y sanitarias para conservar la naturaleza y el paisaje;
- El desarrollo del Proyecto debe de elaborarse en colaboración con las instituciones relacionadas y con la participación de la comunidad;
- Durante la construcción del Proyecto debe de proveerse de servicios de recolección de basura a los operarios; y
- La municipalidad debe de recolectar en forma eficiente las basuras producida por el Centro, así como disponer adecuadamente la misma.
- El INGUAT y CONAP deben de promocionar el Centro con la municipalidad y las ONGs relacionadas.

Figura 2.7 Localización del Proyecto de Desarrollo del Centro de Interpretación del Corredor Ecológico de Las Verapaces



Fuente: Equipo de Estudio de JICA