RESUMEN EJECUTIVO

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

I.1. PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

El Nombre del proyecto es: **"Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá"** se ubica en el municipio de Chocholá, Estado de Yucatán, México.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de materiales pétreos (piedra caliza) de un banco de préstamo, para ser utilizados en el desarrollo de la industria de construcción y el abatimiento de la creciente demanda en las actividades de construcción local y del proyecto Tren Maya, por lo que es necesario contar con materia prima para la construcción.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto denominado **"Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá",** se ubica en el municipio de Chocholá, Estado de Yucatán, México.

El sitio donde se ubica el proyecto cuenta con caminos de acceso completamente acondicionados por lo que no será necesario contemplarlos en el presente estudio.

El polígono general del proyecto comprende una superficie de **7.3166 hectáreas (73,166.90 m²)**, de las cuales **1.5726 hectáreas (15,726.04 m²)** corresponden al área efectiva de aprovechamiento del banco de material. El resto del predio se destina a áreas de conservación, amortiguamiento y caminos existentes.

Tabla R.1 Parcelas y superficie que integran el proyecto.

CUADRO RESUMEN DE AREAS	
PARCELA	SUPERFICIE
PARCELA 217	73.166,90 m^2

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses)

El aprovechamiento de materiales pétreos del proyecto en mención contempla una vida útil de 5.5 años, distribuidos de la siguiente manera:

Etapa	Duración
Construcción (preparación del sitio)	0.5 años
Operación	4 años
Abandono de sitio	1 año

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INVERSIÓN REQUERIDA

Se retoma que para la implementación del proyecto referido como **Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá** se estima una inversión económica de $3,000,000.00 M.N. (Son Tres millones de pesos moneda nacional). Los cuáles serán destinados en grandes rubros como la implementación de toda la infraestructura que comprende el proyecto $1,342,000 M.N. (Son un millón trescientos cuarenta y dos mil pesos en moneda nacional), así como los costos de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los efectos adversos que sus actividades desarrolladas pudiesen propiciar al medio $1,658,000.00 M.N. (Son un millón seiscientos cincuenta y ocho mil pesos en moneda nacional). Esto implica, por un lado, el empleo de la maquinaria, insumos, estaciones para valor agregado y el pago de

los salarios de los empleados contratados, así como los costos aproximados para las medias de prevención, mitigación y compensación del proyecto.

II.2 DIMENSIONES DEL PROYECTO

a) Superficies del proyecto

La superficie total del proyecto es de 73,166.90 m^2, de las cuales, 54,231.72 m^2 se usarán como zona de amortiguamiento en la periferia del banco, 3,209.14 m^2 son de caminos de acceso ya existentes, 15,726.04 m^2 serán utilizado como área de aprovechamiento del banco a explotar en 5.5 años.

Tabla R.2 Distribución de la superficie del proyecto "Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá"

TIPO DE VEGETACION	DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS	ÁREA M^2	PORCENTAJE
SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA	ÁREA DE EXTRACCIÓN	15,726.04 m^2	21.49%
SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA	CAMINO EXISTENTE	3,209.14 m^2	4.39%
SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA	ZONA DE CONSERVACIÓN	54,231.72 m^2	74.12%
	TOTAL	73,166.90 m^2	100.00%

Es importante mencionar que la extracción de materiales se realizará por faces dependiendo de la demanda, por lo que conforme se llegue al piso del banco se empezará a restaurar las áreas utilizadas previamente, a la par del despalme, esta acción permitirá restaurar las áreas lo antes posible.

b) Superficies a afectar en el proyecto.

En el siguiente cuadro se muestran las superficies a afectar por la construcción y operación del proyecto **"Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá".**

Tabla R.3 Superficies a afectar por la construcción del proyecto "Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá"

Uso	Superficie (Ha.)	Porcentaje de superficie a afectar
Selva Mediana Caducifolia	07 – 31 – 66	100 %
Total	07 – 31 – 66	100 %

Tabla R.4 Porcentaje de distribución de especies forestales dentro del proyecto "Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá"

Especie	Porcentaje de distribución
Bursera simaruba	0.60
Caesalpinia gaumeri	40.12
Diospyros salicifolia	16.77
Leucaena leucocephala	10.78
Lonchocarpus rugosus	0.60
Lysiloma latisiliquum	2.40
Piscidia piscipula	28.74
	100.00

c) El proyecto no contempla obras permanentes, únicamente serán temporales

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

Considerando que el proyecto se ubicará en las UGA059 APROV-CHO y UGA097-APROV-ABA se describen a continuación sus políticas, usos compatibles y usos incompatibles para cada una de ellas.

La UGA059 APROV-CHO con política de aprovechamiento sustentable, usos compatibles con la UGA059 como Acuacultura de agua dulce, Acuacultura salobre, Agricultura extensiva, Industrial, **Minería no metálica** y Turismo de naturaleza. Los usos condicionados en la UGA059 son Apicultura, Asentamientos humanos, Energía eólica, Energía fotovoltaica, Forestal, Infraestructura, Milpa maya, Pecuario avícola y Turismo convencional. Los usos incompatibles con la UGA059 son Agricultura tecnificada, Pecuario bovino, Pecuario porcino, Pesca y Turismo de sol y playa, por lo que el POETY **no se contrapone** con **Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá**.

Mineria No Metálica: Promover la actividad preferentemente en zonas no forestales, a fin de reducir el cambio de uso de suelo, e implementar acciones de restauración al término de la actividad extractiva.

El proyecto no se pretende realizar dentro de alguna área natural protegida de carácter Federal, Estatal o municipal, por lo que no se tienen regulaciones específicas que restrinjan el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, el proyecto no se ubica dentro de áreas de importancia para la conservación de aves (AICA), regiones terrestres prioritarias (RTP), regiones hidrológicas prioritarias (RHP), y tampoco sitios RAMSAR, aunque se encuentra dentro del Anillo de Cenotes, pero el cenote más cercano está a 4.35 kilómetros al sureste; por lo cual no se encuentra restringido por estos ordenamientos.

Con el propósito de dar cumplimiento a las regulaciones y lineamientos establecidos en materia ambiental, el proyecto se sujetará al proceso de evaluación de impacto ambiental como lo señala la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, a las Normas Oficiales Mexicanas mencionadas en este capítulo y legislación en materia ambiental aplicable.

Con la aplicación de medidas de mitigación acordes a cada restricción ambiental como son: Rescate de flora y fauna, manejo de aguas residuales, manejo de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, programas de protección civil, conservación de suelo, entre otros; tramitar los permisos requeridos en materia ambiental de carácter Federal, Estatal y municipal; y aplicar las medidas de mitigación y/o compensación por factor ambiental impactado, se puede concluir que el proyecto concuerda con la legislación ambiental aplicable.

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

IV.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

a) Clima

La temperatura media anual presenta un rango de 26 a 28 °C; las temperaturas mínimas promedio oscilan entre 17 y 23.1 °C, mientras que las temperaturas máximas promedio se ubican entre 29.4 y 36.8 °C, considerando el periodo comprendido de 1991 a 2020.

La precipitación media anual registrada es de aproximadamente 1,166.9 mm, concentrándose principalmente durante la temporada de lluvias de verano y presentando una marcada presencia de canícula, lo cual es congruente con el clima cálido subhúmedo (Aw_0) identificado para la región.

b) Geología y geomorfología

El sistema ambiental se encuentra inmerso en una formación geológica sedimentaria de tipo calcáreo, correspondiente a las unidades litológicas Ts(cz) y Te(cz), las cuales representan rocas calizas de edad Neógeno y Paleógeno, respectivamente, conforme a la cartografía geológica.

Está dentro de la provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán, y la subprovincia Carso yucateco, la cual está constituida por una plataforma calcárea de origen marino. Se caracteriza por presentar un relieve predominantemente plano.

c) Suelos

De acuerdo con el plano edáfico, en el sistema ambiental se identifica la presencia de suelos correspondientes al grupo Phaeozem, representados por las unidades cartográficas PHsklep+LPhurz/3 y PHhulep+LPhurz/2, las cuales abarcan aproximadamente el 34 % del área total del sistema ambiental.

Por otra parte, el 64 % del área corresponde a suelos del grupo Leptosol, representados por las unidades cartográficas LPhurz+PHcalep+LPhuli/2, LPhurz+LPhuli+PHlep/2, LPhurz+LPhuli/2 y LPhuli+LPhurz/2. El porcentaje restante corresponde a áreas urbanas y rurales.

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

El sistema ambiental se localiza dentro de la Región Hidrológica 32 – Yucatán Norte. En el área de estudio no se identifican corrientes de agua superficiales permanentes ni temporales, tales como ríos, arroyos, lagunas o cuerpos de agua superficiales, debido a las características kársticas del terreno, las cuales favorecen la infiltración directa de la precipitación hacia el subsuelo.

Debido a las características geológicas del área, la hidrología subterránea del sistema ambiental se encuentra dominada por procesos de infiltración, favorecidos por la alta permeabilidad del terreno de tipo kárstico y la reducida pendiente topográfica; en este contexto, el agua subterránea constituye la principal fuente hídrica de la región.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

De acuerdo con la cartografía oficial, el sistema ambiental se localiza dentro de la región hidrológica prioritaria no. 102 “Anillo de cenotes”, la cual se caracteriza por la presencia de sistemas kársticos altamente permeables y una elevada importancia hidrológica y ecológica a escala regional.

No obstante, el proyecto no interfiere directamente con cuerpos de agua superficiales ni cenotes, manteniendo una distancia mayor a 4 km del cenote más cercano.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La presente evaluación del impacto ambiental se realizó con ayuda del Software GEASOFT EIA, programa que se basa en la identificación y evaluación integrada de las posibles causas de impactos ambientales potenciales, con el objetivo de generar un Plan de Gestión focalizado en las actividades y aspectos ambientales significativos de un proyecto. El programa permite realizar una evaluación sucesiva de las causas de los impactos ambientales que pueden ser generados por las actividades del proyecto.

V.1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Ya que las actividades del proyecto se describen de manera detallada en el Capítulo II en este apartado solo se mencionarán de manera indicativa, las cuales se agrupan en tres etapas: Construcción (C), Operación (O), Abandono (A), las actividades serán diferenciadas anteponiendo una letra en mayúscula (C, O, A) de acuerdo con la Etapa en que se realizan y se numeran correlativamente.

V.3 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Las metodologías tradicionales de Evaluación de Impacto Ambiental basadas en matrices de Leopold (que contrastan y evalúan directamente en una matriz de doble entrada las actividades con los posibles impactos), las listas de chequeo (método Columbus - Batelle) y la aplicación de redes de impactos (que establecen las relaciones entre impactos directos e indirectos en un diagrama de árbol), desarrolladas en la década de los 70´s, ya no dan una respuesta adecuada a la complejidad de los nuevos proyectos y al creciente nivel de exigencias de la normativa y de la sociedad.

GEASOFT – EIA se basa en la identificación y evaluación integrada de las posibles causas de impactos ambientales potenciales, con el objetivo de generar un Plan de Gestión focalizado en las actividades y aspectos ambientales significativos de un proyecto y tiene las siguientes ventajas.

Organizar y sistematizar la información de la EIA.

Posibilidad de corrección automática de la cadena de consecuencias ambientales de la EIA cuando se introduce alguna modificación en el estudio.

El sistema evitará que se tenga que realizar la revisión de toda la cadena causal de los impactos ambientales cada vez que se corrige un dato. Esto también reduce los costos de realización del estudio al disminuir las instancias de corrección.

Desarrollo acumulativo de bases de datos organizadas de forma que se pueda acumular la información ambiental de normativa, actividades por etapas, elementos del medio y tecnologías ambientales.

Se identificaron 427 impactos ambientales potenciales. La etapa de preparación del sitio concentró la mayor proporción de impactos adversos, principalmente asociados a la remoción de vegetación y modificación del suelo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Gestión Ambiental de las emisiones del proyecto que pueden causar Impactos Ambientales Significativos) incluye Medidas de Intervención para eliminar su significancia o identificar los posibles Impactos Ambientales (screening) del Proyecto para implementar una medida de mitigación adecuada.

VI.1 MEDIDAS DE INTERVENCIÓN (PREVENTIVAS)

- Ubicación del banco de materiales pétreos en áreas alejadas de asentamientos humanos.
- Contar con talleres adecuados para el manejo insumos y mantenimiento correctivo de la maquinaria.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria y equipo.
- Capacitación al personal
- Disponer de un programa de salud y seguridad para el personal.
- Instalación de señalética y alambrado.
- Regular la velocidad de los camiones
- Evitar la afectación de áreas que se encuentren fuera de las contempladas en este estudio
- Detección de madrigueras y especies de interés previo a actividades de desmonte.
- Realización de las obras en épocas adecuadas
- Realización de cunetas y zanjas a la orilla de los bancos
- Manejo y conformación adecuada de las áreas intervenidas.
- Evitar el uso de fuego y de herbicidas

- Uso adecuado de explosivos
- Elaboración, ejecución y seguimiento de un Programa de Rescate de Flora y Fauna.

VI.2 MEDIDAS DE INTERVENCIÓN (CONTROL)

- Seguimiento riguroso de normatividad y reglamentación aplicables.
- Realizar riegos de humectación
- Uso de lonas en los camiones
- Programa de disposición de residuos sólidos y manejo de combustibles
- Adecuación del horario de trabajo
- Manejo y ubicación controlada de agregados, y residuos pétreos generados (RME)
- Manejo adecuado del suelo removido
- Eliminación paulatina de vegetación

VI.3 MEDIDAS DE REHABILITACIÓN

- Realizar obras de estabilización y conservación de suelos.
- Abandono adecuado de bancos de préstamo y bancos de tiro
- Rehabilitación y descompactación de suelos
- Criterios de plantación.

VI.4 MEDIDAS DE RESTAURACIÓN

- Mantenimiento de las zonas reforestadas y/o restauradas
- Restauración de los caminos de acceso
- Elaboración, ejecución y seguimiento de un Programa de Reforestación

VI.5 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

- Pago de regalías
- Generación de empleos regional

VI.6 IMPACTOS RESIDUALES

VI.6.1 Mediano plazo (4 años)

Uno de los impactos a corto plazo es la presencia de procesos erosivos que serán inevitables, a pesar de tomar las medidas necesarias de prevención y mitigación, debido a que el suelo estará desprovisto de vegetación y la generación de partículas pequeñas por las actividades de despalme, extracción y transporte de materiales. Al incrementarse los niveles de erosión hídrica en suelos semidesnudos, se producirán escurrimientos superficiales que pueden provocar azolves durante el tiempo de operación del banco.

Sin embargo, en el mediano plazo la conformación del terreno y la restauración permitirán que el proceso de erosión disminuya considerablemente

VI.6.2 Largo plazo (> 4 años)

El principal impacto residual que se espera en el proyecto evaluado es la modificación de la topografía después de las actividades de extracción de material, mismas que serán de tipo permanente, es decir, se tendrán presentes durante y después del término del proyecto.

La estructura, textura y contenido de nutrientes en el suelo dentro de los bancos y caminos de acceso se verán afectados por un periodo largo de tiempo (mayor a 15 años) sin embargo, estos impactos no cambiarán las condiciones a nivel regional, ya que se espera que las buenas prácticas de reforestación restituyan en el mediano y largo plazo las funciones ecosistémicas del sitio.

El personal o empresa encargada de la supervisión de las obras contará con profesionales o técnicos con experiencia en el tema para verificar que se lleven a cabo las normas y reglamentaciones aplicables.

Los impactos residuales se consideran de carácter local, no acumulativos a escala regional y parcialmente reversibles mediante las acciones de restauración.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES, Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.

Con el fin de analizar la factibilidad de explotar el banco se realizaron 6 sondeos de avance controlado (MKS) con una perforadora neumática con barreno de 4" en los puntos ubicados previamente, a partir de los cuales, y con el apoyo de topografía se elaboraron secciones geológicas, con las que fue posible cubicar y zonificar en forma precisa los volúmenes de material útil, material de mala calidad y espesores de despalme. Paralelamente se enviaron al laboratorio muestras del material que se presenta en los cortes existentes con el fin de cuantificar numéricamente la calidad de estos materiales.

Los materiales pétreos existentes se han clasificado en RCD (roca caliza dura), RCM (roca caliza media), RCB (roca caliza blanda). El análisis petrográfico reporta una roca de buena calidad física y química, apta para la producción de materiales pétreos y cemento.

VII.2 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

Durante los recorridos y muestreos florísticos realizados dentro del área del proyecto, encontramos VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBOREA DE SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA. La cobertura vegetal actual del terreno es predominantemente arbustiva – arborea dominadas por especies como: *Gymnopodium floribundum, Caesalpinia gaumeri, Lysiloma latisiliquum, Bursera simaruba* y *Piscidia piscipula*. Como parte de los muestreos fueron registradas 36

especies de flora silvestre pertenecientes a 35 géneros y 21 familias botánicas, de los cuales, *Bourreria pulchra, Diospyros tetrasperma, Havardia albicans, Jatropha gaumeri, Lonchocarpus xuul, Neomillspaughia emarginata, Randia longiloba, Senegalia gaumeri* y *Thouinia paucidentata* cuenta con una categoría endémica de la región y de amplia distribución en toda la península de Yucatán

En lo que respecta a fauna, durante los recorridos de campo y monitoreos realizados dentro del área, indican que la comunidad faunística del área de estudio está conformada por 35 especies pertenecientes a 34 géneros y 25 familias taxonómicas. Se identificó especies de fauna que se citan dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como *Eupsittula nana* (perico pecho sucio) la cual se encuentra en categoría de Protegida y *Aspidoscelis angusticeps* (Huico yucateco), *Sceloporus chrysostictus* (merech), y *Colinus nigrogularis* (codorniz yucateca) con categoría de Endémica.

La vegetación forestal, que será afectada por el proyecto, no representa actualmente una alternativa viable de aprovechamiento forestal sustentable para sus dueños o poseedores, por su baja aptitud para actividades forestales, de consumo doméstico y actividades pecuarias, por lo que el impacto en la producción y productividad de estas áreas son mínimos.

VII.3 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

Con la autorización de impacto ambiental para la operación y apertura del proyecto denominado **“Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá”**, se colocarán en el mercado piedra caliza triturada y subproductos de calidad que permiten la operación de otras empresas relacionadas con la construcción, asfaltadoras y cementeras, entre otras. Además de generar fuente de empleo, impulsando la economía local y estatal, lo que repercutirá en una mejor calidad de vida de los

beneficiarios directos e indirectos de este proyecto además de una fuerte derrama económica en la región.

Por las características de los terrenos y la vegetación forestal que comprende el proyecto, permite que un ecosistema cuya productividad no era redituable se incorpore a una actividad productiva

VII.4 JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

La generación de empleos y la diversificación productiva generan nuevas opciones de empleo para la población de la región haciendo más atractivo el mercado de la fuerza laboral, lo que contribuye a incrementar los niveles de la población económicamente activa y contribuir al bienestar social y nivel de vida.

Con base en todo lo anterior concluimos que el proyecto denominado **“Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá”**, será bien visto y aceptado por la sociedad en su conjunto en virtud de que no representa ningún riesgo significativo de contaminación o peligro a la integridad de población adyacente.

VII.5 CONCLUSION

Con base en el análisis ambiental realizado y la evaluación de impactos ambientales, se concluye que el proyecto es **ambientalmente viable**, siempre que se implementen de manera adecuada las medidas de prevención, mitigación y restauración propuestas.

Además, la operación del “Apertura de Banco de Material Pétreo para la Extracción, Trituración y Comercialización Chocholá” contribuirá al incremento de fuentes de empleo directas e indirectas, beneficiando la economía local, regional y estatal, activando empresas relacionadas al sector de la construcción se considera como que el proyecto es INTERES PÚBLICO, SOCIALMENTE ÚTIL y AMBIENTALMENTE FACTIBLE.