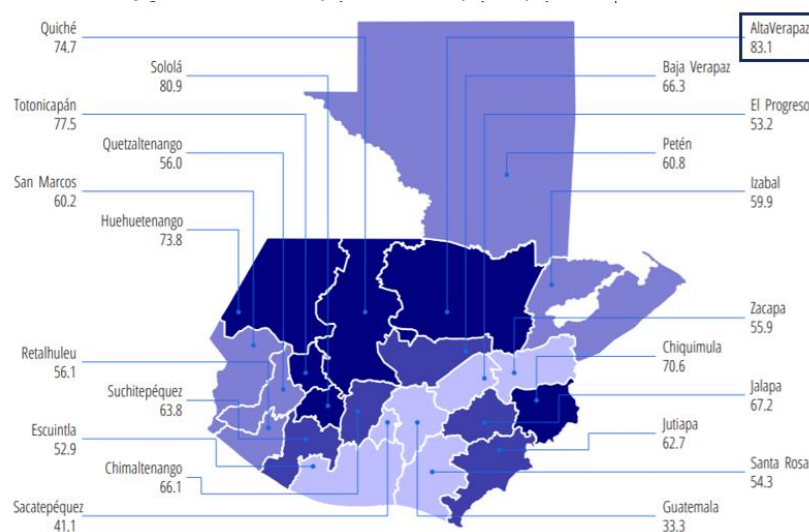


7.1.4. Contexto socioeconómico

El acceso a energía eléctrica es un factor clave para el desarrollo social y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, pues favorece la superación de la pobreza y el incremento de los ingresos familiares. Además, apoya el desarrollo de actividades sociales, productivas, comerciales y agrícolas. Según el censo nacional 2018, Guatemala ha alcanzado un 88.14% de cobertura eléctrica dentro del territorio nacional. Sin embargo, aún hay cinco departamentos que registran índices de cobertura eléctrica por debajo del 80%, entre estos se encuentra el municipio de Cobán, Alta Verapaz.

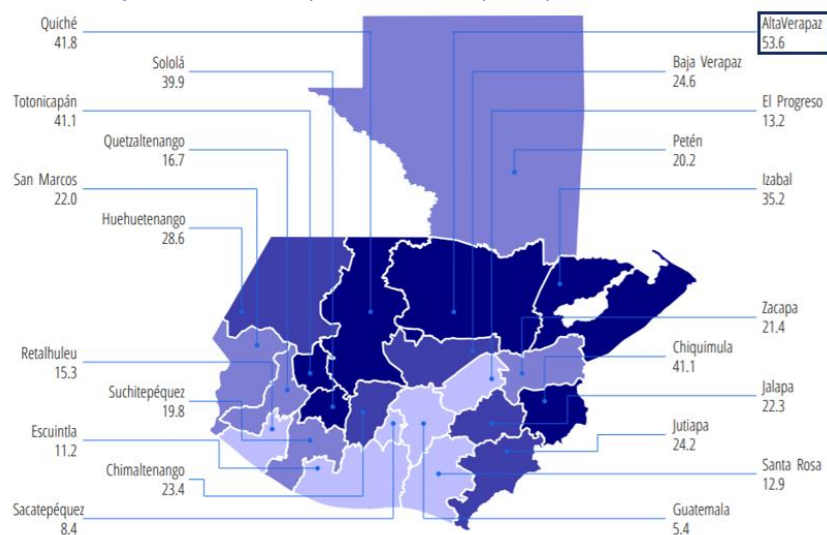
En el departamento de Alta Verapaz, los índices de pobreza son alarmantes. Según el informe sobre la pobreza rural que publicó el Instituto Nacional de Estadística (INE) en 2013, Alta Verapaz es uno de los departamentos con mayores porcentajes de pobreza en el área rural, más de la tercera parte de sus municipios alcanzan porcentajes de pobreza extrema superiores al 50%. A pesar de ser la cabecera departamental, Cobán presenta tasas de pobreza altas. La incidencia de pobreza extrema rural es del 25.5%, mientras que la tasa de incidencia de pobreza total rural es de 79.0%.

Figura 95. Índice de pobreza total por departamento, Cobán



Fuente: Elaboración INDE.

Figura 96. Índice de pobreza extrema por departamento, Cobán



Fuente: Elaboración INDE.

En el censo nacional del 2018, se evaluaron otros indicadores de pobreza como la tipología de vivienda y el acceso a servicios básicos, en donde también se puede evidenciar la relación que tiene el acceso a energía eléctrica en cuanto al mejoramiento de las condiciones de vida.

Con el fin de establecer un panorama de las condiciones socioeconómicas actuales en el municipio de estudio, se realizó un análisis social de conflictividad social, contexto de pueblos indígenas y patrimonio histórico y cultural; abarcando las características de la estructura social del municipio de Cobán, Alta Verapaz.

7.1.4.1. Regiones

El municipio de Cobán está integrado por 480 lugares poblados, que se dividen en 20 microrregiones y en seis regiones con igual número de sedes regionales, ubicándose éstas en: (I) Cobán cabecera, (II) Balbatzul o Cubilguitz, (III) Santa Lucía Lachuá, (IV) Salacuim, (V) Nimlajacoc y (VI) Nimlasachal. Dichas regiones se formaron tomando en cuenta básicamente los siguientes elementos: ubicación geográfica, facilidad de acceso desde la cabecera municipal, cercanía y facilidad de acceso de las comunidades circunvecinas a la comunidad sede regional, posibilidad de brindar mejor atención mediante la desconcentración municipal principalmente en asuntos relacionados con lo administrativo, de registro y servicios municipales.

Actualmente, la Municipalidad está implementando el nombramiento de gestores comunitarios que apoyan la gestión de las microrregiones más alejadas del casco urbano de la cabecera departamental. Hasta el momento, la municipalidad cuenta con el apoyo de 14 gestores municipales cuya coordinación tiene una cobertura del 70%, considerando que son 20 las microrregiones del municipio. De dichas microrregiones, en el enfoque de estudio se abarcan únicamente 7. Las siete microrregiones del enfoque de estudio cuentan con un total de 180 lugares poblados, divididos de la siguiente manera:

Tabla 124. División de microrregiones, Cobán

NÚM.	REGIÓN	CANTIDAD DE LUGARES POBLADOS	LUGARES POBLADOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO
1	Choval	15	Aldea Siguanha
			Paraje Secamchaj
			Aldea Chirraxcaj
			Aldea Chinacocom
			Aldea China Ichab
			Aldea El Rosario
			Aldea Sacanahix
			Aldea Tulche
			Aldea Choval Wellman
			Aldea Choval Central
			Aldea San Isidro Choval
			Aldea Nuevo San José Sejucubha
			Aldea Cipresales Choval
			Aldea O.W.
			Aldea H.W.
2	Choval	15	Aldea Purahub
			Aldea Santo Tomas Purahub
			Aldea Santo Tomas II
			Aldea Guadalupe
			Aldea Chichaj
			Aldea Chucuta La Unión
			Aldea Chilatz
			Aldea Esperanza Chilatz
			Aldea Pequixul
			Finca Yaxbatz
			Aldea Setuj
			Aldea Ucula
			Aldea Seokob
			Aldea Bella Vista Chimotes
			Aldea Chimote I

NÚM.	REGIÓN	CANTIDAD DE LUGARES POBLADOS	LUGARES POBLADOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO
3	Choval	15	Caserío Chimote
			Aldea Chiguarrom
			Aldea Seilob
			Aldea Ostua
			Aldea Tzapur
			Aldea Cerro Verde
			Aldea Cerro Lindo
			Aldea Saxoc
			Aldea Chichut
			Aldea Bilitun
			Caserío Ikmaha
			Aldea Camcal
			Aldea Camcal Camposanto
			Aldea Saacte
			Aldea Xalcata
4	Sonte	29	Esmeralda
			Las flores Chitoc
			Las Flores Chitoc II
			Monte blanco
			Las Nubes
			Sapata
			Nimla Sayub
			Chinasayub
			Inupal Santo Tomas
			Inupal Santo Tomas
			Sayaxut I
			Sayaxut II
			Sonte
			Santa Julia Sonte
			San Leonel Del Monte
			Chajmacan
			San Francisco Satzol
			Sapox I
			Concepción Aquil
			Nuevo Aquil
			San José Aquil
			Chicoy
			San José el Tesoro
			Rios Entre Cerros
			Santal Sabel Sekaaq
			Choctun Basila
			Nueva Israel
			Chitocan I
			Chitocan II
5	Cubilguitz	26	Caquiha
			Las Pimientas
			Santa Marta Chibentzul
			Chajche
			Secocpur
			Israel
			Secute
			Sachinamox
			Delicias Dolores
			Momte Sinai
			Dolores Guadalupe
			Secak El Retiro

NÚM.	REGIÓN	CANTIDAD DE LUGARES POBLADOS	LUGARES POBLADOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO
6	Setal	18	Junpicban
			La Paz
			Nueva La Libertad
			Nuevo centro el Retiro
			Tontzul Ucula
			Samanzana
			La Ceiba
			Caserío Dolores
			Santa Catarina Cubil
			Centro Comercial Cubilguitz
			Balbatzul I
			Balbatzu II
			Sactate
			Se Sajal
			Cerro Alto
7	El Recuerdo Chichen	24	Champoc III
			Sakukte
			Vista Hermosa Sacumun
			San Juan cruz de Madera Chimucay
			Entre Rios Nueva esperanza
			San José Sacala
			Xalabe Sabob II
			Saguachil I
			Chirremox Sacoc II
			Lagunita
			Chirremox Sacoc I
			Nimla Sachal
			Chirremox Temal
			Sataño
			Sacrabinha
			Saguachil II
			San Isidro Las Pacayas
			Caralha
			Caserio Sachisay
			Caserío Sacanahix
			Chacalte Chichen
			Recurdo Chichen
			Coxopur Chichen
			Satex I
			Satex II
			Caquiepec Satex
			Chitzujay
			Sarramilcho
			Mestela
			San Pablo Xucaneb
			Sarraxoch
			Chitu
			Chionon I
			Chionon II
			Los Cipresales San José
			Sachicac
			Sacaniha
			Chajsel
			Quebrada el Nacimiento Sarocja
			Chirraxquen
			Cerro Monja Blanca

NÚM.	REGIÓN	CANTIDAD DE LUGARES POBLADOS	LUGARES POBLADOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO
8	Canguinic	40	Corozal
			Caniha I
			Caniha II
			Flecha Canguinic
			Sekaq Cuxcala
			Ucula Canguinic
			Sa Manzana I
			Sa Manzana II
			Sachinamococh Sataña
			Saguachil
			Saquipec
			Sataño II
			San Lucas Sa Mox
			Laguna Cristalina
			Sapox I
			Rio Palmeras
			Rio Mojarras Campamac
			Campur
			Chablaj Rio Mojarras
			Las Promesas
			Nuevo Porvenir
			Salvador Chitzol
			Yalchacti I
			Yalchacti II
			Rubeltzul
			Conop I
			Conop II
			Ixila Samutz
			Caniha Sabob
			Rio Chicoy
			Pactiul
			Bordo Alto
			Nueva Libertad
			Nueva Aurora
			Nueva La Ceiba
			Agua Viva
			Sapalau Samutz
			Sachochoch
			Sapotal
			Sahomax
9	Chama	6	Yalsec Sapur
			Chama Grande
			Conop III
			Buena Vista
			Chama Conop
			Chireatzul

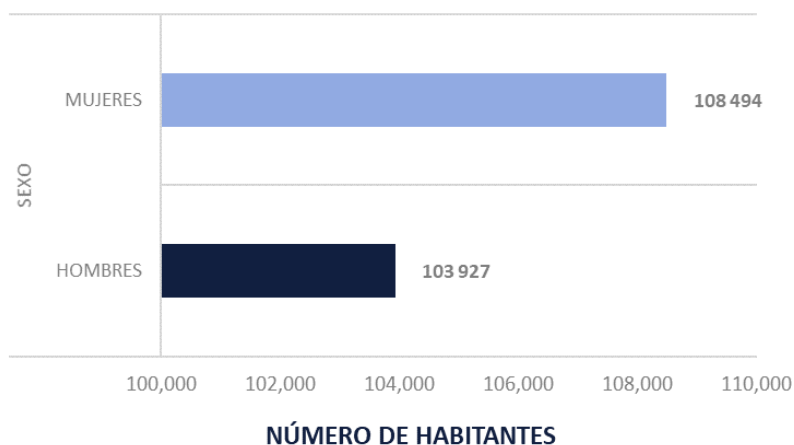
7.1.4.2. Análisis socioeconómico

Población - Demografía

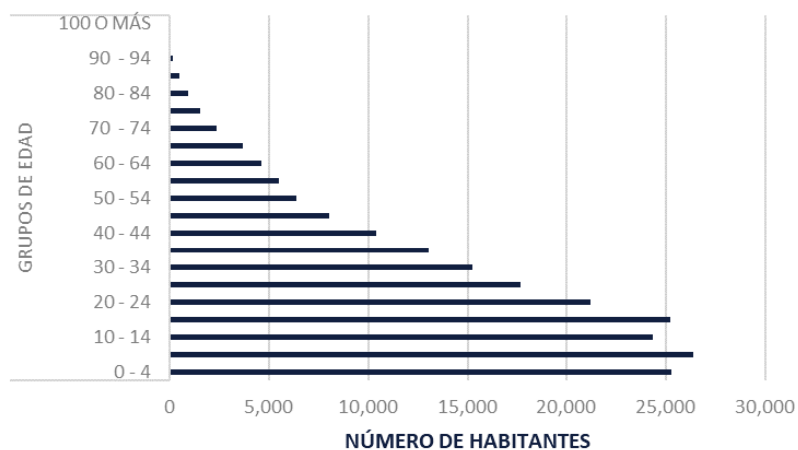
En el municipio de Cobán la proyección poblacional total es de 212,421 habitantes, según los datos estadísticos del INE, recolectados en el censo nacional 2018. En el municipio de Cobán, el 51.07% de la población son mujeres, mientras que el 48.93% son hombres. El total de habitantes mujeres asciende a 108,494, mientras que el de los hombres es de 103,927.

Además, para clasificar la población por grupos de edad, se definieron 21 grupos con rangos de 5 años de diferencia entre cada uno. El grupo número 21 engloba el conteo de habitantes de 100 años o más, en dónde únicamente se tiene un registro de 10 habitantes en todo el municipio. En general, se considera que la población del municipio es una población considerablemente joven, pues el 65.91 % de su población está comprendida entre los 0 y 29 años.

Gráfica 37. Población total por género, Cobán



Gráfica 38. Población total por grupos de edad, Cobán

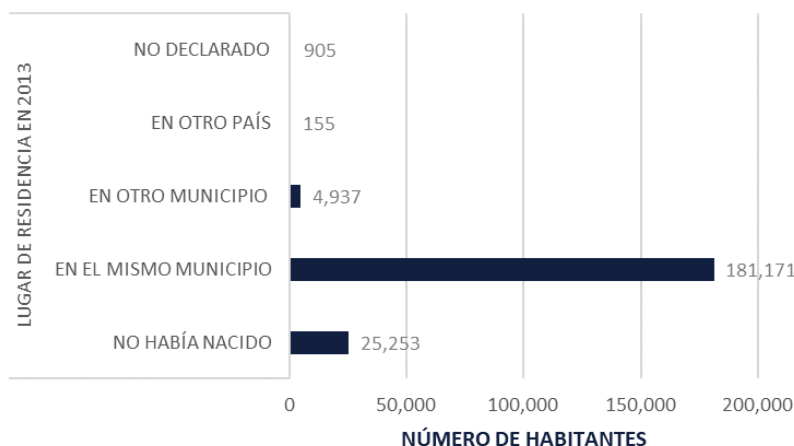


Migración

Las causas de migración fuera del municipio, ya sea en otro municipio u otro país son la pobreza y el desempleo o la devaluación de los productos agrícolas que genera como consecuencia una disminución en los ingresos económicos de los habitantes del municipio. Aunque la tasa de migración del municipio es baja, la mayoría de los habitantes que migran lo hacen hacia otros departamentos como Guatemala o Escuintla. La población que migra a otros países se dirige principalmente a Estados Unidos y Canadá.

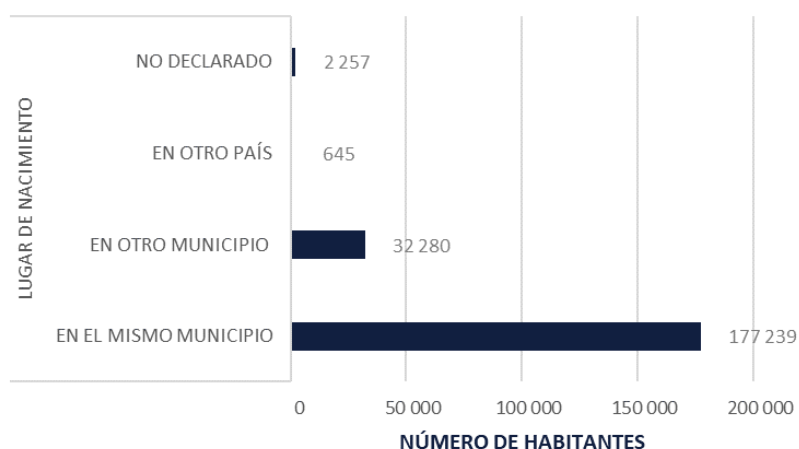
En el censo nacional 2018 se incluyó la clasificación según el lugar de residencia de los habitantes hacía 5 años atrás. En donde se identificó que 181,171 habitantes vivían en el mismo municipio, 25,253 habitantes no habían nacido aún y un pequeño porcentaje no declaró información al respecto.

Gráfica 39. Población total por lugar de residencia en 2013, Cobán



Complementando la información con respecto a los patrones de migración, se extrajeron datos sobre el lugar de nacimiento de la población total del municipio, donde se identificó que el 83.44% de la población es nacida en el mismo municipio, mientras que el 15.2% migró a Cobán desde otro municipio.

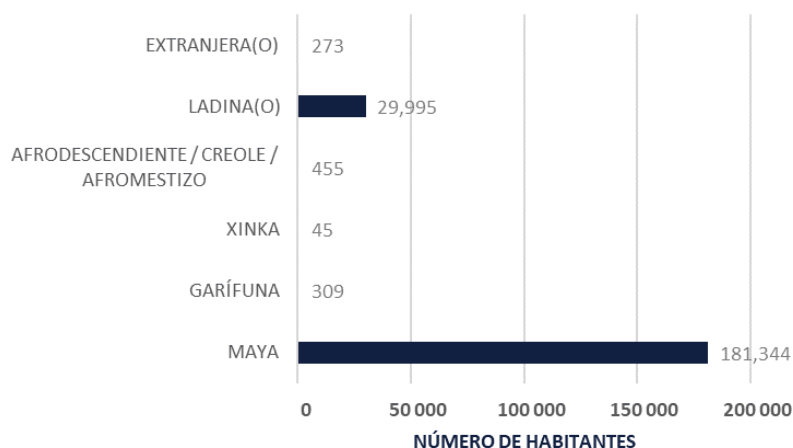
Gráfica 40. Población total por lugar de nacimiento, Cobán



Etnias y pueblos indígenas

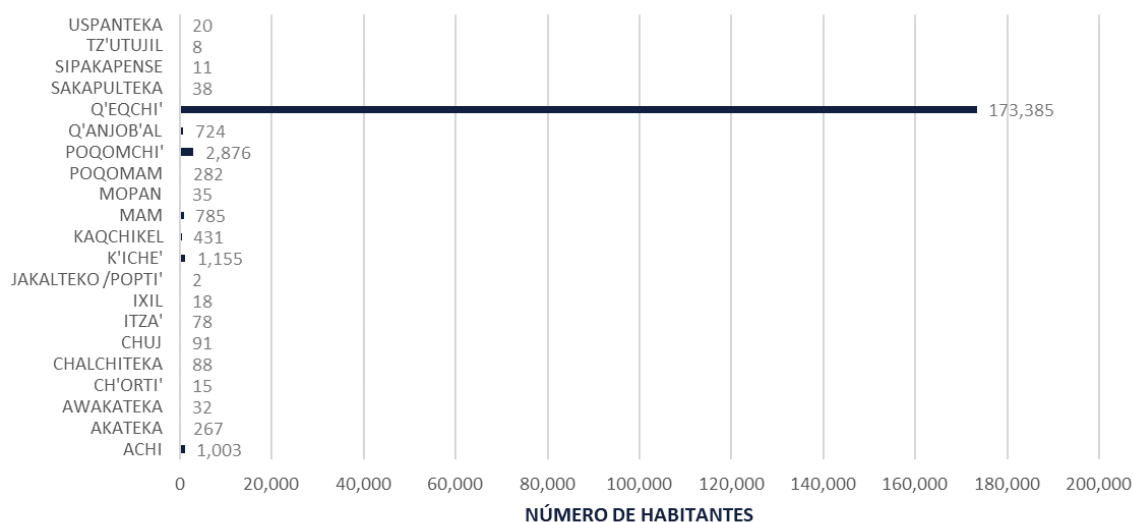
En Guatemala existen 25 etnias, de las cuales, 22 tienen origen maya y el resto se dividen en ladina, Xinka y garífuna. Respectivamente, cada grupo étnico tiene su propio idioma: 22 lenguas mayas, idioma Xinka, garífuna y español (etnia ladina). Cobán es el segundo municipio del país con mayor número de población indígena. La gran mayoría de los habitantes del municipio de Cobán (85.37%) se identifican con algún pueblo Maya, el pueblo ladino ocupa el segundo puesto de pueblos de pertenencia del municipio con el 14.12% de los habitantes, seguido del pueblo Afrodescendiente (0.21%), Garífuna (0.15%), Extranjero con el (0.13%) y el Xinka (0.02%).

Gráfica 41. Población total por pueblo de pertenencia, Cobán



Considerando que la población total que pertenece a un pueblo maya sobrepasa el 85% de los habitantes de Cobán, con un total de 181,344 habitantes identificados con un pueblo maya, se analizó a este fragmento de la población según su comunidad lingüística Maya, donde se identificó que el 95.61% de la población pertenece a la comunidad lingüística Q'eqchi'.

Gráfica 42. Población total por comunidad lingüística Maya, Cobán



Espiritualidad y religión

Cobán fue conformado en una sociedad de origen cultural maya, catequizada por los religiosos dominicos, es por ello por lo que en la actualidad la religión predominante es el catolicismo, seguida del protestantismo dividido en diversas denominaciones. Una pequeña parte de la población no pertenece a ninguna religión y otra porción de la población pertenece a otras religiones.

La cosmovisión Maya sigue estando presente en las prácticas religiosas, pues dentro de las costumbres que viven y realizan los Q'eqchi', que es el pueblo Maya de pertenencia predominante en Cobán, se puede comprobar que existen elementos precoloniales, pero también elementos que tienen sus orígenes en la influencia de la iglesia católica.

Los *chinames* son líderes en algunas comunidades, y su papel viene del tiempo de la colonia cuando los principales de las comunidades decidieron tomar el papel de cofrades, un papel impuesto por los españoles. Por esto con la revalorización de los ancianos se puede observar un verdadero resurgimiento de la autoridad maya, pues ellos son los

guardianes verdaderos de la costumbre sin que su forma organizativa tenga alguna referencia a un modelo impuesto por la colonia.

La capacidad de mezclar elementos externos con elementos propios es algo muy típico de los Q'eqchi'. Manejan tanto los esfuerzos de la evangelización como sus propias tradiciones. De igual manera, seleccionan elementos de sus tradiciones para adaptarlos a las nuevas condiciones en las que se desarrollan. Así hacen una mezcla de elementos tradicionales y modernos.

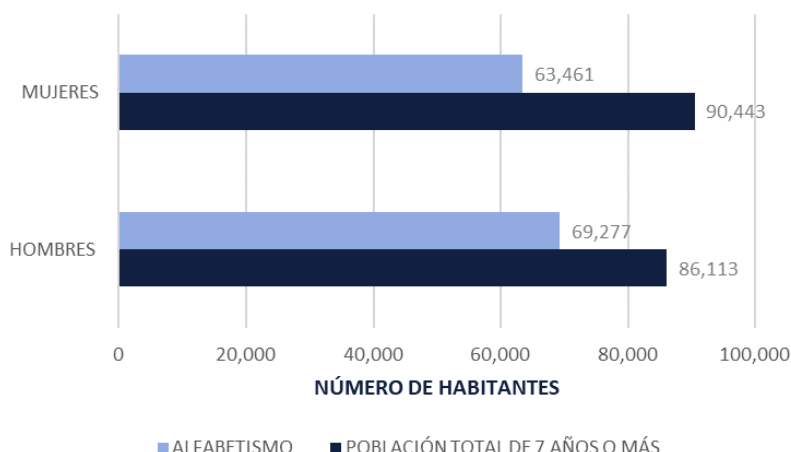
- Lugares de importancia espiritual

Un lugar sagrado o de importancia espiritual es un sitio geográfico considerado de gran valor espiritual para las distintas confesiones religiosas y comunidades espirituales. Los lugares sagrados pueden ser altares privados, santuarios y templos, monumentos, lugares de la naturaleza, bosques y montañas. En las comunidades se busca conservar los recursos naturales y preservar la cultura y religiosidad maya desde cada una de las viviendas, expresando su espiritualidad de manera independiente, como en comunidades y grupos religiosos. Además de las iglesias o templos de diferentes religiones y denominaciones, en las comunidades existen cerros y montañas a las cuales muchas comunidades acuden para celebrar ceremonias mayas y otras actividades religiosas, sin embargo, no existe un registro oficial municipal o comunitario de estos lugares.

Nivel educativo

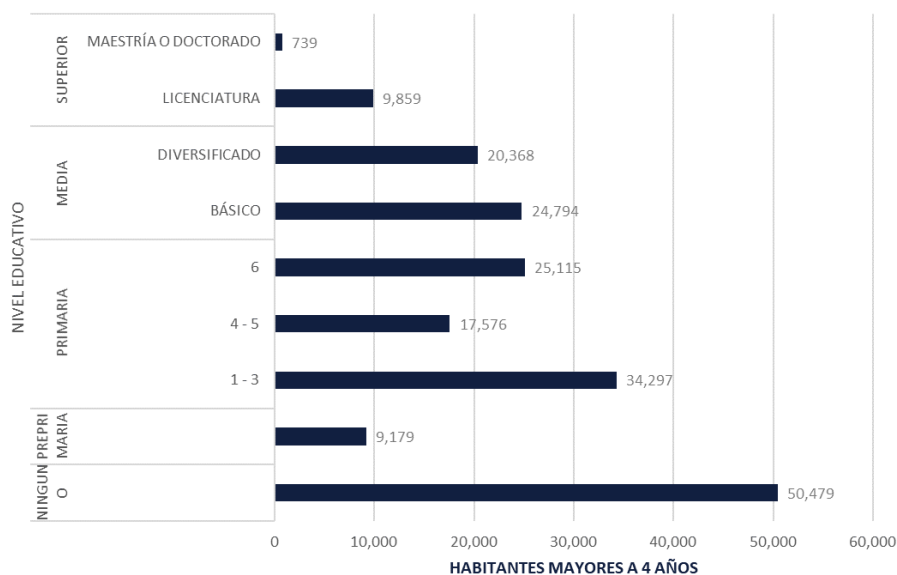
Un total de 176,556 habitantes representan la población mayor a 7 años del municipio de Cobán. Del total de la población mayor a 7 años, únicamente el 75.18% sabe leer y escribir. El alfabetismo es predominante en hombres, a pesar de que la población total de 7 años o más está compuesta por una mayoría de mujeres.

Gráfica 43. Población total por alfabetismo en población mayor de 7 años, Cobán



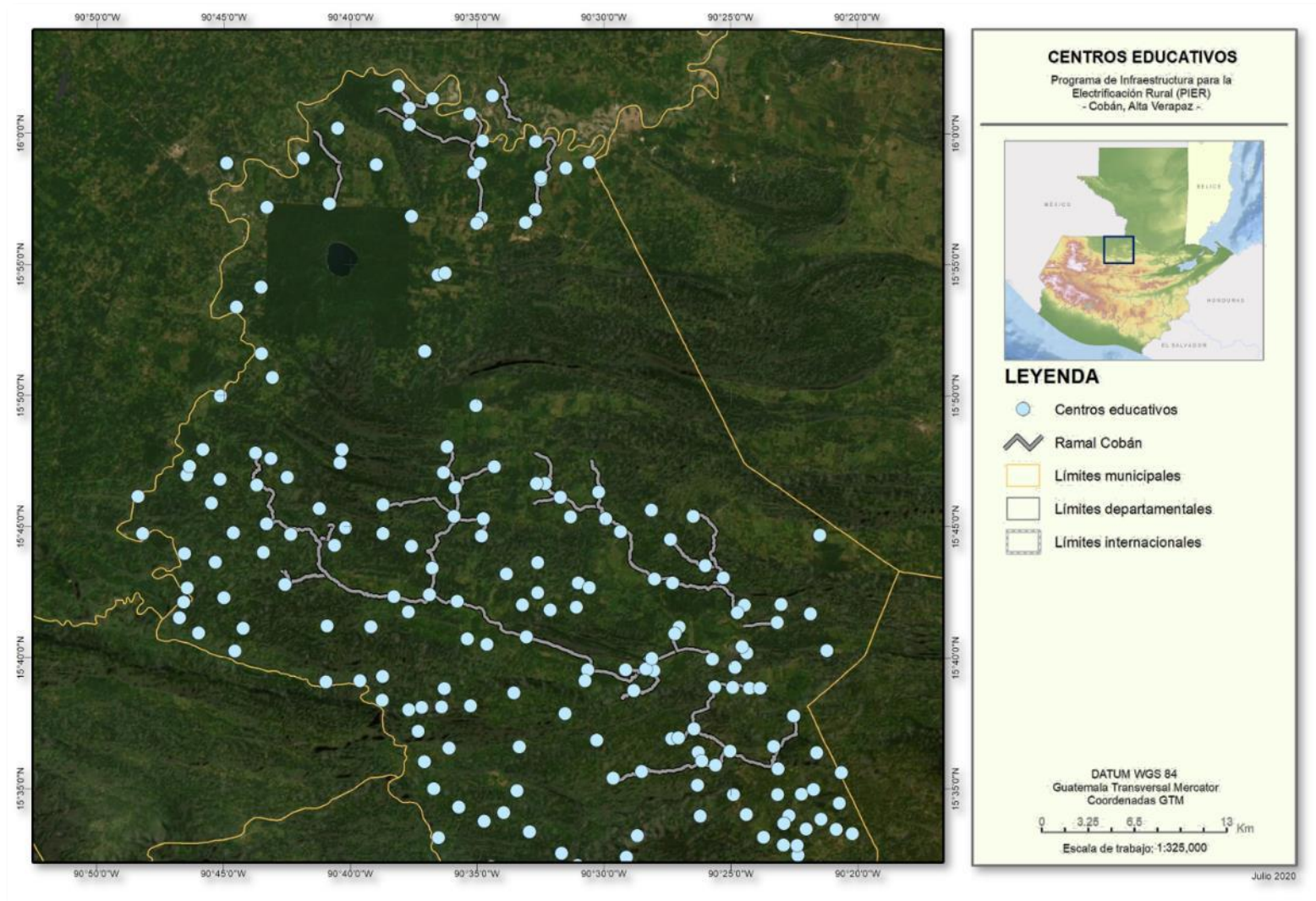
Adicionalmente, para conocer la clasificación de la población según el nivel educativo, se subdividió a la población total del municipio, y únicamente se estudió al conjunto de la población que pertenece al subconjunto de población de 4 años o más. El total de la población de 4 años o más, es de 192,406 habitantes, de los cuales el 26.24% no poseen ningún tipo de nivel educativo. La siguiente gráfica evidencia cómo una porción considerable de los habitantes de Cobán ha iniciado sus estudios a nivel primario y a medida que se aumenta el nivel educativo existe una tendencia a la deserción, por lo que en los niveles de diversificado la población es menor. Adicionalmente, un dato importante por considerar del sistema educativo es que los niños que estudian preprimaria y primaria están, en su mayoría, en escuelas públicas, pero en los niveles básico y diversificado la mayoría de la matrícula se encuentra en instituciones privadas, debido a la poca cobertura que existe en estos niveles a nivel público. En cuanto a la educación superior, únicamente el 5.51% de la población ha alcanzado ese nivel educativo.

Gráfica 44. Población total por nivel educativo en población mayor de 4 años, Cobán



La educación juega un papel imprescindible y de vital trascendencia en el desarrollo del municipio, no sólo porque la misma constituye en sí un factor fundamental para lograr el pleno desarrollo de la personalidad individual de los vecinos, sino de la sociedad en general. Según el Ministerio de Educación, en el mapa de cobertura educativa en el municipio, Cobán cuenta con una cobertura de 421 centros educativos que abarcan párvulos, preprimaria, primaria, primaria de adultos, básicos y diversificado; el nivel educativo con mayor cobertura es el primario sin embargo, dentro de los retos de la cobertura educativa no está solamente contar con infraestructura o tener un salón de clases con un docente y alumnos, sino constatar que los estudiantes asistan y al mismo tiempo estén aprendiendo y recibiendo educación de calidad.

Figura 97. Mapa de cobertura educativa, Cobán



Salud

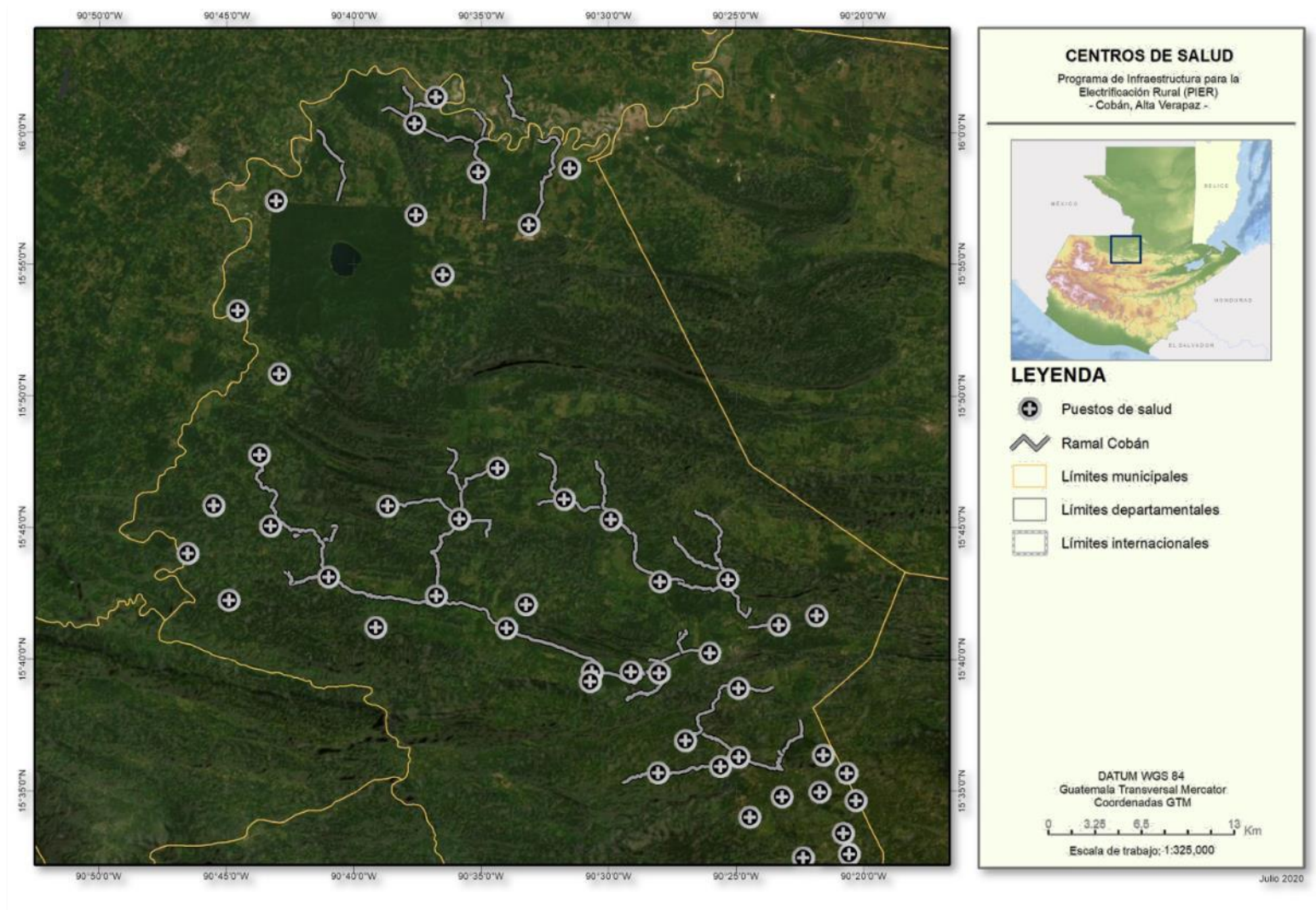
El sistema de salud de Guatemala está compuesto por el sector público y privado. El sector público está comprendido por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), el cual es el ente rector de la salud en Guatemala y lleva el liderazgo en todos los procesos, definidos en las Políticas de Salud. Dicho ministerio ofrece una cobertura de atención al 70% de la población. En segundo lugar, está el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) el cual ofrece cobertura a menos del 20% de la población vinculada a empleos formales. En tercera instancia, la sanidad Militar ofrece cobertura a los miembros de las fuerzas armadas y la policía, incluyendo a su familia, que suman menos del 0.5% de la población guatemalteca.

Las entidades de apoyo de salud a las poblaciones del departamento de Alta Verapaz son: (I) Bomberos Voluntarios y (II) Cruz Roja. Cobán cuenta con un hospital de categoría departamental, el hospital Hellen Llossi de Laugerud ubicado dentro del perímetro municipal, un hospital del IGSS, un centro de atención de FUNDABIEM y un centro de salud. Además, cuenta con la Clínica Municipal Sachamach. Adicionalmente, 6 puestos de Salud permanentes y una clínica de la Asociación Pro-Bienestar de la Familia de Guatemala (APROFAM).

La falta de cobertura de salud pública obliga a muchos habitantes a acudir al sector privado en busca de atención. En este sector participan organizaciones de la sociedad civil y/o religiosas que operan sin fines de lucro. La subsistencia de la medicina comunitaria tradicional maya dentro del sector privado no debe ser subestimada, pues es utilizada por más de un tercio de la población total del país.

Debido a que la cobertura de salud pública no llega a las comunidades más alejadas de la cabecera departamental, se han establecido centros de convergencia los que acude la población de las comunidades del área de estudio con mayor frecuencia. Los centros de convergencia son atendidos por médicos y enfermeros; sin embargo, debido a la falta de personal médico e insumos, la atención en algunas comunidades se da de manera intermitente, ciertos días a la semana. Otra fracción de comunitarios también asiste a los centros de curación comunitaria tradicional Maya Q'eqchi'. A continuación, se presenta el mapa de centros de salud en el municipio, que también toma en cuenta dichos centros de convergencia.

Figura 98. Mapa de cobertura de salud, Cobán

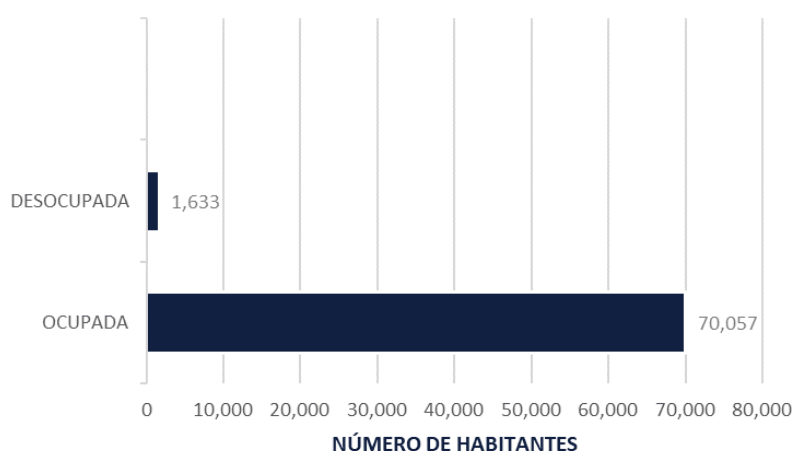


Población económicamente activa (PEA)

La PEA, es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas que ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado. Por lo tanto, las personas son consideradas económicamente activas, si contribuyen o están disponibles para la producción de bienes y servicios. La PEA comprende a las personas que durante el período de referencia estaban trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desocupados o desempleados).

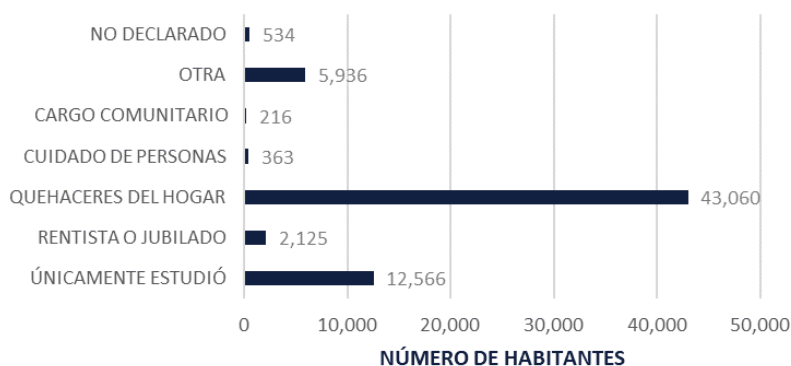
En Guatemala, en función a las características del mercado del país, la población de 15 años o más es considerada en posibilidades de trabajar, por lo que, para cuantificar la población económicamente activa, se analizó a los 136,490 habitantes de Cobán que pertenecen a la población en edad de trabajar. Del total de habitantes en edad de trabajar, únicamente el 52.52% pertenece a la población económicamente activa del municipio. Actualmente, de ese porcentaje el 97.72% se encuentra ocupada, el resto está buscando activamente un trabajo. Las actividades económicas principales a las que se dedica la PEA, es a la agricultura, albañilería y trabajos de construcción, carpintería, producción porcina y bovina, crianza de aves de corral y tiendas de barrio.

Gráfica 45. Población económicamente activa, Cobán



Por otro lado, la población económicamente inactiva (PEI) es el grupo de personas en edad de trabajar que no participan en el mercado laboral. Es decir, que no realizan ni buscan alguna actividad económica. La PEI está conformada por los estudiantes, jubilados, pensionistas, rentistas, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, ancianos, etc. En el municipio de Cobán, la PEI representa el 47.48% de la población en edad de trabajar del municipio. La mayoría de la PEI (66.4%) se dedica a los quehaceres del hogar.

Gráfica 46. Población económicamente inactiva, Cobán



7.1.4.3. Categorización de hogares y viviendas

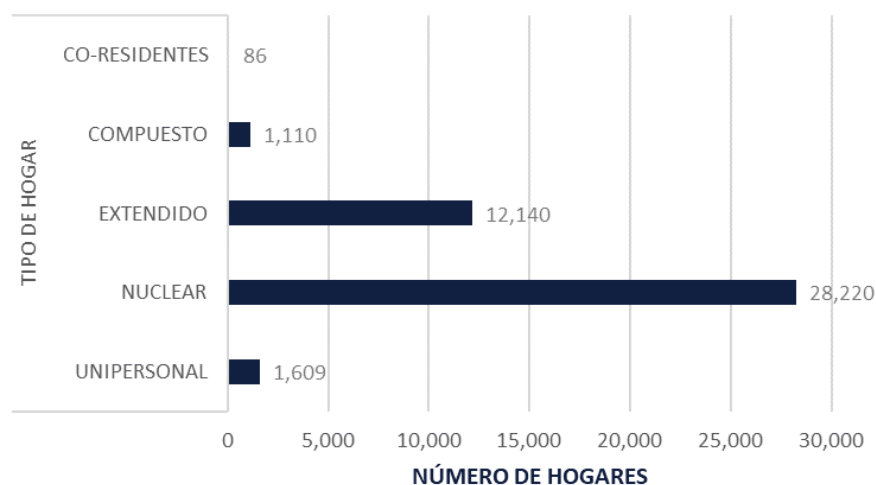
Para complementar el análisis del contexto socioeconómico del municipio, es importante tomar en cuenta otros indicadores de la calidad de vida como las condiciones de vivienda y hogar en las que se desarrollan sus habitantes.

El hogar se define como un grupo de personas con o sin vínculos familiares, que comparten toda la parte de una vivienda y mantienen un gasto común para satisfacer sus necesidades de consumo. Los hogares suelen ocupar la totalidad o parte de una vivienda, pero también pueden habitar en campamentos, casas de vecindad o pensiones, o bien carecer de alojamiento. El análisis de la composición del hogar comprende cinco clasificaciones:

- **Familia unipersonal.** Hogar integrado por una sola persona (jefe del hogar), exclusivamente.
- **Familia nuclear.** Hogar conformado por un núcleo conyugal primario (jefe del hogar y cónyuge sin hijos, o jefe y cónyuge con hijos, o jefe con hijos), exclusivamente.
- **Familia extendida.** Hogar conformado por una familia nuclear más otros parientes no-nucleares, exclusivamente.
- **Familia compuesta.** Familia formada por una familia nuclear o una familia extensa más otros no-parientes.
- **Co-residentes.** ningún tipo de relación familiar entre los habitantes del hogar.

En el municipio de Cobán, se cuantificó un total de 43,165 hogares de los cuales la principal clasificación está conformada por el hogar conformado por un núcleo conyugal primario, abarcando el 65.38% de las viviendas totales.

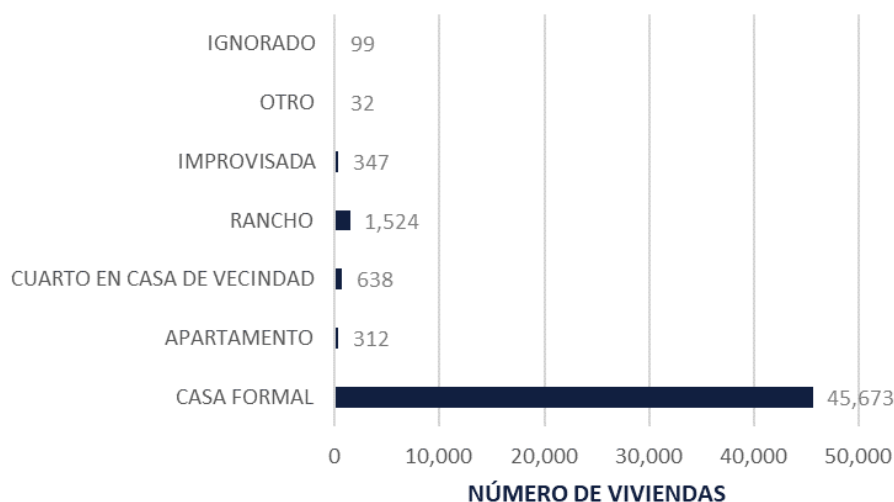
Gráfica 47. Clasificación según tipo de hogar, Cobán



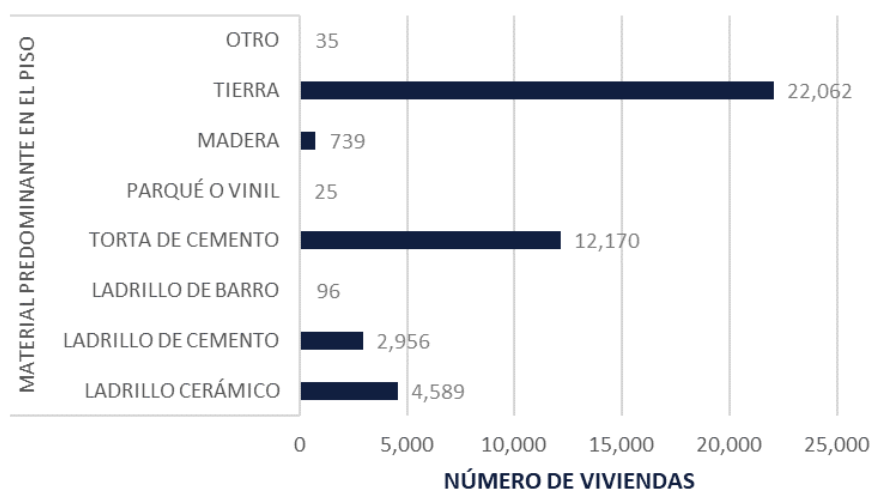
Por otro lado, la vivienda se define como toda edificación independiente y separada que tiene acceso desde la vía pública o áreas comunes de circulación, que posee espacios internos de uso exclusivo de la vivienda, con paredes o separaciones que permiten diferenciarla de otras edificaciones. La vivienda se utiliza como unidad de investigación según su clasificación estructural. De esta manera, permite determinar las condiciones de habitabilidad de la vivienda y determinar el inventario de viviendas familiares ocupadas en el municipio.

Las viviendas de Cobán son primordialmente casas formales, comprendiendo un 93.93% del total. El rancho es la segunda categoría predominante según la tipología de vivienda, con porcentaje del 3.13% de viviendas de este tipo.

Gráfica 48. Clasificación según tipo de vivienda particular, Cobán

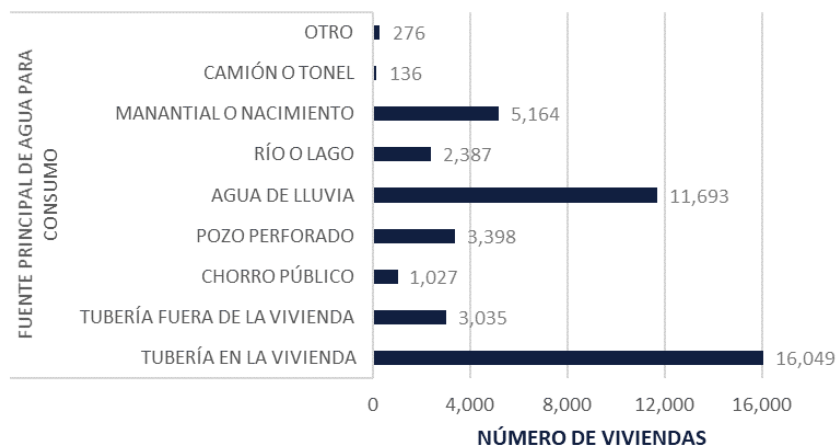


Gráfica 49. Viviendas según material predominante en el piso, Cobán



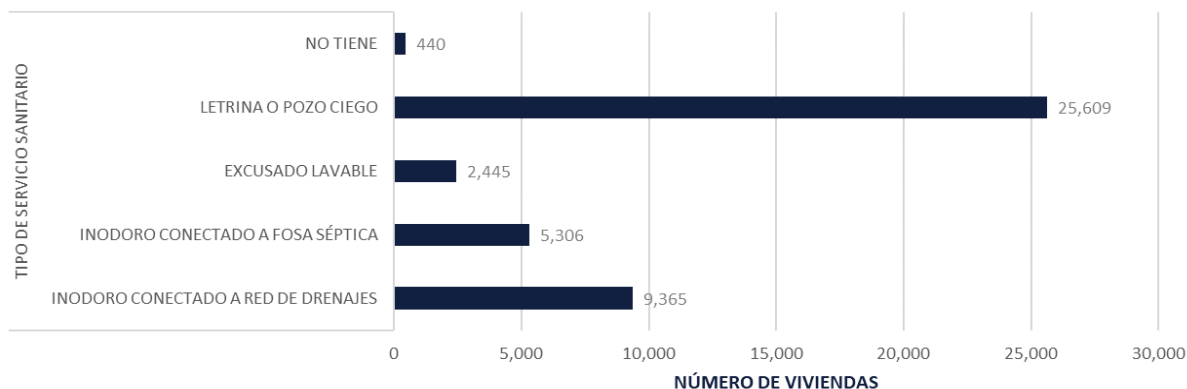
Para complementar la caracterización de la vivienda, se analizó la disponibilidad de los servicios básicos como la fuente principal de agua para consumo, el tipo de servicio sanitario del que dispone y el tipo uso que le dan los hogares a dichos servicios. En cuanto a la fuente principal de agua para consumo, el 37.18% de las viviendas cuenta con tubería directa, sin embargo, muchas de las viviendas del municipio se abastecen de fuentes naturales como agua de lluvia, agua proveniente de un cuerpo de agua o de un manantial o nacimiento, ascendiendo éstas a una suma total del 44.58% del total de viviendas identificadas por el INE en 2018. Según las entrevistas llevadas a cabo con los gestores sociales de las comunidades del Proyecto, la mayoría cuenta acceso por medio de captación de alguna fuente cercana.

Gráfica 50. Viviendas según fuente principal de agua para consumo, Cobán

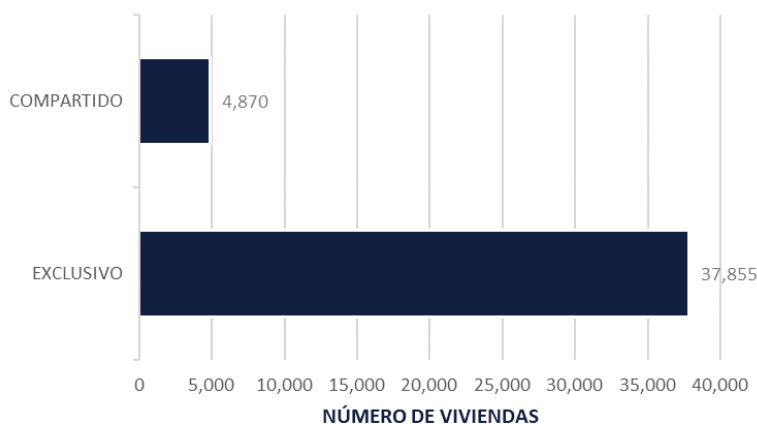


Con respecto al tipo de servicio sanitario en las viviendas, la letrina o pozo ciego es el servicio más común utilizado por el 59.33% de las mismas. El inodoro conectado a la red de drenajes es utilizado por el 21.7% de las viviendas en el municipio de Cobán. Cabe mencionar que existe un porcentaje de viviendas que no cuenta con ningún tipo de servicio sanitario, éstas representan el 1.02% de la población. De las viviendas que sí tienen algún tipo de servicio sanitario, el 11.4% comparten el servicio con una o más viviendas cercanas.

Gráfica 51. Viviendas según tipo de servicio sanitario, Cobán



Gráfica 52. Uso del servicio sanitario, Cobán

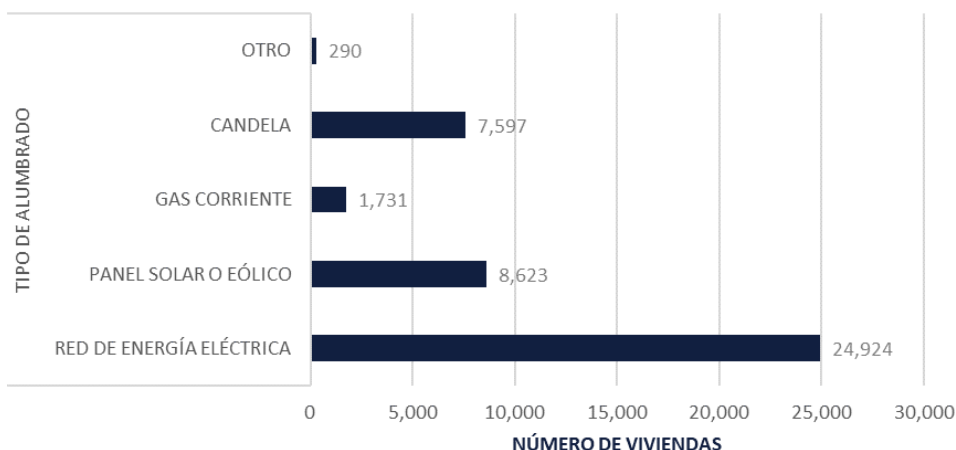


Las viviendas también se categorizan según la fuente de abastecimiento de energía que utilizan, tanto para alumbrado como para la preparación de los alimentos. En el censo nacional 2018, el INE muestra que, en el municipio de

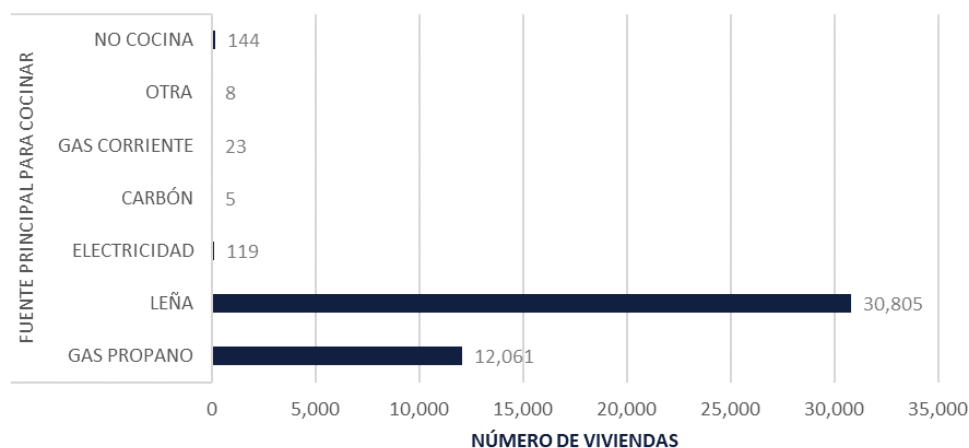
Cobán, la red de energía eléctrica es utilizada por el 57.74% de la población. Otro medio de abastecimiento de energía eléctrica para alumbrado de las viviendas es el panel solar o eólico que representa el 19.98%. La candela es utilizada en el 17.6% de las viviendas y finalmente el gas corriente se utiliza únicamente en el 4%.

A pesar de que más de la mitad de las viviendas está conectada a la red eléctrica, únicamente el 0.28% utiliza la electricidad para la preparación de sus alimentos. El 71.37% cocina con leña y el 27.94% cocina con gas propano.

Gráfica 53. Viviendas según tipo de alumbrado, Cobán



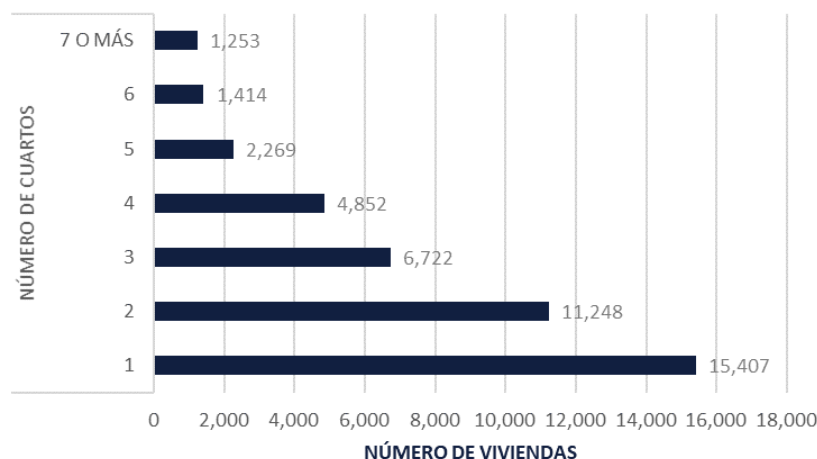
Gráfica 54. Viviendas según fuente principal de energía para cocinar, Cobán



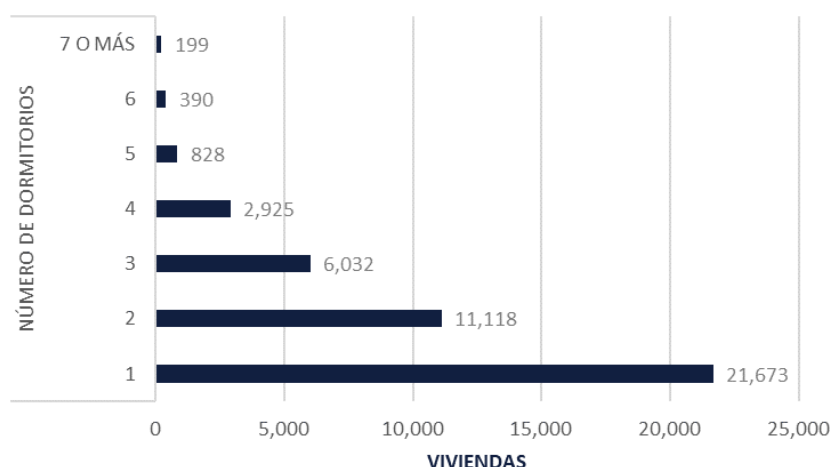
En las viviendas puede haber diferentes ambientes para desarrollar las distintas actividades habitacionales como estar, preparar los alimentos, ingerir los alimentos o desarrollar actividades varias. A estos ambientes se les denomina cuartos y están separados por una pared u otros tipos de materiales sólidos de construcción. Sin embargo, si el uso del ambiente es exclusivamente para dormir, a éste se le denomina dormitorio. En el censo nacional 2018 se extrajo información relacionada con la clasificación de viviendas según el número de cuartos y el número de dormitorios que tiene cada una.

En el municipio de Cobán, el 35.69% de las viviendas tiene únicamente un cuarto, es decir un único ambiente en donde se llevan a cabo todas las actividades habitacionales, la cantidad de cuartos por vivienda es inversamente proporcional a la cantidad de viviendas que los poseen. De igual manera, los datos recopilados en el censo nacional 2018, indican un comportamiento similar en cuanto a la cantidad de dormitorios por vivienda. El 50.21% de la población del municipio posee un dormitorio y el porcentaje de viviendas va decreciendo según aumenta el número de dormitorios por vivienda.

Gráfica 55. Viviendas según número de cuartos, Cobán



Gráfica 56. Viviendas de Cobán según número de dormitorios



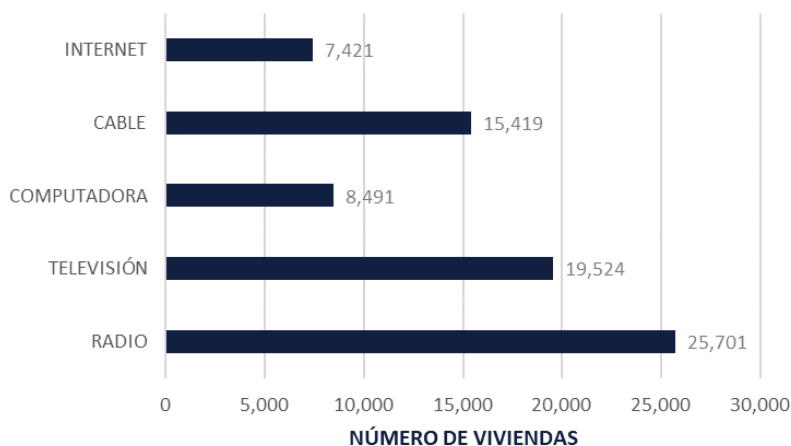
El acceso a la tecnología de información y comunicación (TICS) ayuda al ser humano a desenvolverse de mejor forma en su entorno y el uso de las TICS puede ayudar a solucionar problemáticas y necesidades a los que se enfrenta la sociedad actual, sobre todo a grupos vulnerables con bajos recursos y escasas oportunidades.

Las relaciones ciencia, tecnología y sociedad tienen como objetivo poner el avance tecnológico al servicio del desarrollo humano, ayudando a favorecer e impulsar tecnologías que buscan, por ejemplo, cubrir los derechos y servicios básicos de manera equitativa, o aquellas que aseguran las posibilidades de producción, participación social y sostenibilidad en distintas sociedades.

La tecnología no sólo ha ayudado a reducir la distancia entre las personas, sino también a la evolución y crecimiento de comunidades bajo un enfoque de desarrollo humano de las sociedades. Muchas de las tecnologías que se están desarrollando hoy en día pueden incidir en el desarrollo de distintas comunidades del Proyecto desde su enfoque específico, por ejemplo, las oportunidades de educación radial que algunas instituciones han implementado en diferentes departamentos del país, que brinda acceso a la educación en las zonas más remotas de la población con ayuda de un sistema de autoaprendizaje.

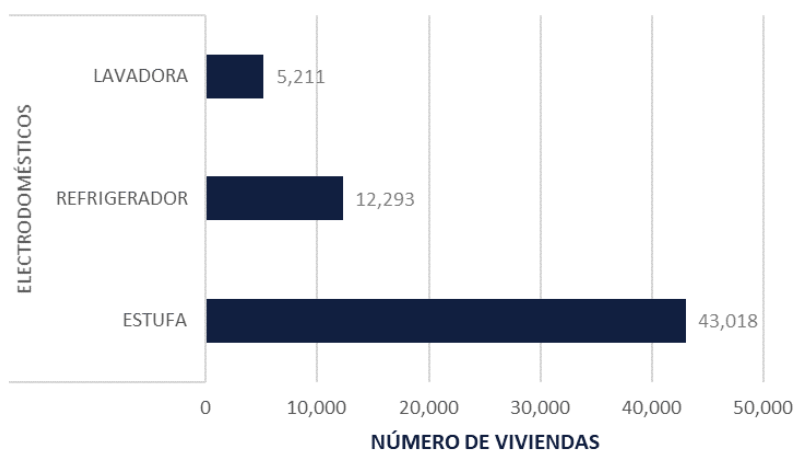
En el municipio de Cobán, la principal tecnología de información y comunicación en las viviendas es la radio, pues 25,701 viviendas tienen acceso a este; seguido de la televisión con 19,524 viviendas y el tercer puesto lo ocupa el cable con 15,419 viviendas.

Gráfica 57. Viviendas según equipamiento de tecnología de información y comunicación, Cobán



En cuanto al equipamiento de cocina y lavandería de las viviendas de Cobán, se identificó que 43,018 viviendas están equipadas con estufa, 12,293 con refrigerador y 5,211 con lavadora. Muchos de estos electrodomésticos no solo son utilizados para el uso doméstico, sino para el almacenamiento y preparación de productos comercializados en las tiendas de barrio, que son fuente principal de generación económica de muchas familias de las comunidades del municipio.

Gráfica 58. Viviendas según equipamiento con electrodomésticos, Cobán



7.1.4.4. Cobertura eléctrica

La conexión de usuarios a la red implica recibir el suministro eléctrico desde las instalaciones del distribuidor correspondiente cumpliendo con los requisitos normativos vigentes. Actualmente, el agente distribuidor está obligado a prestar el servicio siempre y cuando el usuario se encuentre dentro de una franja de 200 metros en torno a sus instalaciones en la zona autorizada y el usuario pueda demostrar la propiedad de la tierra a través de un título emitido por el Registro General de la Propiedad, o bien demostrar la tenencia a través de una certificación extendida por la municipalidad.

En Guatemala existen tres empresas de distribución predominantes. La empresa encargada de la distribución de energía en el departamento de Alta Verapaz es ENERGUATE (DEORSA). Estar conectados al sistema de distribución provee al usuario el acceso a un sistema de generación con criterios de despacho a menor costo. No obstante, cuando los usuarios sin suministro eléctrico se encuentran fuera de la franja de servicio obligatorio, el suministro de energía eléctrica queda ligado a la factibilidad de proyectos de expansión para acceder al servicio eléctrico.

Según las entrevistas con los gestores y autoridades municipales, actualmente ENERGUATE sí cumple con la obligación de la conexión de las viviendas a menos de 200 metros de distancia de la red de distribución de energía. Adicionalmente, se conoce de la existencia de varias viviendas con conexiones ilegales a la red, aunque indican que no son

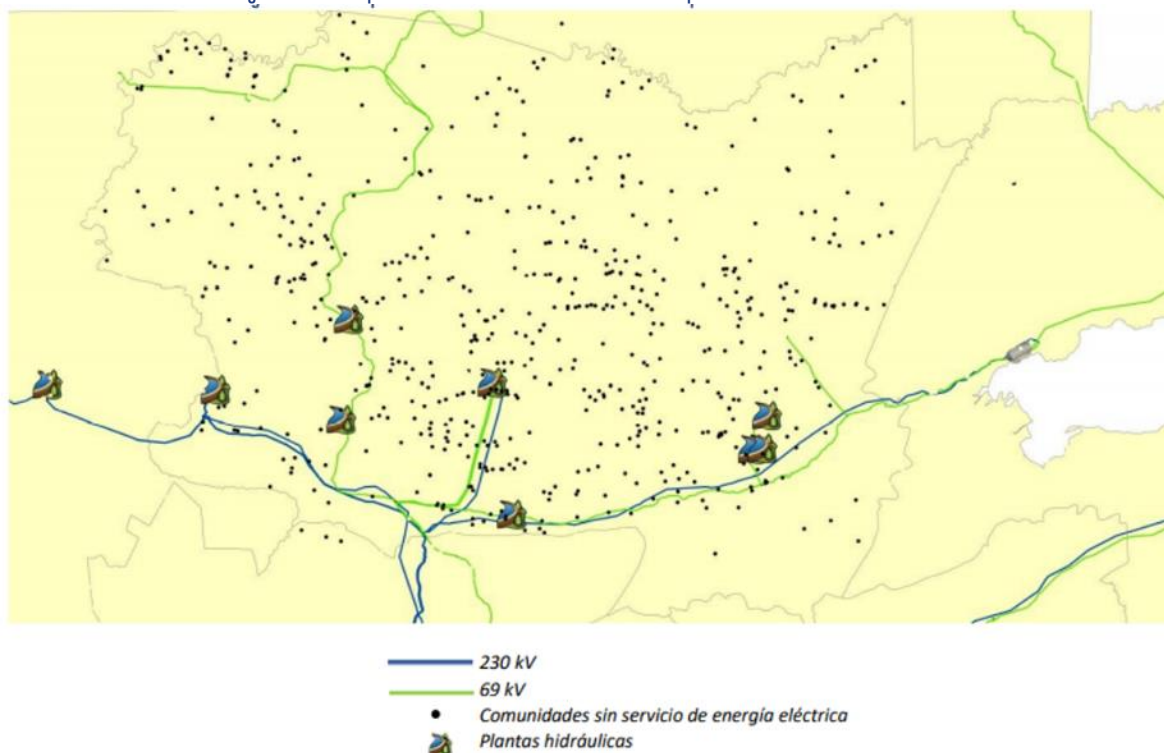
las más comunes. La forma más frecuente de conexión de las viviendas que están situadas a más de 200 metros de distancia de la red de distribución de energía es a través del pago adicional a ENERGUATE para gestionar las conexiones.

Las viviendas conectadas a la red de distribución se constituyen como usuarios regulados, esto implica que la CNEE es el ente encargado de la determinación de las tarifas aplicables a los usuarios. A las empresas de distribución de energía eléctrica se les reconoce un monto para la expansión de red, no obstante, la factibilidad de estos proyectos está en función de distintas variables tales como las distancias al centro de carga, dispersión de usuarios, volumen estimado del consumo, entre otras. De forma general, siempre que se tenga un proyecto de electrificación con distancias cortas a la infraestructura de distribución existente, consumo de energía significativo y dispersión reducida, es factible el desarrollo de proyectos de ampliación de cobertura de la red de distribución existente.

Según el análisis de distribución de usuarios por departamento, el departamento de Alta Verapaz tiene una cantidad de 103 mil usuarios conectados a la red de distribución. Para ENERGUATE es interesante considerar que uno de los departamentos con menor densidad poblacional del país como Alta Verapaz, sea el segundo departamento con mayor cantidad de usuarios. Sin embargo, la gran proporción de usuarios del país (94%), corresponde a usuarios de tarifa social, es decir, con consumo menores o iguales a 300 kWh al mes.

Una forma más clara de visualizar las comunidades que aún no cuentan con energía eléctrica es utilizar la georreferenciación, por lo que a continuación se muestran los departamentos que cuentan con menos del 80% de cobertura eléctrica.

Figura 99. Mapa de comunidades de Alta Verapaz sin cobertura eléctrica



Fuente: Elaboración CNEE e INDE.

Este departamento cuenta con el menor índice de cobertura eléctrica, alcanzando el 48.92%, en este departamento existe la mayor cantidad de hogares identificados alcanzando los 47,448, en 748 proyectos, el municipio de Senahú tiene el menor índice de electrificación, alcanzando el 22.86%.

Según el Censo Nacional 2018, el municipio de Cobán tiene un 57.74% de cobertura eléctrica. Ubicándose en el séptimo lugar del Departamento, a pesar de ser la cabecera departamental. Sin embargo, el MEM a través de su informe del índice de cobertura eléctrica, 2016, identifica 23,612 usuarios para el municipio de Cobán, lo que representa un índice del 62.88% de cobertura en el municipio. Con la implementación y desarrollo del presente Proyecto, se espera aumentar la cobertura eléctrica total del municipio. A continuación, se presentan los cálculos de aumento de cobertura eléctrica en Cobán considerando los usuarios beneficiados.

Tabla 125. Aumento de cobertura eléctrica en Cobán por desarrollo del PIER

TOTAL DE USUARIOS (MEM 2016)	COBERTURA ELÉCTRICA ACTUAL	USUARIOS BENEFICIADOS POR EL PIER	AUMENTO DE COBERTURA ELÉCTRICA	COBERTURA ELÉCTRICA TOTAL
23,612	62.88%	4,825	12.85%	75.83%

7.1.4.5. Análisis de conflictividad

Organización municipal

La municipalidad de Cobán se encarga de coordinar la participación de todo el municipio a través del Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE) el cual, está integrado por el alcalde, síndicos y concejales y representantes de los Consejos Comunitarios de Desarrollo Urbano y Rural (COCODES) y entidades públicas y civiles con presencia en el municipio.

La municipalidad de Cobán cuenta con catorce gestores municipales encargados de la coordinación del 70% de las regiones del municipio. Cada Gestor tiene relación directa con los veinte COCODES de segundo nivel en los que se subdividen las regiones. Sin embargo, cada una de las 480 comunidades del municipio tiene un COCODE de primer nivel que le representa.

Los COCODES se configuran como el ente coordinador de participación a nivel comunal, y están conformados por los residentes de la comunidad correspondiente. Entre las funciones que cumplen los Consejos Municipales se encuentra: (I) elegir a los integrantes del Órgano de Coordinación y fijar el período de duración de sus cargos; fomentar la organización y (II) participación efectiva de la comunidad y sus organizaciones, así como también, apoyar la coordinación entre las autoridades comunitarias y otras organizaciones.

El COCODE debe promover políticas, programas y proyectos de protección y promoción integral para la niñez, la adolescencia, la juventud y la mujer, y otros del interés de la comunidad, como también, velar por el seguimiento y evaluación de los mismos; debe solicitar al COMUDE la gestión de recursos según las necesidades comunitarias; velar también, por el buen uso de los recursos técnicos, financieros y de otra índole, que obtenga por cuenta propia o que le asigne la Corporación Municipal e informar a la comunidad sobre la ejecución de ellos, entre otras funciones.

Figura 100. Organigrama de gestión comunitaria, Cobán



La Instancia de Consenso del Pueblo Maya Q'eqchi'-Poqomchi' de Alta Verapaz K'amol B'e, es la entidad encargada de velar por la representación de los pueblos indígenas dentro del CODEDE. Con ello, promueven la postulación y elección de delegados titulares y suplentes que representan a los pueblos Q'eqchi' y Poqomchi', que son los pueblos predominantes en el departamento.

Situación actual de la Gestión Municipal

Tabla 126. Ranking 2018, Cobán

MUNICIPIO	RANKING GESTIÓN MUNICIPAL	ÍNDICE DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	ÍNDICE DE INFORMACIÓN A LA CIUDADANÍA	ÍNDICE DE GESTIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS	ÍNDICE DE GESTIÓN ADMIN.	ÍNDICE DE GESTIÓN FINANCIERA	ÍNDICE DE GESTIÓN ESTRATÉGICA
Cobán	0.4409	0.8029	0.7112	0.1842	0.6078	0.3650	0.2156

El municipio de Cobán obtuvo un RGM de 0.4409, que categoriza al municipio en la clasificación media. De todos los municipios de la república, Cobán se ubica en el puesto número 114. Es importante recalcar que, de los seis indicadores evaluados, el municipio de Cobán presenta mayor debilidad en el ISP, seguido del IGE y el IGF. La fortaleza de la gestión municipal en Cobán es la participación ciudadana, pues el IPC lo situó en el puesto número 38 del total de municipios del país. Esto indica que la gestión municipal debe enfocarse en mejorar los servicios públicos y, a su vez, las prácticas de gestión financiera y gestión estratégica, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Deberá velar por mejorar la calidad de servicio público de agua potable. En Cobán, muchas de las familias se abastecen por fuentes naturales y muy pocas viviendas están conectadas a la red, así que además de velar por la calidad, también deberá promover medidas para aumentar y mejorar la distribución a través de tuberías conectadas a la vivienda.
- Promover la recolección de aguas pluviales y residuales, así como el tratamiento de las aguas residuales generadas en el municipio.
- Velar y proponer medidas que promuevan la buena gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos.
- Ampliar y mejorar la gestión de todos los servicios públicos municipales.
- Promover los emprendimientos y los medios de vida, así como la ampliación de áreas comerciales y mercados para promover el incremento de ingresos propios por habitante. Como consecuencia, también incrementarán los ingresos del IUSI en relación con los ingresos propios.
- Destinar y mejorar la inversión en capital fijo por habitante, así como en capital fijo con recursos percibidos por ingresos propios y la inversión en capital fijo con recursos percibidos por transferencias del gobierno central.
- Buscar solventar el endeudamiento público para alcanzar la independencia financiera.
- Regirse a la ejecución del Plan Operativo Anual.
- Establecer una relación entre el PDM - PEI - POM – POA, comenzando por la redacción y publicación del Plan de Desarrollo Municipal.

Antecedentes de conflictividad social

El departamento de Alta Verapaz ha sufrido acontecimientos de conflictividad social a través de la historia, que tienen repercusiones en la actualidad, como lo fue el Conflicto Armado Interno. El incumplimiento de la consulta para llevar a cabo cualquier proyecto en los territorios de los pueblos indígenas y mestizos es la principal causa de los conflictos sociales más recientes dentro del departamento, pues los pueblos y comunidades indígenas y mestizas buscan defender sus medios de vida fundamentales como el agua, la tierra, los bosques y en general sus territorios y bienes naturales comunes.

Las poblaciones aducen falta de información como uno de los grandes problemas y principales causas de la conflictividad social. Sin embargo, no es únicamente la información inmediata sobre la instalación de un proyecto lo que les hace falta, sino la capacidad de prever las consecuencias de todo tipo que trae la instalación de diferentes proyectos en sus territorios. Por lo tanto, el manejo de la incertidumbre puede ser también detonante de un enfrentamiento.

En la mayoría de los eventos de conflictividad social, la violencia se da cuando se enfrentan las organizaciones sociales o pobladores con elementos de seguridad privada o con las fuerzas de seguridad del Estado, por ejemplo, en el caso de los desalojos violentos. Dichos enfrentamientos implican varios tipos de violencia que generan daños irreparables a la salud física y psicosocial de las comunidades, como los casos de intimidación.

Los proyectos de explotación minera, cementeras, monocultivos e hidroeléctricas son considerados los de mayor riesgo de generación de conflictividad social. Muchos de estos proyectos han sido fuertemente cuestionados por el incumplimiento de las leyes ambientales y por la violación al derecho de consulta a los pueblos indígenas afectados.

En el año 2011, el Plan de Desarrollo Integral de la Franja Transversal del Norte (FTN) evaluó la conflictividad en Cobán por ser uno de los municipios que conforman la FTN. De acuerdo con los datos registrados en la Secretaría de Asuntos Agrarios (SAA), en Cobán se presentó la disputa de derechos y ocupación en 18 casos, involucrando a 6,128 personas en conflicto. Adicionalmente, se concluyó que la falta de certeza jurídica de la tierra y de un catastro multifinanciado es una de las principales causas de conflictividad de la tierra en los territorios que abarca la FTN, debido a la falta de:

- Certeza en los límites de propiedad, tanto privados como municipales y departamentales.
- Un sistema de Registro catastral que vincule el objeto y el sujeto.
- Un inventario actualizado y real de las propiedades del Estado y de las Municipalidades.
- Delimitación en campo de las áreas protegidas.
- Levantamiento georreferenciado de servicios, vías de comunicación, salud y etc.

En el mismo plan de desarrollo de la FTN se establece que Alta Verapaz es el segundo departamento con más casos de conflictividad agraria y a raíz de esta situación, el proyecto requirió esfuerzos por llegar a consensos.

Así mismo, de 2014 la Dirección de Monitoreo de la SAA presentó el informe de Política y Conflictividad Agraria de Guatemala, donde al mes de marzo de ese año se cuantificaron 96 casos de conflictividad en proceso de resolución por parte de la SAA de la Presidencia de la República, 51 relacionados a la disputa de derechos, 37 relacionados a la ocupación y 8 a la regularización. Estos casos afectaron a 20,838 personas. Además, para el mes de marzo de ese año se tenía un ingreso de 13 casos y se habían finalizado 5 casos de las tres tipologías: disputa de derechos, ocupación y regularización.

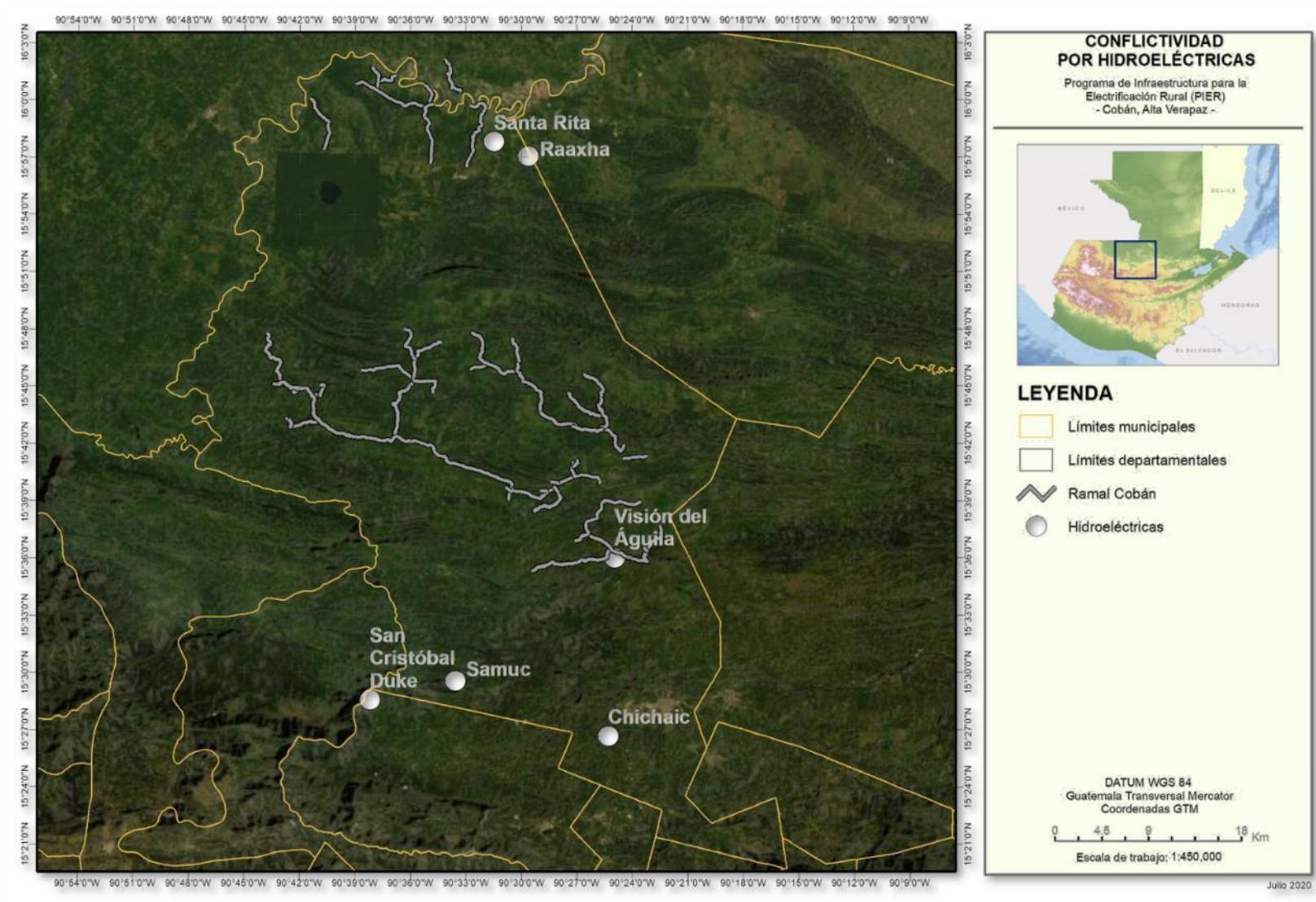
En 2015, el Consejo Económico y Social de Guatemala recopiló información sobre la conflictividad económica y social del departamento. Y registró que el departamento de Alta Verapaz es uno de los departamentos donde se han presentado conflictos de daños físicos a la propiedad, robo de fluidos, protestas, retenciones de personal de ENERGUATE, así como la instalación de mesas de diálogo y negociación, capturas de supuestos líderes del Comité de Desarrollo Campesino (CODECA) y procesos legales relacionados a conflictos por inconformidad por el alza en el servicio de energía eléctrica.

Otro de los conflictos de retención de personal institucional y rechazo fue dirigido a la construcción de la hidroeléctrica Xalalá por el riesgo de daños ambientales. La oposición por parte de las comunidades afectadas en los municipios de Ixcán, Uspantán y Cobán generó un enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad. Adicionalmente, se registra en el área que el proyecto Fénix inició sus trabajos de explotación sin previo consenso, por lo que hubo necesidad de instalación de una mesa de atención específica a la conflictividad en el departamento de Alta Verapaz. Las acciones de las partes en el marco del diálogo fueron necesarias, al igual que la suspensión de desalojos.

En Alta Verapaz ha existido consultas comunitarias para la introducción de hidroeléctricas y palma africana. Aunque Cobán no ha quedado exento de los conflictos sociales de diferentes magnitudes, según los gestores municipales de algunas de las regiones del área de estudio, en las comunidades a beneficiar, no se han presentado conflictos sociales que atenten contra el personal institucional o los habitantes de las comunidades. El diálogo ha sido un factor clave e indispensable para mantener la calma y evitar los conflictos a lo largo de la historia de las comunidades. Es por ello, que llevan a cabo asambleas y reuniones periódicas para asegurarse de respetar la consulta dentro de las comunidades.

A continuación, se presenta el mapa de conflictividad por hidroeléctricas en el municipio de Cobán, donde se evidencian 6 proyectos que han causado conflictividad en las comunidades. Los proyectos cercanos a las líneas de distribución del Proyecto son: (I) Visión del Águila, (II) Hidroeléctrica Santa Rita y (III) Raaxha.

Figura 101. Mapa de conflictividad por hidroeléctricas, Cobán



Tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra constituye una red de intereses interrelacionados. Los intereses dominantes se refieren a cuando un poder soberano tiene facultades para asignar o redistribuir la tierra mediante expropiación. También existen los intereses superpuestos, cuando varias partes han recibido diferentes derechos sobre un terreno, por ejemplo, una parte puede tener derecho de arrendamiento y otro derecho de paso. Además, figuran intereses complementarios, cuando diferentes partes tienen el mismo interés en el mismo terreno, por ejemplo, cuando los miembros de una comunidad comparten derechos comunes a la tierra de pastoreo. Y finalmente, los intereses enfrentados, cuando diferentes partes reclaman los mismos intereses en el mismo terreno, por ejemplo, cuando dos partes reclaman independientemente el derecho a la utilización exclusiva de una parcela de tierra de cultivo.

Los conflictos por la tenencia de la tierra suelen ser consecuencia de la existencia de reivindicaciones opuestas. Adicionalmente, existen categorías que dividen la tenencia de la tierra, frecuentemente se dividen en:

- **Privada:** asignación de derechos a una parte privada. Puede ser un individuo, una pareja casada, un grupo de personas o una persona jurídica, una organización sin fines de lucro. Por ejemplo, las familias individuales pueden tener derechos exclusivos a parcelas residenciales, parcelas agrícolas y algunos árboles dentro de una comunidad, mientras que otros miembros de la comunidad pueden quedar excluidos de la utilización de estos recursos sin el consentimiento de quienes ostentan los derechos.
- **Comunal:** puede existir un derecho colectivo dentro de una comunidad en que cada miembro tiene derecho a utilizar independientemente las propiedades de la comunidad. En Cobán, la mayor parte de las comunidades viven en fincas que han sido desmembradas de acuerdo con la cantidad de familias. Para la toma de decisiones sobre estos terrenos, las autoridades locales, es decir los COCODES de primer nivel, convocan a una asamblea con todos los involucrados.
- **De libre acceso:** no se asignan derechos específicos a nadie, ni se puede excluir a nadie. En este contexto se suelen incluir pastizales, bosques, etc., cuando todos gozan de libre acceso a los recursos. Es importante mencionar que la diferencia entre libre acceso y sistema comunal es que en virtud de este último quienes no son miembros de la comunidad están excluidos de la utilización de las áreas comunes.
- **Estatal:** se asignan derechos de propiedad a una autoridad del sector público. Por ejemplo, en algunos países las tierras forestales pueden quedar bajo mandato estatal, sea el poder central o un gobierno descentralizado.

7.1.4.6. Pueblos indígenas

En el territorio guatemalteco coexisten cuatro pueblos: mayas, xinkas, garífunas y ladinos. La mayoría de la población guatemalteca pertenece a un pueblo indígena o a la nación maya. Oficialmente se reconoce la existencia de 22 pueblos mayas: achì, akateko, awaketeo, ch'orti', chuj, Itz'a, ixil, jakalteko, kaqchikel, k'iche', mam, mopán, poqomam, poqomchi', q'anjob'al, q'eqchi, sakapulteko, sipakapense, tektiteko, tz'utujil, chalchiteko y uspanteko.

Según datos del censo de población del año 2018, la población indígena constituye el 41% de la población total, equivalente a 4.6 millones de personas. La población Garífuna, representa el 0.11% y los Xinkas el 0.35% y la población Maya el 95%. Nueve de los 22 departamentos reportan una proporción significativa de población indígena, distribuida de la siguiente manera: cinco departamentos (Totonicapán, Sololá, Alta Verapaz, Quiché y Chimaltenango) presentan porcentajes de población indígena entre el 75% y 100%; en otros cuatro departamentos (Huehuetenango, Baja Verapaz, Quetzaltenango y Suchitepéquez, Sacatepéquez) la población indígena representa entre el 50% y el 75%.

Respecto a la posición socioeconómica de la población indígena, aunque el 51% de la población guatemalteca vive bajo el umbral de pobreza y el 15.2% en extrema pobreza, la pobreza afecta mayoritariamente a los pueblos indígenas. El 74% de la población pobre es indígena frente a un 36.2% no indígena, mientras que el 47.2% de la población indígena es pobre no extremo, sólo el 28.5% de los no indígenas lo son, y en tanto que un 27.2% de la población indígena es pobre extremo un 7.7% de no indígenas lo son.

Cobán esta principalmente poblado por la comunidad Q'eqchi'. Aunque la mayoría de los hablantes del idioma Q'eqchi' viven al norte de Guatemala, sus hablantes se concentran en el departamento de Alta Verapaz. Aun cuando los límites de la comunidad Q'eqchi' no pueden definirse concretamente, en general la comunidad se extiende desde el departamento de Quiché, en el Occidente, hasta el departamento de Izabal, en el Oriente. Al sur colinda con el

departamento de Baja Verapaz y al norte, con el departamento de Petén y con el territorio de Belice. Los departamentos y municipios donde se habla Q'eqchi' son los siguientes:

- **Alta Verapaz:** Chahal, Chisec, Cobán, Fray Bartolomé de Las Casas, Lanquín, Panzós, Chamelco, Carchá, Cahabón, Senahú, Tukurú.
- **Baja Verapaz:** Purulhá.
- **Petén:** La Libertad, Poptún, San Luis y Sayaxché.
- **Quiché:** Ixcán, Playa Grande y Uspantán.
- **Izabal:** El Estor, Livingston y Morales.

La comunidad étnica Q'eqchi' tiene una cobertura geográfica en Guatemala de aproximadamente 12,783 kilómetros cuadrados. El número de hablantes es de aproximadamente 36,100 en Guatemala y 7,954 en el Distrito de Toledo, Belice. Limita al norte con la comunidad Itza; al sur, con la comunidad Poqomchi'; al este, con la comunidad garífuna; y al oeste, con las regiones lingüísticas K'iche', Uspanteka, Ixil y la zona multilingüe de Ixcán Playa Grande, Quiché.

Algunos hechos de la historia Q'eqchi'

De los veinticuatro pueblos indígenas de Guatemala, los Q'eqchi' ocupan el territorio más próximo al principal centro de civilización maya, Tikal. En la parte superior de Alta Verapaz no se han descubierto grandes monumentos arqueológicos. Pero en la parte baja, en la aldea Raxruja y en el municipio de Fray Bartolomé de Las Casas, se han descubierto pirámides de piedra y muchas vasijas con inscripciones jeroglíficas mayas, lo mismo que jades con inscripciones y dientes humanos con incrustaciones de jade. Los sitios arqueológicos más cercanos fueron construidos de piedra jateada: Chajkar, Chímox, Chínama, Ku'k'uch en Chinapetén y detrás del Calvario de Carchá. En esta área no se construyeron edificios. La mayoría de las construcciones, son pequeños montículos que sirvieron de miradores u observatorios, como el que está en Chímox, desde donde se puede ver Cobán.

El grupo Q'eqchi' vivían en comunidades gobernadas por caciques. Cada grupo tenía sus casas distantes, de tal manera que una comunidad de 400 a 500 habitantes ocupaba varias leguas de territorio. En la actualidad, se han conservado los nombres de varias de estas comunidades que existían a la llegada de los dominicos. Éstos son: Cobán, Akalá, Chimona, Tamahú, Lankín, Cahabón y Nimxor Carchá que se menciona en el Memorial de Sololá, Anales de los Kaqchikeles. Los primeros españoles que intentaron conquistar la tierra Q'eqchi' fueron Juan Rodríguez y Calvillo y Sancho de Barahona. A mediados de 1528, fuerzas combinadas de españoles y Tz'utujil del lago de Atitlán, al mando de Sancho de Barahona, capturaron al cacique principal de los Q'eqchi', quien vivía en la Sierra de Chamá. Lo llevaron preso a Santiago de Guatemala, junto con 60 hombres y mujeres, y los pusieron a trabajar como esclavos en las minas. El 2 de febrero de 1529, Jorge de Alvarado, hermano de Pedro de Alvarado, dio a Barahona y Rodríguez la Cédula de Encomienda de Cobán. A los pocos meses, los Q'eqchi' que estaban esclavizados, lograron escapar y regresar a sus montañas. Los españoles habían dejado una tropa en Cobán, pero ésta tuvo que abandonar la comunidad por los constantes ataques que sufrían. Los aliados Tz'utujil se unieron a los Q'eqchi' y les enseñaron técnicas de combate usadas por los españoles.

Participación comunitaria de pueblos indígenas

El acceso a nivel educativo medio y superior de los pueblos indígenas es considerablemente bajo. Dado que en las comunidades las instituciones educativas son primordialmente para nivel primario y básico, muchas personas se ven en la necesidad de abandonar sus estudios y buscar medios de vida para activar su economía y la de su familia. Es evidente que la participación comunitaria de los pueblos indígenas es predominante en el municipio de Cobán, dado que la mayoría de los habitantes pertenece al pueblo Q'eqchi' y que el idioma Q'eqchi' es el comúnmente hablado. Se estima que el idioma español es hablado por menos de la mitad de la población Q'eqchi' que habita en las diferentes regiones del municipio de Cobán.

Existen asociaciones que trabajan con las comunidades indígenas de Cobán, así como movimientos indígenas y campesinos de conservación del medio ambiente. El CODECA es una organización de campesinos y campesinas indígenas que surge a raíz de la necesidad de vivir dignamente y cultivar la tierra en condiciones laborales dignas en el campo. Su misión es impulsar el desarrollo rural a través de la participación social, la propuesta concertada y la incidencia efectiva en políticas públicas en el marco de procesos incluyentes y participativos de transformación social. Su objetivo principal es promover el poder local y elevar su capacidad de incidencia en el impulso del desarrollo rural. Adicionalmente, existen otras organizaciones y movimientos indígenas nacionales que promueven la conservación de los recursos naturales, cooperativas agrícolas y de vivienda.

A pesar de que la población indígena es mayoritaria y que conforman casi en su totalidad las organizaciones municipales, es importante la representación de dichos pueblos a nivel departamental. A través de una Asamblea General Ordinaria de la Instancia de Consenso del Pueblo Q'eqchi'- Poqomchi', - K'AMOLB'E-, de Alta Verapaz, se elige a los delegados ante el CODEDE del Pueblo Maya Q'eqchi' y Poqomchi' del departamento de Alta Verapaz. Se elige a un delegado titular y un delegado suplente para cada uno de los pueblos mayas.

Los mecanismos de toma de decisión en las organizaciones o asociaciones indígenas se dan, generalmente, a través de una Asamblea General ordinaria, con una periodicidad definida, en donde se elige a los representantes o delegados de la asociación.

Adicionalmente, se llevan a cabo otras asambleas o reuniones de información y revisión extraordinarias, cuando la asociación lo convoque. La Asamblea General se constituye por todos los integrantes de los comités municipales correspondientes, así como comités regionales según el alcance de la asociación. Todos los integrantes participan con voz y voto, a excepción de los invitados especiales nacionales e internacionales, quienes participan de las Asambleas con voz y sin voto.

Adicionalmente, en las comunidades se respeta mucho a los ancianos y existen ancianos líderes que representan sabiduría y son escuchados y al momento de la toma de decisiones. Sin embargo, este liderazgo no es trascendental en el municipio, a diferencia de como sucede en otros departamentos como Quiché y Sololá.

7.1.4.7. Patrimonio histórico y cultural

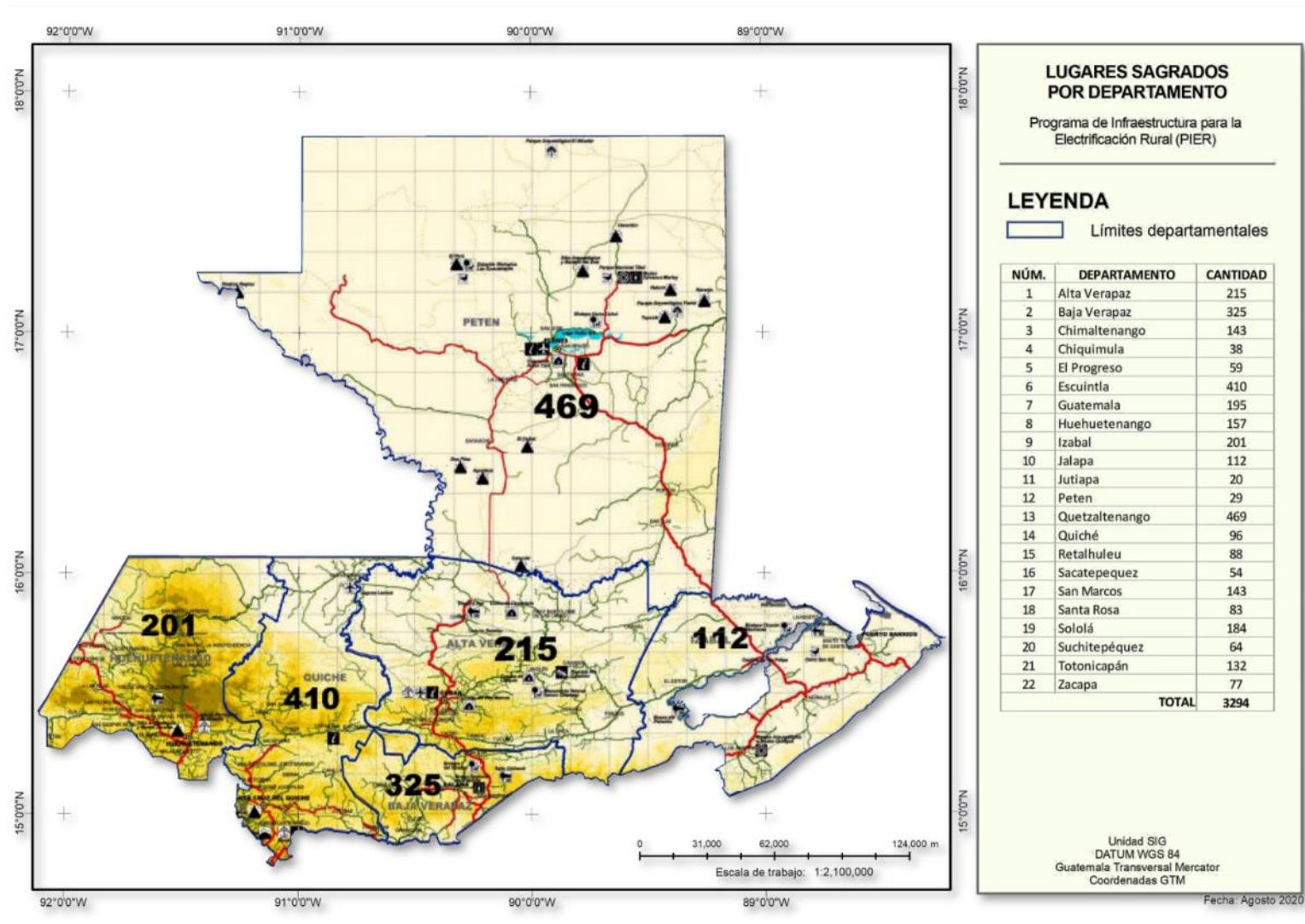
El Estado de Guatemala, en el Acuerdo Ministerial 981-2011, reconoce como lugares sagrados aquellos sitios, monumentos, parques, complejos o centros arqueológicos, que constituyen espacio y fuente de energía cósmica y natural, de vida y sabiduría, para la comunicación espiritual del ser humano con el Ser Supremo o *Aj'aw* y su convivencia con la naturaleza, para el fortalecimiento y articulación del presente con el pasado y futuro. La Organización de Espiritualidad Maya de Guatemala, clasifica los lugares sagrados mayas como:

- Lugares sagrados naturales: pueden ser cerros, valles, montañas, volcanes, cuevas, grutas, cavernas, piedras naturales, nacimientos de agua, pozos, pozas, cenotes, caídas de agua, ríos, recodos, lagunas, lagos, cascadas o cataratas.
- Lugares sagrados construidos: pueden ser ciudades antiguas, templos, centros de observación astronómicos y espirituales, pirámides, piedras talladas y cementerios. Aunque éstos últimos son lugares hispánicos, e consideran sagrados pues es donde están enterrados muchos de los antepasados.

Sitios sagrados

Guatemala cuenta con un total de 3,288 sitios sagrados en todo el territorio Nacional. El departamento de Alta Verapaz registra alrededor de 215 sitios sagrados, siendo el cuarto departamento que registra una mayor cantidad de lugares considerados como sagrados para la población Maya. A continuación, se presenta el mapa realizado por la Unidad de Lugares Sagrados y Práctica de la Espiritualidad Maya.

Figura 102. Sitios sagrados por departamento



Fuente: MCD, 2013.

Desde la cosmovisión maya, los lugares sagrados son por excelencia el lugar en donde se puede practicar la espiritualidad, la formación espiritual, teológica y filosófica, científica, artística y cultural. Es en estos sagrados lugares en donde puede celebrarse diversas formas de comunicación con el *Ajaw* (Dios) Creador y Formador. Allí es donde las comunidades agradecen por la vida, los nacimientos, la familia, piden orientación y tienen comunicación con los antepasados, entre otros.

Como se ha mencionado en este documento con anterioridad, en las comunidades beneficiarias existen lugares sagrados tanto naturales como contruidos, a los cuales acuden para celebrar ceremonias mayas y otras actividades religiosas, por lo que no solamente se consideran sitios de importancia espiritual tanto para los pueblos mayas, como para las comunidades en general. Desafortunadamente no existe un registro oficial municipal o comunitario de estos lugares, por lo que a continuación se detallan únicamente los principales sitios de patrimonio histórico y cultural en el municipio de Cobán:

Iglesia del Calvario

Está situada en la cima de una colina a 500 metros del parque central de Cobán. Su belleza arquitectónica y riqueza histórica la vuelven una gran atracción en el lugar. Fue construida a mediados del siglo XIX, por la comunidad indígena, bajo la dirección del cacique Francisco Pop, algo que contribuye a que se constituya en un monumento arquitectónico importante. De hecho, se cree que la construcción fue finalizada en 1810. También se conoce que aproximadamente medio siglo después de crearse, se construyeron las más de 130 gradas que conducen al templo.

Su arquitectura, que posee dimensiones pequeñas, sirve para realizar misas en Q'eqchi y en español todos los domingos. Además, sirve como mirador con una hermosa vista hacia la ciudad de Cobán.

Próximo a la iglesia, existe un cementerio que fue cerrado por su proximidad con la ciudad. En la iglesia se venera al Cristo del Calvario, imagen esculpida por Quino Cataño.

Vivero Verapaces, cultivo de orquídeas

La flor representativa de Cobán es la orquídea conocida como Monja Blanca, la cual es también la Flor Nacional de Guatemala. El vivero Verapaces es un singular vivero de orquídeas, ya que cuenta con una de las colecciones más completas del país; posee más de sesenta mil ejemplares, pertenecientes a setecientas cincuenta variedades, incluyendo doscientas orquídeas miniatura. Un bosque formado por helechos gigantes denominados 'Chut' (especie amenazada), de cuyo tronco se tallan las macetas para cultivar las orquídeas, sirve de sombra para sus plantaciones y también tiene una colección de lycopodios y bonsáis.

Cuevas de Candelaria

El Parque Nacional Cuevas de Candelaria es un sistema de cuevas y ríos subterráneos considerado como uno de los más grandes e impresionantes de América Latina. Además de su importancia espeleológica el sistema de Candelaria fue un sitio de peregrinación de gran importancia para la civilización Maya y es, hoy en día, refugio de una gran diversidad de flora y fauna.

Parque Nacional Laguna Lachuá

La Laguna Lachuá, es una reserva natural a la cual se puede llegar a través de la carretera construida a través de la Franja Transversal del Norte. Los 145 kilómetros cuadrados del Parque albergan una gran diversidad de animales y plantas propias del bosque muy húmedo subtropical. Dentro del Parque está la Laguna, con un particular color turquesa y formaciones de calcita que encantan de inmediato a los visitantes. Es una laguna de forma circular con vegetación exuberante. El sitio cuenta con miradores, hospedaje rustico, áreas de camping, áreas de cocina y una pequeña zona específica para sumergirse en las aguas de la laguna.

Parque Nacional Las Victorias

Es un sitio turístico guatemalteco que está repleto de naturaleza. De hecho, es una de las atracciones más hermosas de la ciudad de Cobán y el camino para llegar es muy accesible. Originalmente era una finca que se dedicaba exclusivamente a la crianza de ganado vacuno lechero. Antes de abrirse al público y convertirse en parque nacional en 1980, se le conocía como Lechería Las Victorias o Finca Las Victorias, propiedad del francés, Jules Rossignon. En la actualidad es un área protegida y posee un clima de selva tropical lluviosa.

Salinas de los Nueve Cerros

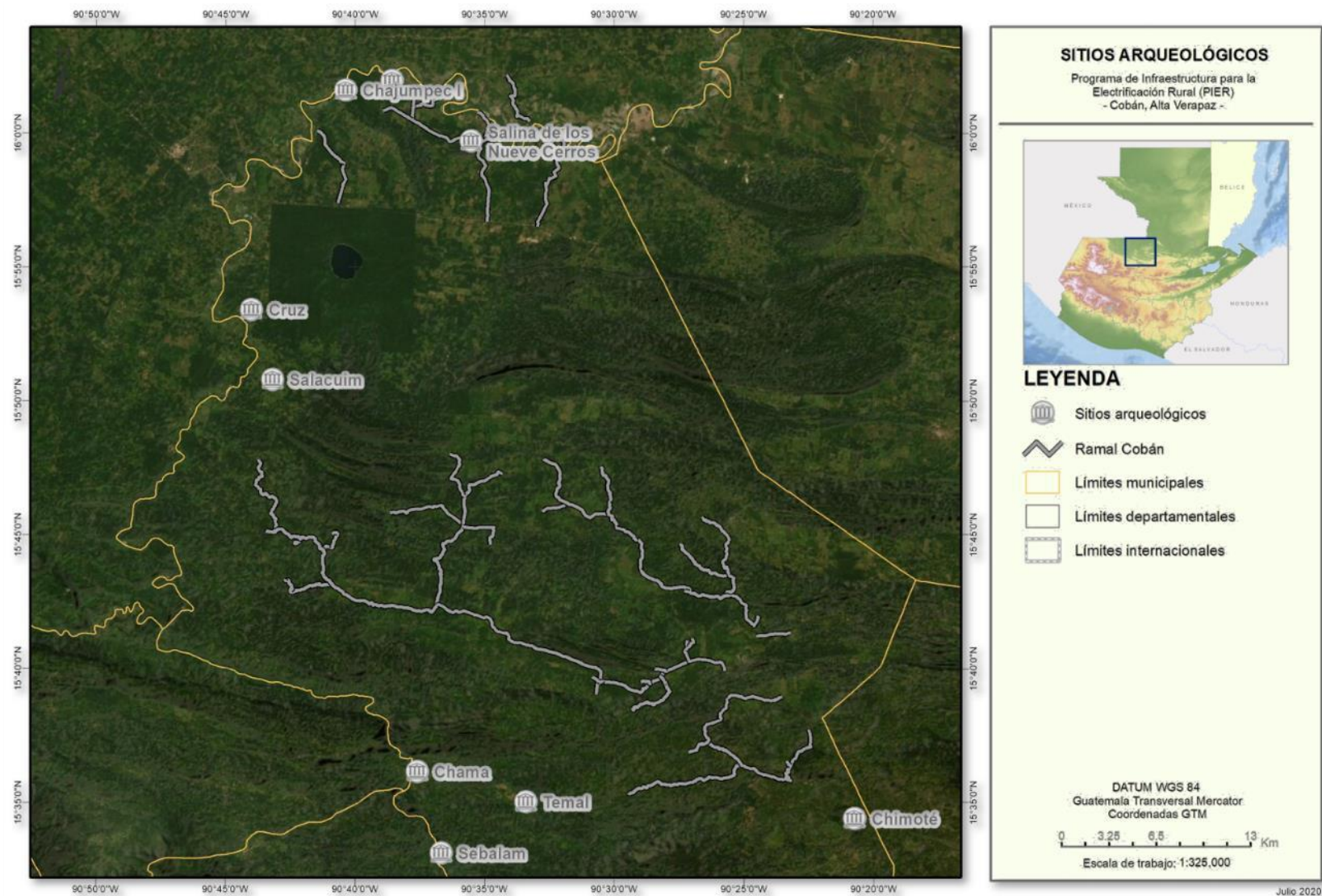
Salinas de los Nueve Cerros se encuentra en las orillas del río Chixoy en la Franja Transversal del Norte, que divide las Tierras Altas y Bajas de Guatemala. Se define por tres rasgos geográficos: el río forma la frontera norte del sitio, la sierra Nueve Cerros forma el lado oeste, y un enorme domo de sal, Cerro Tortugas, se encuentra en el centro. Un arroyo del agua salada sale del lado occidente del domo y deja una serie de salinas a la par del epicentro de Nueve Cerros. Es la combinación de estos factores que lo hace un lugar ideal para fundar un asentamiento.

Este sitio fue una amplia ciudad que contó con la única fuente de sal no marina de las Tierras Bajas Mayas. Los Mayas de esa época tuvieron la capacidad de producir hasta 20 mil toneladas de sal al año, hirviendo el agua del río salado que fluye desde el Cerro Tortugas.

Cuando colapsaron los centros contemporáneos como Tikal, Ceibal, Dos Pilas, Cancuen y Tonina, ellos aprovecharon el florecimiento Posclásico en el Altiplano, exportando su producto a las ciudades nuevas al sur. La ciudad sobrevivió hasta alrededor de 1200 d.C., aunque aún después del colapso fue un recurso importante para varios grupos de mayas hasta que los españoles conquistaron la región y se apoderaron de la fuente de sal a finales del siglo XVII. Desde entonces se proveyó la sal que presentó sobre las mesas de las casas de Cobán, Sayaxché y otros vecinos hasta el siglo XX, cuando la construcción de carreteras y el ferrocarril permitió la importación de sal barata del mar.

Actualmente es un sitio turístico y de gran valor arqueológico que se sigue estudiando para conocer los aportes de esta ciudad maya industrial. Además, en Salinas Nueve Cerros hay una laguna que cambia de color -rosado, morado y verde- encima del domo de sal, lo cual la hace bastante atractiva para turistas nacionales e internacionales.

Figura 103. Mapa de sitios arqueológicos, Cobán



7.2. Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales

7.2.1. Evaluación de impactos ambientales

Con respecto a los recursos o receptores del componente abiótico, los impactos se evalúan en cuatro áreas: (I) suelos, (II) recursos hídricos, (III) calidad del aire y (IV) ruido y vibraciones. Para los recursos y receptores del componente biótico, se evalúan los impactos para: (I) flora y (II) fauna.

7.2.1.1. Suelos

Impactos potenciales

Las actividades del Proyecto tendrán impactos físicos directos en el suelo. Los posibles impactos físicos directos al suelo incluyen la erosión resultante de actividades como la excavación, la limpieza de vegetación, áreas de colocación, zonas de construcción y campamentos. Se anticipan impactos indirectos sobre el suelo debido a al transporte de desechos por medio del agua y del aire.

La excavación del suelo para la instalación de los postes interrumpirá la cohesión del suelo. Si no se restaura o maneja adecuadamente, este suelo puede erosionarse y lavarse en los cuerpos de agua superficiales cercanos impactando negativamente en estos. Cualquier reserva temporal de suelo establecida durante la construcción de infraestructura estará en riesgo de erosión por el viento y la lluvia.

Condiciones de línea base

El potencial de que ocurra la erosión del suelo durante la fase de construcción se basa en una serie de factores que incluyen el tipo y las propiedades físicas del suelo, la pendiente topográfica, la cobertura vegetal y la naturaleza y duración de las actividades de construcción que interrumpen el suelo.

El Proyecto de Electrificación Rural propuesto atraviesa la región sur, central y norte de Cobán, que se caracteriza por ocho series principales de suelo: Tamahú, Carchá, Cobán, Tzejá, Sebol, Chacalté, Chapayal y Amay. La mayor parte del área de influencia está sustentada por suelos Chacalte, Tzejá, Tamahú y Cobán. Los suelos Chacalté generalmente son color café muy oscuro, poco profundos. La capa de roca es caliza dura y masiva o dolomita. A una profundidad de 50 centímetros es arcilla color café. Presentan un peligro de erosión muy alta.

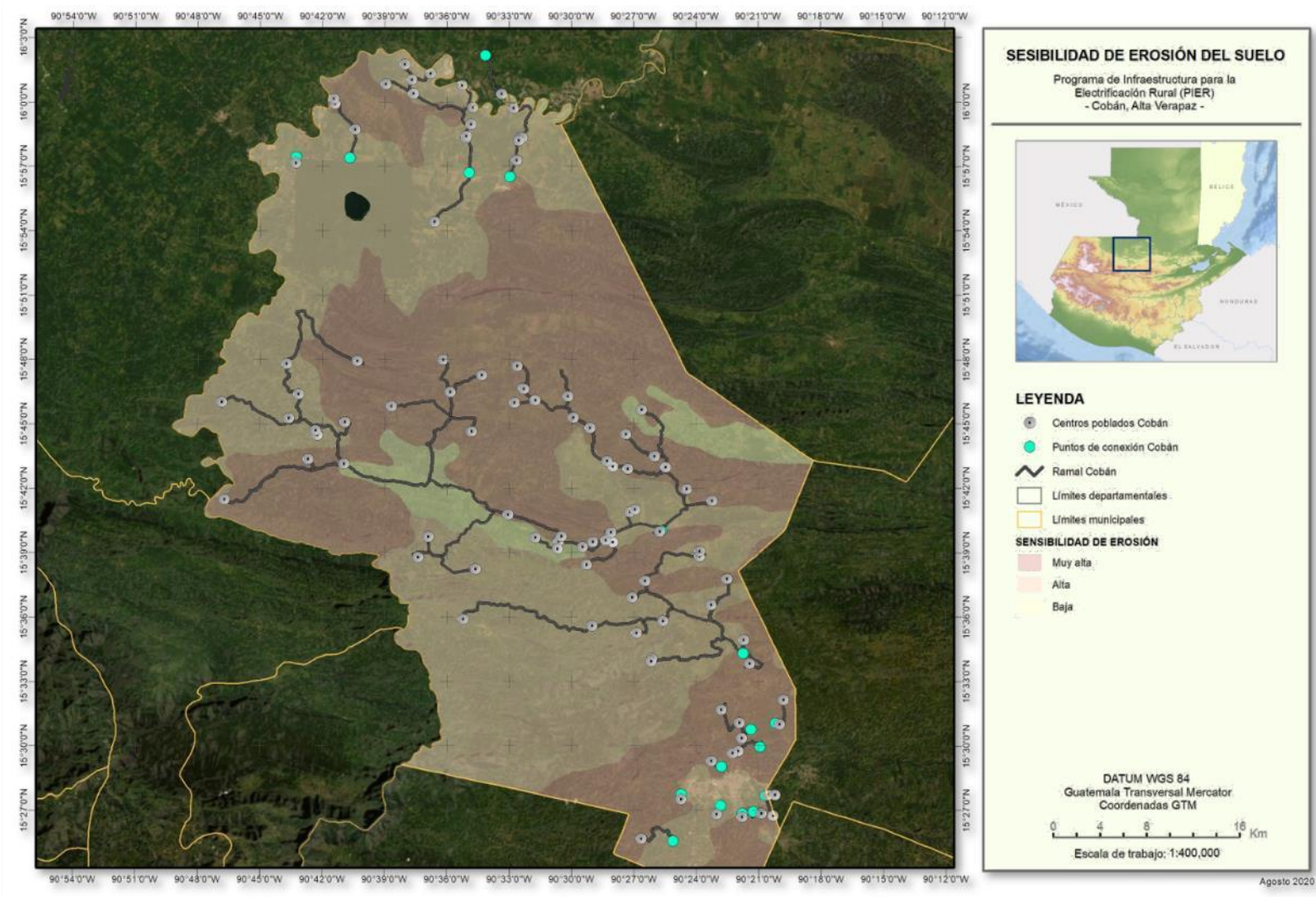
El área norte del municipio, en el área de la Ecorregión Lachuá se ubican principalmente los suelos Tzejá, que generalmente son suelos profundos de color café a café oscuro a pocas profundidades y de color gris claro, amarillo y rojo a profundidades de 150 cm. El lecho de roca es un conglomerado intemperizado en unos pocos lugares y se encuentran desarrollados sobre esquisto arcilloso. El suelo superficial tiene un contenido de materia orgánica alrededor de 14%. Presentan un peligro de erosión alta.

En el centro y sur destacan los suelos Cobán y Tamahu. Los suelos Cobán generalmente son suelos profundos bien drenados de color café muy oscuro a pocas profundidades y de color café amarillento a profundidades de 50 cm. Se encuentran desarrollados sobre materiales residuales y cuentan con alto contenido de materia orgánica. Presentan un peligro de erosión alta.

Los suelos Tamahú generalmente son café muy oscuro u oscuro, poco profundos. La roca madre de estos suelos es caliza o mármol. A una profundidad de 2 a 5 centímetros tienen un contenido de materia orgánica de 25%, mientras que a una profundidad de 50 centímetros tienen un contenido de materia orgánica alrededor del 9%. Presentan un peligro de erosión muy alta.

Los suelos Carchá y Amay presentan un peligro de erosión alta, mientras que, los suelos Sebol y Chapayal presentan un peligro de erosión baja. La sensibilidad de erosión de los suelos se muestra en la siguiente figura.

Figura 104. Sensibilidad de erosión de los suelos, Cobán



Análisis de Impacto

Fase de construcción

- Erosión

La excavación para la instalación de postes tendrá un efecto negativo directo en la cohesión del suelo, aumentando así el riesgo de erosión a lo largo de toda la huella del Proyecto. Es probable que ocurra el impacto, pero es probable que su alcance se limite a la huella de las actividades (es decir, extensión puntal).

Tabla 127. Evaluación del impacto al suelo (erosión) – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO POR EROSIÓN DEL SUELO (erosión)				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Pérdida de cohesión del suelo que contribuye a la erosión.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las actividades del Proyecto y el suelo a lo largo de la huella del trazo de las líneas del Proyecto.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	La erosión al suelo puede corregirse por medio de las medidas de mitigación y correcto manejo.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto se limitará a la huella del Proyecto y sus alrededores inmediatos.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Se espera que el impacto sea a corto plazo, sin embargo, en el caso de una erosión grave, los impactos pueden experimentarse a largo plazo.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	La sensibilidad del suelo a la erosión se considera muy alta en los suelos Chacalté y Tamahú, los cuales se encuentran en gran parte de los tramos de los ramales de electrificación. Asimismo, los suelos Tzejá y Cobán abarcan gran parte del Proyecto y cuentan con una sensibilidad alta a la erosión.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad es alta, la importancia general se considera moderada.				

- Contaminación del suelo (desechos)

Durante la construcción de los ramales de electrificación, se prevé la generación de residuos y desechos provenientes directamente de los materiales de construcción y del personal que trabaje en la obra, los cuales pueden alterar las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo. Los residuos y desechos serán de origen doméstico e industrial, los cuales se describen a continuación:

Tabla 128. Clasificación de residuos y desechos generados en la construcción

TIPO	CLASIFICACIÓN	EJEMPLOS
Domésticos	Biodegradables	<ul style="list-style-type: none"> Restos de comida y residuos vegetales generados por la alimentación del personal de obra. Cortes y poda de materiales vegetales, hojarasca
	Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> Papel (hojas, periódico, carpetas, etc.) Cartón (cajas) Plástico (bolsas, garrafas, envases, tapas) Madera no contaminada (aserrín, palos, guacales, estibas) Vidrio (botellas, frascos, recipientes, etc.) Metal (latas, chatarra, recipientes metálicos no contaminados con sustancias peligrosas) Empaques compuestos (cajas de leche o jugo, vasos, etc.)

TIPO	CLASIFICACIÓN	EJEMPLOS
	No reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Papel tisú (papel higiénico, paños húmedos, toallas, etc.) • Papeles encerados, plastificados, metalizados • Poliestireno expandido • Plásticos y papeles contaminados • Materiales de empaque y embalaje sucios
Industriales	Peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales impregnados con grasas y aceites • Aceite, grasa o solvente usado • Lubricantes • Residuos de empaques • Envolturas de aditivos • Remanentes químicos • Filtros mecánicos de aire • Baterías y pilas • Papel, cartón de bolsas y sacos utilizados como empaques de químicos • Cementos • Fluidos de completamiento • Envases de pintura, silicona, diluyente, productos de limpieza, desengrasante, etc. • Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos • Empaques presurizados • Transformadores de corriente • Cables • Chatarra • Máquinas obsoletas • Combustibles (debido a la lejía de algunos tramos, se requería su almacenaje y manejo) • Desechos hospitalarios (jeringas, gasas, ampollitas, medicamentos vencidos y otros residuos de enfermería) • PCB • Lámparas fluorescentes • Aserrín contaminado • Insumos de construcción contaminados
	Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Chatarra no contaminada • Cables no contaminados • Canecas metálicas no contaminadas • Colillas de soldadura • Retales metálicos no contaminados • Transformadores de corriente • Máquinas obsoletas.
	Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de demolición y construcción (escombros)

A continuación, se presenta la evaluación de impactos al suelo que serían generados durante la fase de construcción si no se implementa un plan de Manejo de Desechos para el manejo y disposición final adecuada de los mismos. En general, se considera que el impacto sería de importancia moderada, considerando un impacto de alta magnitud y una sensibilidad del suelo baja por su escala local.

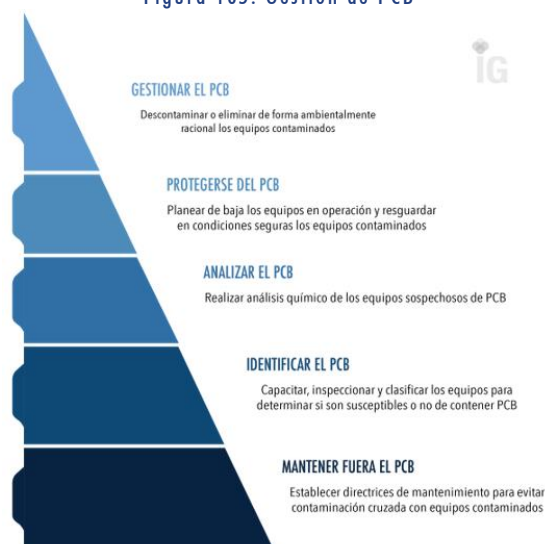
Tabla 129. Evaluación del impacto al suelo (desechos) – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO POR DISPOSICIÓN DE DESECHOS AL SUELO				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Contaminación fisicoquímica y biológica del suelo por desechos generados.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto puede ser indirecto debido al transporte de desechos por medio del aire y del agua.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	La contaminación al suelo por sustancias nocivas puede causar una pérdida irreversible del mismo.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto puede ser local al combinarse con otros factores ambientales como el agua y el aire, lo que contribuye a la dispersión de contaminantes.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Los impactos pueden experimentarse a largo plazo si no se implementa un plan de manejo de desechos debido a la baja biodegradabilidad de muchos productos.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo	
	La sensibilidad de la contaminación del suelo se considera baja debido a su importancia mediana y su escala local.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera moderada.				

- Desechos generales y PCB

Los PCB son sustancias cloradas sintéticas de elevada toxicidad. Estos compuestos tienen gran movilidad ambiental debido a su volatilidad parcial y persistencia. Estos, son catalogados como Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), siendo esta condición la principal causa de preocupación ambiental y salud pública. Es posible encontrarlos en contacto con equipo, pero no tienen ningún tipo de contacto directo con el entorno. Por ejemplo: uso en Transformadores Eléctricos, Capacitores, y otro equipo eléctrico. Cumpliendo con el Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018, se especifican los pasos para lograr una adecuada gestión de PCB, descrita por el MARN.

Figura 105. Gestión de PCB



Durante la fase de construcción del Proyecto pueden existir productos que contengan PCB, contenidos en transformadores antiguos situados en algunos tramos donde se instalaron previamente líneas de distribución que no se encuentran actualmente en operación.

En caso se lleguen a identificar transformadores antiguos, estos deben ser manejados de forma específica. Se puede considerar que la disposición final sea a través de Eco-reprocesos, una empresa que ofrece los servicios de manejo de desechos sólidos y líquidos para industrias y comercios.

La evaluación de impactos considerando una adecuada gestión de los PCB como se indica en el Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018 se resume en la siguiente tabla. Estos impactos reanalizarán y verificarán una vez se precisen las ubicaciones y trazados de las líneas; asimismo, el posible número de transformadores a desinstalar.

Tabla 130. Evaluación del impacto al suelo (PCB) – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO POR DERRAME ACCIDENTAL AL SUELO				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Por sus características tóxicas, persistentes y no biodegradables fácilmente en el ambiente.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto sería directo sobre el suelo; sin embargo, puede ser indirecto debido al transporte del compuesto por medio del aire, agua y a través de la cadena trófica.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	La contaminación accidental al suelo puede causar una pérdida irreversible del mismo.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto se generaría directamente en el área de trabajo, pero puede ser local debido a la dispersión del compuesto por medio de otros agentes.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Los impactos pueden experimentarse a mediano plazo debido a su persistencia en el ambiente.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera media en caso llegue a ocurrir un accidente.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	La sensibilidad de la contaminación del suelo se considera baja debido a su importancia mediana y su escala local.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera leve.				

Fase de operación

- Erosión

Las áreas por intervenir para la instalación de postes se restablecerán después de las actividades de construcción con suelo extendido y nivelado. Después del restablecimiento, no se anticipa una erosión significativa del suelo.

- Contaminación del suelo (desechos)

Los desechos durante esta fase se generarán por las actividades de mantenimiento y limpieza de las redes de distribución y de respuesta a emergencias, en las cuales nuevamente se pueden generar, en menor cantidad, los residuos y desechos presentados en la Tabla 63; con excepción de los residuos de demolición y escombros. Los impactos generados son similares a los evaluados durante la fase de construcción, los cuales se presenta a continuación:

Tabla 131. Evaluación del impacto al suelo (desechos) – operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO POR DISPOSICIÓN DE DESECHOS AL SUELO		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Contaminación fisicoquímica y biológica del suelo por desechos generados.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	El impacto puede ser indirecto debido al transporte de desechos por medio del aire y del agua.		

CRITERIO	IMPACTO POR DISPOSICIÓN DE DESECHOS AL SUELO				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	La contaminación al suelo por sustancias nocivas puede causar una pérdida irreversible del mismo.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto puede ser local al combinarse con otros factores ambientales como el agua y el aire, lo que contribuye a la dispersión de contaminantes.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Los impactos pueden experimentarse a largo plazo si no se implementa un plan de manejo de desechos debido a la baja biodegradabilidad de muchos materiales.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio, considerando que la generación de desechos no se realizará de forma recurrente y será en menor cantidad que durante la fase de construcción.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo	
	La sensibilidad de la contaminación del suelo se considera baja debido a su importancia mediana y su escala local.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera leve.				

- Desechos generales y PCB

Durante la fase de operación del Proyecto no se manejarán transformadores que contengan PCB, debido a que estos serán identificados e eliminados durante la fase de construcción; y serán manejados de forma correcta en esta fase según las indicaciones del Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018.

7.2.1.2. Recursos hídricos

Potenciales impactos

Las actividades del Proyecto interactuarán con los recursos hídricos de las siguientes maneras:

- Habrá interacción directa durante la limpieza y construcción cerca o en cuerpos de agua superficiales.
- Habrá interacción indirecta en el caso de la erosión de los suelos en cuerpos de agua.
- Habrá interacción directa desde la descarga de aguas residuales domésticas tratadas a cuerpos de agua superficiales por los servicios sanitarios portátiles.

Algunas actividades del Proyecto tendrán un efecto directo en las aguas superficiales donde se produce la limpieza de la vegetación y la excavación para la instalación de postes cerca de los cuerpos de agua superficiales. Además, si la vegetación y la limpieza del suelo no se manejan adecuadamente, existe la posibilidad de que los suelos corran hacia cuerpos de agua y aumente la carga de sedimentos. Esto a su vez puede tener un efecto perjudicial en la calidad del agua y afectar a los usuarios de aguas superficiales.

La empresa encargada de brindar el servicio de sanitarios portátiles tomará muestras de las aguas residuales descargadas de los campamentos de construcción para garantizar que cumplan con los límites del Acuerdo Gubernativo núm. 236-2006 del MARN.

Condiciones de línea base

Los ramales de distribución del Proyecto propuesto se encuentran dentro de la cuenca del río Cahabón, que tiene una longitud de 196 km y cubre aproximadamente 2,459 km²; en la cuenca del río Chixoy o Salinas, que tiene una longitud de 529 km y cubre aproximadamente 12,150 km²; y en la cuenca del río La Pasión, que tienen una longitud de 354 km y cubre aproximadamente 12,156 km².

Los ramales de electrificación del Proyecto cruzarán algunos cuerpos de agua lóticos conocidos. El ramal Cobán I interceptará el río Chixoy, río Las Mulas, río Icbolay, río Lachuá, el arroyo Nueve Cerros y el arroyo Salinas. El ramal Cobán

El interceptará el río Icbolay, río La Esperanza, río La Sultana, río Pemech, río Canguinic, río Dolores y río Salchichá. El Circuito urbano, en el área urbana, interceptará el río Cahabón.

En el año 2009 se tomaron muestras hídricas del río Cahabón, en la entrada y salida del centro urbano de Cobán. Los resultados obtenidos de las mediciones realizadas mostraron que las aguas del río Cahabón se encuentran muy cargadas de compuestos orgánicos e inorgánicos que demandan gran cantidad de oxígeno para ser degradados, los cuales provienen de explotaciones ganaderas y agrícolas en las zonas rurales, desechos sólidos y drenajes de aguas negras de los poblados.

Asimismo, estas contienen altos niveles de contaminación bacteriana debido a las poblaciones urbanas y a la explotación ganadera. De igual forma, el parámetro de plomo supera el límite permitido por la norma COGUANOR NTG 29001-99, el cual puede provenir de la cañería metálica utilizada en la red de agua potable o por otras actividades de fabricación de productos que lo contienen. Con estos resultados se concluyó que el agua del río no es apta para consumo humano debido a los niveles de contaminación; y, por lo tanto, cuenta con una sensibilidad baja a la contaminación que pueda ser generada por la construcción de los ramales de distribución en el área.

Análisis de impacto

Fase de construcción

La adición de sedimentos a cualquiera de los cuerpos de agua cercanos al trazo de las líneas como resultado de la erosión de la tierra despejada durante la construcción tendrá un efecto negativo directo en la calidad del agua superficial al aumentar la turbidez y la concentración de sólidos totales disueltos / suspendidos, con efectos potencialmente adversos sobre la biota de los cuerpos de agua. No hay información disponible sobre la turbidez y la concentración de sólidos en suspensión en los ríos en el área del Proyecto, sin embargo, dado el alcance de los asentamientos humanos y las actividades agrícolas, es probable que estos ya estén elevados como mostraron otros parámetros en los análisis realizados en la entrada y salida del río Cahabón en la ciudad de Cobán y, por lo tanto, que los cuerpos de agua tengan una sensibilidad al cambio de baja a media.

El volumen de suelo que sea perturbado por las actividades del Proyecto será en pequeñas cantidades y, por lo tanto, la extensión de los impactos de la adición de sedimentos al río se considera local. Debido a la ubicación subtropical del Proyecto y la alta probabilidad de que las áreas despejadas revegeten naturalmente, limitando la erosión, se anticipa que la duración de este impacto será a corto plazo. Sin embargo, los suelos que se sitúan en estas áreas cuentan, en su mayoría, con un peligro de erosión alto o muy alto, los cuales pueden impactar a los cuerpos de agua si no se restauran de manera adecuada.

La naturaleza de las actividades de construcción de las líneas de distribución hace posible la erosión del suelo y la posterior sedimentación de ríos a lo largo de la ruta. La pequeña magnitud de este impacto en la calidad del agua superficial y la baja sensibilidad de estos ríos al aumento de la turbidez significa que la importancia de este impacto se considera leve. El impacto generado por la descarga de aguas residuales provenientes de los baños portátiles es insignificante, ya que estas aguas serán manejadas y tratadas por la empresa que preste el servicio.

Tabla 132. Evaluación del impacto al recurso hídrico – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO AL RECURSO HÍDRICO		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Suelo erosionado que entra en los cuerpos de agua superficiales.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las actividades del Proyecto y el suelo a lo largo de la huella del trazo de las líneas del Proyecto.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los sedimentos que pueden llegar a los cuerpos de agua causan por la erosión puede ser reversible.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	El impacto se limitará a la huella del Proyecto y sus alrededores inmediatos. La dilución de sedimentos en el río hará que este impacto sea insignificante a escala regional.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo

CRITERIO	IMPACTO AL RECURSO HÍDRICO				
	Se espera que el impacto sea a corto plazo, sin embargo, en el caso de una erosión grave, los impactos de la sedimentación de las aguas superficiales pueden experimentarse a largo plazo (hasta la fase operación).				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	La sensibilidad de los ríos a lo largo de la línea de distribución propuesta a la sedimentación se considera de media a baja, ya que se encuentran impactados por descargas de aguas domiciliarias y agrícolas como en el caso del río Cahabón, sin embargo, pueden existir ríos más alejados de estas zonas que cuenten con menor grado de contaminación.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad es de medio a bajo, la importancia general se considera leve.				

Fase de operación

Las áreas por intervenir para la instalación de postes se restablecerán después de las actividades de construcción con suelo extendido y nivelado. Después del restablecimiento, no se anticipa que se presente otra fuente de contaminación de los recursos hídricos mediante la introducción de sedimentos.

7.2.1.3. Calidad del aire

Potenciales impactos

Las actividades del Proyecto que tienen el potencial de impactar la calidad del aire se desarrollarán durante la fase de construcción, en las cuales se emitirán contaminantes a la atmósfera a partir de generadores de energía temporales, equipos de construcción y vehículos. Específicamente:

- Emisiones de dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), principalmente de vehículos relacionados con la construcción; y
- Polvo y partículas (como PM₁₀) creados por el tráfico de vehículos relacionado con la construcción en carreteras rurales sin pavimentar.

Una vez que las líneas de distribución estén construidas y operativas, y el derecho de paso restablecido, no se anticipan efectos negativos significativos en la calidad del aire. Por consiguiente, la evaluación de impacto se centrará en los impactos durante la fase de construcción

Sensibilidad receptores

Los criterios utilizados para la asignación de valores de sensibilidad a los receptores de calidad del aire fueron los siguientes:

- Para receptores humanos sensibles
 - **Alto.** Densidad mayor a 100 usuarios.
 - **Medio.** Densidad entre 50 y 100 usuarios.
 - **Bajo.** Densidad menor a 50 usuarios.
- Para receptores ecológicos y agrícolas sensibles
 - **Alto.** Sitios de hábitat con designaciones internacionales, como sitios Ramsar.
 - **Medio.** Sitios de hábitat con protección nacional legal o sitios donde las actividades agrícolas están produciendo cultivos particularmente sensibles, como frutas o vegetales verdes.
 - **Bajo.** Sitios de hábitats locales o nacionales sin protección legal, y otras áreas agrícolas.

En la siguiente tabla se presentan a detalle los valores de sensibilidad otorgados a cada receptor identificado a lo largo del trazado de línea del Proyecto, siguiendo los criterios anteriores. Es importante hacer mención que se consideró que el grado de contaminación base de un receptor es influido por factores como la densidad de las áreas pobladas, condiciones meteorológicas (v.g. la dirección y velocidad del viento), la configuración del terreno y los usos del suelo.

Tabla 133. Receptores sensibles a contaminación del aire, Cobán

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD	ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
1	Aldea El Peyan	Humano	Mediana	299	Hábitat natural 223	Ecológico	Medio
2	Aldea Las Promesas Nueve Cerros I	Humano	Mediana	300	Hábitat natural 224	Ecológico	Medio
3	Aldea Nuevo León	Humano	Baja	301	Hábitat natural 225	Ecológico	Medio
4	Aldea Pie Del Cerro	Humano	Baja	302	Hábitat natural 226	Ecológico	Medio
5	Aldea Salinas Nuevo Cerros	Humano	Alta	303	Hábitat natural 227	Ecológico	Medio
6	Aldea Santa Marta Salinas	Humano	Mediana	304	Hábitat natural 228	Ecológico	Medio
7	Aldea Tierra Blanca Rio Chixoy	Humano	Baja	305	Hábitat natural 229	Ecológico	Medio
8	Aldea Tierra Blanca Salinas	Humano	Baja	306	Hábitat natural 230	Ecológico	Medio
9	Aldea Tierra Blanca Sebol	Humano	Mediana	307	Hábitat natural 231	Ecológico	Medio
10	Aldea Entre Ríos Icbolay	Humano	Baja	308	Hábitat natural 232	Ecológico	Medio
11	Aldea Senucja	Humano	Baja	309	Hábitat natural 233	Ecológico	Medio
12	Aldea Yalicar	Humano	Mediana	310	Hábitat natural 234	Ecológico	Medio
13	Aldea Islas De Las Tortugas	Humano	Baja	311	Hábitat natural 235	Ecológico	Medio
14	Aldea Las Brisas Del Chixoy	Humano	Baja	312	Hábitat natural 236	Ecológico	Medio
15	Aldea Las Tortugas	Humano	Mediana	313	Hábitat natural 237	Ecológico	Medio
16	Aldea Nuevo Amanecer	Humano	Baja	314	Hábitat natural 238	Ecológico	Medio
17	Aldea Palo Alto Los Cicales	Humano	Baja	315	Hábitat natural 239	Ecológico	Medio
18	Aldea Palo Grande Los Cicales	Humano	Mediana	316	Hábitat natural 240	Ecológico	Medio
19	Aldea San Jorge La Unión	Humano	Mediana	317	Hábitat natural 241	Ecológico	Medio
20	Aldea San Luis Palo Grande	Humano	Mediana	318	Hábitat natural 242	Ecológico	Medio
21	Aldea Sayaxut I	Humano	Mediana	319	Hábitat natural 243	Ecológico	Medio
22	Aldea Semox San Lucas	Humano	Alta	320	Hábitat natural 244	Ecológico	Medio
23	Caserío Gancho Caoba I	Humano	Baja	321	Hábitat natural 245	Ecológico	Medio
24	Aldea Chajche	Humano	Mediana	322	Hábitat natural 246	Ecológico	Medio
25	Rocja Puribal	Humano	Alta	323	Hábitat natural 247	Ecológico	Medio
26	Aldea Israel	Humano	Baja	324	Hábitat natural 248	Ecológico	Medio
27	Aldea Lagunas El Faisán I	Humano	Baja	325	Hábitat natural 249	Ecológico	Medio
28	Aldea Monte Olivo	Humano	Alta	326	Hábitat natural 250	Ecológico	Medio
29	Aldea Real Maya	Humano	Baja	327	Hábitat natural 251	Ecológico	Medio
30	Aldea Rocja Uchil	Humano	Alta	328	Hábitat natural 252	Ecológico	Medio
31	Aldea Rokja Tzal	Humano	Baja	329	Hábitat natural 253	Ecológico	Medio
32	Aldea Rubel Yun	Humano	Baja	330	Hábitat natural 254	Ecológico	Medio
33	Aldea Sactela	Humano	Alta	331	Hábitat natural 255	Ecológico	Medio
34	Aldea San Isidro Yaxcabnal I	Humano	Mediana	332	Hábitat natural 256	Ecológico	Medio
35	Aldea San Pedro Canau	Humano	Alta	333	Hábitat natural 257	Ecológico	Medio
36	Aldea Santa Marta Chibentzul	Humano	Baja	334	Hábitat natural 258	Ecológico	Alto
37	Aldea Santa Valeria	Humano	Mediana	335	Cultivos 1	Agrícola	Bajo
38	Aldea Santo Domingo Canixpur	Humano	Mediana	336	Cultivos 2	Agrícola	Bajo

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD	ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
39	Aldea Secocpur	Humano	Mediana	337	Cultivos 3	Agrícola	Bajo
40	Aldea Yiquiche Canau	Humano	Alta	338	Cultivos 4	Agrícola	Bajo
41	Caserío Chaquirocja Setaea	Humano	Baja	339	Cultivos 5	Agrícola	Bajo
42	Cooperativa Yalchacti	Humano	Mediana	340	Cultivos 6	Agrícola	Bajo
43	Aldea Nuevo Porvenir	Humano	Alta	341	Cultivos 7	Agrícola	Bajo
44	Aldea Río Mojarras Campamac	Humano	Alta	342	Cultivos 8	Agrícola	Bajo
45	Aldea Salvador Chitzol Campur	Humano	Baja	343	Cultivos 9	Agrícola	Bajo
46	Caserío Campur	Humano	Baja	344	Cultivos 10	Agrícola	Bajo
47	Caserío Chablaj Río Mojarras	Humano	Mediana	345	Cultivos 11	Agrícola	Bajo
48	Caserío Las Promesas	Humano	Mediana	346	Cultivos 12	Agrícola	Bajo
49	Caserío Río Palmeras	Humano	Baja	347	Cultivos 13	Agrícola	Bajo
50	Caserío Sec Ha Sapox	Humano	Mediana	348	Cultivos 14	Agrícola	Bajo
51	Caserío Yalchacti I	Humano	Mediana	349	Cultivos 15	Agrícola	Bajo
52	Caserío Yalchacti Sahomax	Humano	Baja	350	Cultivos 16	Agrícola	Bajo
53	Nimla Sayub	Humano	Baja	351	Cultivos 17	Agrícola	Bajo
54	Aldea Monte Cristo	Humano	Baja	352	Cultivos 18	Agrícola	Bajo
55	Aldea Choctun Bacila Ir	Humano	Mediana	353	Cultivos 19	Agrícola	Bajo
56	Aldea Las Mercedes Pasacuc	Humano	Baja	354	Cultivos 20	Agrícola	Bajo
57	Aldea Sacak El Retiro	Humano	Baja	355	Cultivos 21	Agrícola	Bajo
58	Caserío La Ceiba	Humano	Baja	356	Cultivos 22	Agrícola	Bajo
59	Aldea Las Arenas Y Las Conchas	Humano	Baja	357	Cultivos 23	Agrícola	Bajo
60	Caserío Sahuchil	Humano	Baja	358	Cultivos 24	Agrícola	Bajo
61	Aldea Bella Vista Sactela	Humano	Baja	359	Cultivos 25	Agrícola	Bajo
62	Aldea Cantoloc	Humano	Baja	360	Cultivos 26	Agrícola	Bajo
63	Aldea Sechajche	Humano	Mediana	361	Cultivos 27	Agrícola	Bajo
64	Gancho Caoba Lagunita	Humano	Baja	362	Cultivos 28	Agrícola	Bajo
65	Aldea Balbatzul I	Humano	Mediana	363	Cultivos 29	Agrícola	Bajo
66	Aldea Caquija	Humano	Alta	364	Cultivos 30	Agrícola	Bajo
67	Aldea Cerro Alto Monte Cristo	Humano	Mediana	365	Cultivos 31	Agrícola	Bajo
68	Aldea Chajmacan	Humano	Alta	366	Cultivos 32	Agrícola	Bajo
69	Aldea Chinasayub	Humano	Alta	367	Cultivos 33	Agrícola	Bajo
70	Aldea Chitoc	Humano	Baja	368	Cultivos 34	Agrícola	Bajo
71	Aldea Gancho Caoba II	Humano	Mediana	369	Cultivos 35	Agrícola	Bajo
72	Aldea Las Delicias Dolores	Humano	Baja	370	Cultivos 36	Agrícola	Bajo
73	Aldea Las Flores Chitoc	Humano	Mediana	371	Cultivos 37	Agrícola	Bajo
74	Aldea Monte Blanco	Humano	Baja	372	Cultivos 38	Agrícola	Bajo
75	Aldea Nuevo Aquil	Humano	Mediana	373	Cultivos 39	Agrícola	Bajo
76	Aldea Nuevo Semuy I	Humano	Mediana	374	Cultivos 40	Agrícola	Bajo
77	Hábitat natural 1	Ecológico	Bajo	375	Cultivos 41	Agrícola	Bajo
78	Hábitat natural 2	Ecológico	Bajo	376	Cultivos 42	Agrícola	Bajo
79	Hábitat natural 3	Ecológico	Bajo	377	Cultivos 43	Agrícola	Bajo

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD	ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
80	Hábitat natural 4	Ecológico	Bajo	378	Cultivos 44	Agrícola	Bajo
81	Hábitat natural 5	Ecológico	Bajo	379	Cultivos 45	Agrícola	Bajo
82	Hábitat natural 6	Ecológico	Bajo	380	Cultivos 46	Agrícola	Bajo
83	Hábitat natural 7	Ecológico	Bajo	381	Cultivos 47	Agrícola	Bajo
84	Hábitat natural 8	Ecológico	Bajo	382	Cultivos 48	Agrícola	Bajo
85	Hábitat natural 9	Ecológico	Bajo	383	Cultivos 49	Agrícola	Bajo
86	Hábitat natural 10	Ecológico	Bajo	384	Cultivos 50	Agrícola	Bajo
87	Hábitat natural 11	Ecológico	Bajo	385	Cultivos 51	Agrícola	Bajo
88	Hábitat natural 12	Ecológico	Bajo	386	Cultivos 52	Agrícola	Bajo
89	Hábitat natural 13	Ecológico	Bajo	387	Cultivos 53	Agrícola	Bajo
90	Hábitat natural 14	Ecológico	Bajo	388	Cultivos 54	Agrícola	Bajo
91	Hábitat natural 15	Ecológico	Bajo	389	Cultivos 55	Agrícola	Bajo
92	Hábitat natural 16	Ecológico	Bajo	390	Cultivos 56	Agrícola	Bajo
93	Hábitat natural 17	Ecológico	Bajo	391	Cultivos 57	Agrícola	Bajo
94	Hábitat natural 18	Ecológico	Bajo	392	Cultivos 58	Agrícola	Bajo
95	Hábitat natural 19	Ecológico	Bajo	393	Cultivos 59	Agrícola	Bajo
96	Hábitat natural 20	Ecológico	Bajo	394	Cultivos 60	Agrícola	Bajo
97	Hábitat natural 21	Ecológico	Bajo	395	Cultivos 61	Agrícola	Bajo
98	Hábitat natural 22	Ecológico	Bajo	396	Cultivos 62	Agrícola	Bajo
99	Hábitat natural 23	Ecológico	Bajo	397	Cultivos 63	Agrícola	Bajo
100	Hábitat natural 24	Ecológico	Bajo	398	Cultivos 64	Agrícola	Bajo
101	Hábitat natural 25	Ecológico	Bajo	399	Cultivos 65	Agrícola	Bajo
102	Hábitat natural 26	Ecológico	Bajo	400	Cultivos 66	Agrícola	Bajo
103	Hábitat natural 27	Ecológico	Bajo	401	Cultivos 67	Agrícola	Bajo
104	Hábitat natural 28	Ecológico	Bajo	402	Cultivos 68	Agrícola	Bajo
105	Hábitat natural 29	Ecológico	Bajo	403	Cultivos 69	Agrícola	Bajo
106	Hábitat natural 30	Ecológico	Bajo	404	Cultivos 70	Agrícola	Bajo
107	Hábitat natural 31	Ecológico	Bajo	405	Cultivos 71	Agrícola	Bajo
108	Hábitat natural 32	Ecológico	Bajo	406	Cultivos 72	Agrícola	Bajo
109	Hábitat natural 33	Ecológico	Bajo	407	Cultivos 73	Agrícola	Bajo
110	Hábitat natural 34	Ecológico	Bajo	408	Cultivos 74	Agrícola	Bajo
111	Hábitat natural 35	Ecológico	Bajo	409	Cultivos 75	Agrícola	Bajo
112	Hábitat natural 36	Ecológico	Bajo	410	Cultivos 76	Agrícola	Bajo
113	Hábitat natural 37	Ecológico	Bajo	411	Cultivos 77	Agrícola	Bajo
114	Hábitat natural 38	Ecológico	Bajo	412	Cultivos 78	Agrícola	Bajo
115	Hábitat natural 39	Ecológico	Bajo	413	Cultivos 79	Agrícola	Bajo
116	Hábitat natural 40	Ecológico	Bajo	414	Cultivos 80	Agrícola	Bajo
117	Hábitat natural 41	Ecológico	Bajo	415	Cultivos 81	Agrícola	Bajo
118	Hábitat natural 42	Ecológico	Bajo	416	Cultivos 82	Agrícola	Bajo
119	Hábitat natural 43	Ecológico	Bajo	417	Cultivos 83	Agrícola	Bajo
120	Hábitat natural 44	Ecológico	Bajo	418	Cultivos 84	Agrícola	Bajo
121	Hábitat natural 45	Ecológico	Bajo	419	Cultivos 85	Agrícola	Bajo

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD	ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
122	Hábitat natural 46	Ecológico	Bajo	420	Cultivos 86	Agrícola	Bajo
123	Hábitat natural 47	Ecológico	Bajo	421	Cultivos 87	Agrícola	Bajo
124	Hábitat natural 48	Ecológico	Bajo	422	Cultivos 88	Agrícola	Bajo
125	Hábitat natural 49	Ecológico	Bajo	423	Cultivos 89	Agrícola	Bajo
126	Hábitat natural 50	Ecológico	Bajo	424	Cultivos 90	Agrícola	Bajo
127	Hábitat natural 51	Ecológico	Bajo	425	Cultivos 91	Agrícola	Bajo
128	Hábitat natural 52	Ecológico	Bajo	426	Cultivos 92	Agrícola	Bajo
129	Hábitat natural 53	Ecológico	Bajo	427	Cultivos 93	Agrícola	Bajo
130	Hábitat natural 54	Ecológico	Bajo	428	Cultivos 94	Agrícola	Bajo
131	Hábitat natural 55	Ecológico	Bajo	429	Cultivos 95	Agrícola	Bajo
132	Hábitat natural 56	Ecológico	Bajo	430	Cultivos 96	Agrícola	Bajo
133	Hábitat natural 57	Ecológico	Bajo	431	Cultivos 97	Agrícola	Bajo
134	Hábitat natural 58	Ecológico	Bajo	432	Cultivos 98	Agrícola	Bajo
135	Hábitat natural 59	Ecológico	Bajo	433	Cultivos 99	Agrícola	Bajo
136	Hábitat natural 60	Ecológico	Bajo	434	Cultivos 100	Agrícola	Bajo
137	Hábitat natural 61	Ecológico	Bajo	435	Cultivos 101	Agrícola	Bajo
138	Hábitat natural 62	Ecológico	Bajo	436	Cultivos 102	Agrícola	Bajo
139	Hábitat natural 63	Ecológico	Bajo	437	Cultivos 103	Agrícola	Bajo
140	Hábitat natural 64	Ecológico	Bajo	438	Cultivos 104	Agrícola	Bajo
141	Hábitat natural 65	Ecológico	Bajo	439	Cultivos 105	Agrícola	Bajo
142	Hábitat natural 66	Ecológico	Bajo	440	Cultivos 106	Agrícola	Bajo
143	Hábitat natural 67	Ecológico	Bajo	441	Cultivos 107	Agrícola	Bajo
144	Hábitat natural 68	Ecológico	Bajo	442	Cultivos 108	Agrícola	Bajo
145	Hábitat natural 69	Ecológico	Bajo	443	Cultivos 109	Agrícola	Bajo
146	Hábitat natural 70	Ecológico	Bajo	444	Cultivos 110	Agrícola	Bajo
147	Hábitat natural 71	Ecológico	Bajo	445	Cultivos 111	Agrícola	Bajo
148	Hábitat natural 72	Ecológico	Bajo	446	Cultivos 112	Agrícola	Bajo
149	Hábitat natural 73	Ecológico	Bajo	447	Cultivos 113	Agrícola	Bajo
150	Hábitat natural 74	Ecológico	Bajo	448	Cultivos 114	Agrícola	Bajo
151	Hábitat natural 75	Ecológico	Bajo	449	Cultivos 115	Agrícola	Bajo
152	Hábitat natural 76	Ecológico	Bajo	450	Cultivos 116	Agrícola	Bajo
153	Hábitat natural 77	Ecológico	Bajo	451	Cultivos 117	Agrícola	Bajo
154	Hábitat natural 78	Ecológico	Bajo	452	Cultivos 118	Agrícola	Bajo
155	Hábitat natural 79	Ecológico	Bajo	453	Cultivos 119	Agrícola	Bajo
156	Hábitat natural 80	Ecológico	Bajo	454	Cultivos 120	Agrícola	Bajo
157	Hábitat natural 81	Ecológico	Bajo	455	Cultivos 121	Agrícola	Bajo
158	Hábitat natural 82	Ecológico	Bajo	456	Cultivos 122	Agrícola	Bajo
159	Hábitat natural 83	Ecológico	Bajo	457	Cultivos 123	Agrícola	Bajo
160	Hábitat natural 84	Ecológico	Bajo	458	Cultivos 124	Agrícola	Bajo
161	Hábitat natural 85	Ecológico	Bajo	459	Cultivos 125	Agrícola	Bajo
162	Hábitat natural 86	Ecológico	Bajo	460	Cultivos 126	Agrícola	Bajo
163	Hábitat natural 87	Ecológico	Bajo	461	Cultivos 127	Agrícola	Bajo

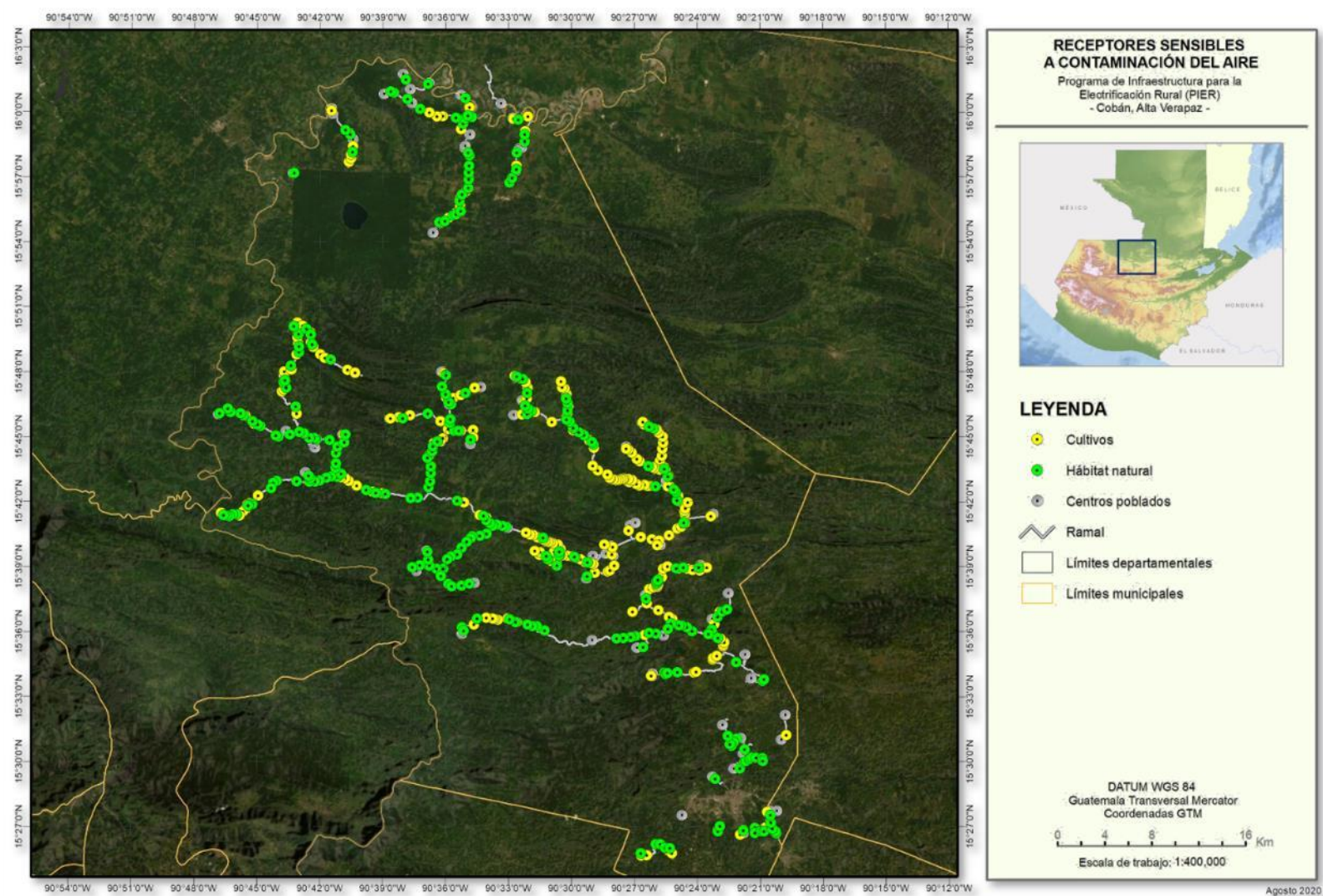
ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD	ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
164	Hábitat natural 88	Ecológico	Bajo	462	Cultivos 128	Agrícola	Bajo
165	Hábitat natural 89	Ecológico	Bajo	463	Cultivos 129	Agrícola	Bajo
166	Hábitat natural 90	Ecológico	Bajo	464	Cultivos 130	Agrícola	Bajo
167	Hábitat natural 91	Ecológico	Bajo	465	Cultivos 131	Agrícola	Bajo
168	Hábitat natural 92	Ecológico	Bajo	466	Cultivos 132	Agrícola	Bajo
169	Hábitat natural 93	Ecológico	Bajo	467	Cultivos 133	Agrícola	Bajo
170	Hábitat natural 94	Ecológico	Bajo	468	Cultivos 134	Agrícola	Bajo
171	Hábitat natural 95	Ecológico	Bajo	469	Cultivos 135	Agrícola	Bajo
172	Hábitat natural 96	Ecológico	Bajo	470	Cultivos 136	Agrícola	Bajo
173	Hábitat natural 97	Ecológico	Bajo	471	Cultivos 137	Agrícola	Bajo
174	Hábitat natural 98	Ecológico	Bajo	472	Cultivos 138	Agrícola	Bajo
175	Hábitat natural 99	Ecológico	Bajo	473	Cultivos 139	Agrícola	Bajo
176	Hábitat natural 100	Ecológico	Bajo	474	Cultivos 140	Agrícola	Bajo
177	Hábitat natural 101	Ecológico	Bajo	475	Cultivos 141	Agrícola	Bajo
178	Hábitat natural 102	Ecológico	Bajo	476	Cultivos 142	Agrícola	Bajo
179	Hábitat natural 103	Ecológico	Bajo	477	Cultivos 143	Agrícola	Bajo
180	Hábitat natural 104	Ecológico	Bajo	478	Cultivos 144	Agrícola	Bajo
181	Hábitat natural 105	Ecológico	Bajo	479	Cultivos 145	Agrícola	Bajo
182	Hábitat natural 106	Ecológico	Bajo	480	Cultivos 146	Agrícola	Bajo
183	Hábitat natural 107	Ecológico	Bajo	481	Cultivos 147	Agrícola	Bajo
184	Hábitat natural 108	Ecológico	Bajo	482	Cultivos 148	Agrícola	Bajo
185	Hábitat natural 109	Ecológico	Bajo	483	Cultivos 149	Agrícola	Bajo
186	Hábitat natural 110	Ecológico	Bajo	484	Cultivos 150	Agrícola	Bajo
187	Hábitat natural 111	Ecológico	Bajo	485	Cultivos 151	Agrícola	Bajo
188	Hábitat natural 112	Ecológico	Bajo	486	Cultivos 152	Agrícola	Bajo
189	Hábitat natural 113	Ecológico	Bajo	487	Cultivos 153	Agrícola	Bajo
190	Hábitat natural 114	Ecológico	Bajo	488	Cultivos 154	Agrícola	Bajo
191	Hábitat natural 115	Ecológico	Bajo	489	Cultivos 155	Agrícola	Bajo
192	Hábitat natural 116	Ecológico	Bajo	490	Cultivos 156	Agrícola	Bajo
193	Hábitat natural 117	Ecológico	Bajo	491	Cultivos 157	Agrícola	Bajo
194	Hábitat natural 118	Ecológico	Bajo	492	Cultivos 158	Agrícola	Bajo
195	Hábitat natural 119	Ecológico	Bajo	493	Cultivos 159	Agrícola	Bajo
196	Hábitat natural 120	Ecológico	Bajo	494	Cultivos 160	Agrícola	Bajo
197	Hábitat natural 121	Ecológico	Bajo	495	Cultivos 161	Agrícola	Bajo
198	Hábitat natural 122	Ecológico	Bajo	496	Cultivos 162	Agrícola	Bajo
199	Hábitat natural 123	Ecológico	Bajo	497	Cultivos 163	Agrícola	Bajo
200	Hábitat natural 124	Ecológico	Bajo	498	Cultivos 164	Agrícola	Bajo
201	Hábitat natural 125	Ecológico	Bajo	499	Cultivos 165	Agrícola	Bajo
202	Hábitat natural 126	Ecológico	Bajo	500	Cultivos 166	Agrícola	Bajo
203	Hábitat natural 127	Ecológico	Bajo	501	Cultivos 167	Agrícola	Bajo
204	Hábitat natural 128	Ecológico	Bajo	502	Cultivos 168	Agrícola	Bajo
205	Hábitat natural 129	Ecológico	Bajo	503	Cultivos 169	Agrícola	Bajo

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD	ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
206	Hábitat natural 130	Ecológico	Bajo	504	Cultivos 170	Agrícola	Bajo
207	Hábitat natural 131	Ecológico	Bajo	505	Cultivos 171	Agrícola	Bajo
208	Hábitat natural 132	Ecológico	Bajo	506	Cultivos 172	Agrícola	Bajo
209	Hábitat natural 133	Ecológico	Bajo	507	Cultivos 173	Agrícola	Bajo
210	Hábitat natural 134	Ecológico	Bajo	508	Cultivos 174	Agrícola	Bajo
211	Hábitat natural 135	Ecológico	Bajo	509	Cultivos 175	Agrícola	Bajo
212	Hábitat natural 136	Ecológico	Bajo	510	Cultivos 176	Agrícola	Bajo
213	Hábitat natural 137	Ecológico	Bajo	511	Cultivos 177	Agrícola	Bajo
214	Hábitat natural 138	Ecológico	Bajo	512	Cultivos 178	Agrícola	Bajo
215	Hábitat natural 139	Ecológico	Bajo	513	Cultivos 179	Agrícola	Bajo
216	Hábitat natural 140	Ecológico	Bajo	514	Cultivos 180	Agrícola	Bajo
217	Hábitat natural 141	Ecológico	Bajo	515	Cultivos 181	Agrícola	Bajo
218	Hábitat natural 142	Ecológico	Bajo	516	Cultivos 182	Agrícola	Bajo
219	Hábitat natural 143	Ecológico	Bajo	517	Cultivos 183	Agrícola	Bajo
220	Hábitat natural 144	Ecológico	Bajo	518	Cultivos 184	Agrícola	Bajo
221	Hábitat natural 145	Ecológico	Bajo	519	Cultivos 185	Agrícola	Bajo
222	Hábitat natural 146	Ecológico	Bajo	520	Cultivos 186	Agrícola	Bajo
223	Hábitat natural 147	Ecológico	Bajo	521	Cultivos 187	Agrícola	Bajo
224	Hábitat natural 148	Ecológico	Bajo	522	Cultivos 188	Agrícola	Bajo
225	Hábitat natural 149	Ecológico	Medio	523	Cultivos 189	Agrícola	Bajo
226	Hábitat natural 150	Ecológico	Medio	524	Cultivos 190	Agrícola	Bajo
227	Hábitat natural 151	Ecológico	Medio	525	Cultivos 191	Agrícola	Bajo
228	Hábitat natural 152	Ecológico	Medio	526	Cultivos 192	Agrícola	Bajo
229	Hábitat natural 153	Ecológico	Alto	527	Cultivos 193	Agrícola	Bajo
230	Hábitat natural 154	Ecológico	Alto	528	Cultivos 194	Agrícola	Bajo
231	Hábitat natural 155	Ecológico	Medio	529	Cultivos 195	Agrícola	Bajo
232	Hábitat natural 156	Ecológico	Medio	530	Cultivos 196	Agrícola	Bajo
233	Hábitat natural 157	Ecológico	Medio	531	Cultivos 197	Agrícola	Bajo
234	Hábitat natural 158	Ecológico	Medio	532	Cultivos 198	Agrícola	Bajo
235	Hábitat natural 159	Ecológico	Medio	533	Cultivos 199	Agrícola	Bajo
236	Hábitat natural 160	Ecológico	Medio	534	Cultivos 200	Agrícola	Bajo
237	Hábitat natural 161	Ecológico	Alto	535	Cultivos 201	Agrícola	Bajo
238	Hábitat natural 162	Ecológico	Bajo	536	Cultivos 202	Agrícola	Bajo
239	Hábitat natural 163	Ecológico	Bajo	537	Cultivos 203	Agrícola	Bajo
240	Hábitat natural 164	Ecológico	Bajo	538	Cultivos 204	Agrícola	Bajo
241	Hábitat natural 165	Ecológico	Bajo	539	Cultivos 205	Agrícola	Bajo
242	Hábitat natural 166	Ecológico	Bajo	540	Cultivos 206	Agrícola	Bajo
243	Hábitat natural 167	Ecológico	Bajo	541	Cultivos 207	Agrícola	Bajo
244	Hábitat natural 168	Ecológico	Bajo	542	Cultivos 208	Agrícola	Bajo
245	Hábitat natural 169	Ecológico	Bajo	543	Cultivos 209	Agrícola	Bajo
246	Hábitat natural 170	Ecológico	Bajo	544	Cultivos 210	Agrícola	Bajo
247	Hábitat natural 171	Ecológico	Bajo	545	Cultivos 211	Agrícola	Bajo

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD	ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
248	Hábitat natural 172	Ecológico	Bajo	546	Cultivos 212	Agrícola	Bajo
249	Hábitat natural 173	Ecológico	Bajo	547	Cultivos 213	Agrícola	Bajo
250	Hábitat natural 174	Ecológico	Bajo	548	Cultivos 214	Agrícola	Bajo
251	Hábitat natural 175	Ecológico	Bajo	549	Cultivos 215	Agrícola	Bajo
252	Hábitat natural 176	Ecológico	Bajo	550	Cultivos 216	Agrícola	Bajo
253	Hábitat natural 177	Ecológico	Bajo	551	Cultivos 217	Agrícola	Bajo
254	Hábitat natural 178	Ecológico	Bajo	552	Cultivos 218	Agrícola	Bajo
255	Hábitat natural 179	Ecológico	Bajo	553	Cultivos 219	Agrícola	Bajo
256	Hábitat natural 180	Ecológico	Bajo	554	Cultivos 220	Agrícola	Bajo
257	Hábitat natural 181	Ecológico	Bajo	555	Cultivos 221	Agrícola	Bajo
258	Hábitat natural 182	Ecológico	Bajo	556	Cultivos 222	Agrícola	Bajo
259	Hábitat natural 183	Ecológico	Bajo	557	Cultivos 223	Agrícola	Bajo
260	Hábitat natural 184	Ecológico	Bajo	558	Cultivos 224	Agrícola	Bajo
261	Hábitat natural 185	Ecológico	Bajo	559	Cultivos 225	Agrícola	Bajo
262	Hábitat natural 186	Ecológico	Bajo	560	Cultivos 226	Agrícola	Bajo
263	Hábitat natural 187	Ecológico	Bajo	561	Cultivos 227	Agrícola	Bajo
264	Hábitat natural 188	Ecológico	Bajo	562	Cultivos 228	Agrícola	Bajo
265	Hábitat natural 189	Ecológico	Bajo	563	Cultivos 229	Agrícola	Bajo
266	Hábitat natural 190	Ecológico	Bajo	564	Cultivos 230	Agrícola	Bajo
267	Hábitat natural 191	Ecológico	Bajo	565	Cultivos 231	Agrícola	Bajo
268	Hábitat natural 192	Ecológico	Bajo	566	Cultivos 232	Agrícola	Bajo
269	Hábitat natural 193	Ecológico	Bajo	567	Cultivos 233	Agrícola	Bajo
270	Hábitat natural 194	Ecológico	Bajo	568	Cultivos 234	Agrícola	Bajo
271	Hábitat natural 195	Ecológico	Bajo	569	Cultivos 235	Agrícola	Bajo
272	Hábitat natural 196	Ecológico	Bajo	570	Cultivos 236	Agrícola	Bajo
273	Hábitat natural 197	Ecológico	Bajo	571	Cultivos 237	Agrícola	Bajo
274	Hábitat natural 198	Ecológico	Bajo	572	Cultivos 238	Agrícola	Bajo
275	Hábitat natural 199	Ecológico	Bajo	573	Cultivos 239	Agrícola	Bajo
276	Hábitat natural 200	Ecológico	Bajo	574	Cultivos 240	Agrícola	Bajo
277	Hábitat natural 201	Ecológico	Bajo	575	Cultivos 241	Agrícola	Bajo
278	Hábitat natural 202	Ecológico	Bajo	576	Cultivos 242	Agrícola	Bajo
279	Hábitat natural 203	Ecológico	Bajo	577	Cultivos 243	Agrícola	Bajo
280	Hábitat natural 204	Ecológico	Bajo	578	Cultivos 244	Agrícola	Bajo
281	Hábitat natural 205	Ecológico	Bajo	579	Cultivos 245	Agrícola	Bajo
282	Hábitat natural 206	Ecológico	Bajo	580	Cultivos 246	Agrícola	Bajo
283	Hábitat natural 207	Ecológico	Bajo	581	Cultivos 247	Agrícola	Bajo
284	Hábitat natural 208	Ecológico	Bajo	582	Cultivos 248	Agrícola	Bajo
285	Hábitat natural 209	Ecológico	Bajo	583	Cultivos 249	Agrícola	Bajo
286	Hábitat natural 210	Ecológico	Bajo	584	Cultivos 250	Agrícola	Bajo
287	Hábitat natural 211	Ecológico	Bajo	585	Cultivos 251	Agrícola	Bajo
288	Hábitat natural 212	Ecológico	Bajo	586	Cultivos 252	Agrícola	Bajo
289	Hábitat natural 213	Ecológico	Bajo	587	Cultivos 253	Agrícola	Bajo

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD	ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
290	Hábitat natural 214	Ecológico	Bajo	588	Cultivos 254	Agrícola	Bajo
291	Hábitat natural 215	Ecológico	Bajo	589	Cultivos 255	Agrícola	Bajo
292	Hábitat natural 216	Ecológico	Bajo	590	Cultivos 256	Agrícola	Bajo
293	Hábitat natural 217	Ecológico	Bajo	591	Cultivos 257	Agrícola	Bajo
294	Hábitat natural 218	Ecológico	Bajo	592	Cultivos 258	Agrícola	Bajo
295	Hábitat natural 219	Ecológico	Bajo	593	Cultivos 259	Agrícola	Bajo
296	Hábitat natural 220	Ecológico	Bajo	594	Cultivos 260	Agrícola	Bajo
297	Hábitat natural 221	Ecológico	Medio	595	Cultivos 261	Agrícola	Bajo
298	Hábitat natural 222	Ecológico	Medio	596	Cultivos 262	Agrícola	Bajo

Figura 106. Receptores sensibles a contaminación del aire, Cobán



Sobre la base de una revisión del trazo propuesto de la línea de distribución, se han identificado las siguientes sensibilidades específicas:

- Los receptores humanos sensibles se definen de sensibilidad media en donde hay asentamientos permanentes de viviendas y baja en otros lugares; y
- Los receptores ecológicos y agrícolas sensibles se definen como sensibilidad baja en todos los lugares, ya que no hay hábitats protegidos.

En general, se identificaron 35 aldeas o caseríos con sensibilidad baja en el componente atmosférico, 28 con sensibilidad mediana y 13 con sensibilidad alta, basado en la densidad de usuarios que se encuentran en las mismas. Respecto a hábitats naturales locales, se identificaron 258 áreas que serán interceptadas por los ramales del Proyecto, de los cuales 207 se identificaron con una sensibilidad baja; 47 con una sensibilidad media debido a que cuentan con protección legal nacional (Reserva Natural Privada Entre Ríos y Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Laguna Lachuá); y 4 con una sensibilidad alta debido a que se encuentran en el Parque Nacional Laguna Lachuá, que también es considerado como sitio Ramsar. Respecto a áreas de cultivo, el Proyecto interceptará aproximadamente 262 zonas, las cuales fueron catalogadas con sensibilidad baja en el componente atmosférico al tratarse de zonas agrícolas en general.

Análisis de impacto

Fase de construcción

Durante la fase de construcción se esperan cuatro fuentes diferentes de contaminantes, siendo estas la dispersión de partículas sólidas por la erosión del suelo, las emisiones fugitivas desde las pilas de almacenamiento, el levantamiento de partículas generado por tráfico vehicular de construcción que transitará en superficies sin pavimentar y la emisión de gases contaminantes generados por estos vehículos alimentados con gasolina o diésel.

Muchas de las actividades de construcción resultarán en áreas de superficie temporalmente perturbadas dentro del corredor de la línea de distribución. Las superficies perturbadas están más sujetas a la erosión del viento. Una superficie perturbada se refiere a una porción de la superficie de la tierra que se ha movido físicamente, descubierta, desestabilizada o modificada de otra manera de su condición de suelo natural no perturbada, lo que aumenta el potencial de emisiones de polvo. Las superficies perturbadas no incluyen aquellas áreas que han sido restauradas a un estado natural tal que la cubierta vegetal del suelo es similar a cualquier condición natural adyacente, o que ha sido pavimentada o cubierta por una estructura permanente.

Una pila de almacenamiento es cualquier acumulación de material a granel que no está completamente encerrado o de otra manera cubierto o estabilizado. La pila de almacenamiento puede estar compuesta de tierra, almacenada temporalmente durante las operaciones de excavación, o compuesta de agregado utilizado en trabajos de cimentación y materiales de construcción. Las pilas de almacenamiento de esta naturaleza generalmente se dejan descubiertas debido a la necesidad frecuente de transferir material dentro y fuera del almacenamiento. Se pueden producir emisiones fugitivas de polvo en varios puntos del ciclo de la pila de almacenamiento, incluida la carga o descarga de material (entrega de material) y el arrastre de polvo en las corrientes de viento en las pendientes expuestas de la pila de almacenamiento.

El tráfico vehicular asociado con las actividades de construcción probablemente incluirá vehículos de trabajadores, entregas de equipos y tráfico pesado de vehículos de construcción sobre superficies sin pavimentar. Cuando un vehículo viaja sobre una superficie sin pavimentar, la fuerza de las ruedas en la superficie hace que el material en la carretera se levante, se caiga, y luego arrastrado a las corrientes de aire turbulentas causadas por la velocidad del vehículo. Como tal, la velocidad y el tamaño del vehículo, el contenido de limo de la superficie de la carretera y el contenido de humedad del material desempeñan un papel en la determinación de la magnitud de las emisiones de polvo fugitivo de las carreteras sin pavimentar y luego arrastrado a las corrientes de aire turbulentas causadas por la velocidad del vehículo.

La construcción de la línea de energía generalmente implica el uso de vehículos y equipos alimentados con gasolina o diésel para transportar trabajadores, eliminar escombros del área de trabajo, realizar movimientos de tierra, erigir estructuras, desplegar conductores y otras actividades. El funcionamiento de dichos vehículos y equipos produce emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos y partículas. Se espera que las contribuciones totales de las emisiones de los vehículos sean menores y temporales.

A partir de los análisis de sensibilidad de los receptores (aldeas, caseríos, hábitats naturales y áreas de cultivo) a las emisiones de polvo y gases, se determinó que los impactos a generarse tienen una importancia leve. A continuación, se presentan los análisis de los impactos mencionados.

Tabla 134. Evaluación del impacto a la calidad del aire – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO A LA CALIDAD DEL AIRE – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Aumento de la contaminación del aire.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las actividades del Proyecto y el medio ambiente a lo largo de la huella del Proyecto.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los niveles de material particulado y gases regresan a condiciones de línea base al no ser afectados continuamente.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto surgirá localmente en la huella del Proyecto y sus alrededores inmediatos. Los impactos también surgirán más lejos cerca de caminos rurales sin pavimentar utilizados para acceder a los sitios de trabajo durante la construcción.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Se espera que el impacto sea a corto plazo, sin embargo, en el caso de una erosión grave, los impactos pueden experimentarse a mediano plazo.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	El 37 % de las aldeas o caseríos cuenta con una sensibilidad media a la contaminación del aire, mientras que el 46 % cuenta con una sensibilidad baja, al igual que el 80.23 % de los hábitats naturales y el 100 % de las zonas agrícolas, por lo que la sensibilidad de los receptores a lo largo de la línea de distribución propuesta se considera en su mayoría baja. Sin embargo, la sensibilidad se considera de media a baja considerando que un 54 % de las aldeas o caseríos cuentan con una sensibilidad media o alta, al igual el 19.77 % de los hábitats naturales, al encontrarse en zonas protegidas.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Las emisiones de polvo y gases tienen el potencial de tener impactos leves en los receptores sensibles cercanos, al presentar una sensibilidad de media a baja y magnitud baja.				

Fase de operación

Los impactos en la calidad del aire durante la operación y el mantenimiento incluirán las emisiones de los vehículos como parte del mantenimiento regular y las actividades de respuesta a emergencias y las reducciones beneficiosas en la generación regional de gases de efecto invernadero. Estos impactos se resumen a continuación:

- Emisiones de vehículos. Las actividades de mantenimiento de la línea de distribución incluyen vehículos, cortadoras de césped, motosierras para remover ramas y otros equipos. El funcionamiento de dichos vehículos y equipos produce emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos y partículas. Estos impactos serán a corto plazo y temporales. El control de la vegetación a lo largo del trazo de la línea ocurrirá una vez cada 5 a 8 años.
- Impactos beneficiosos para las emisiones de gases de efecto invernadero. Un impacto beneficioso importante de operar esta línea de distribución es que el Proyecto permite que la electricidad generada se entregue al mercado de la región, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con las instalaciones generadoras de energía tradicionales.

Definir este impacto positivo de forma cuantitativa puede ser difícil, pero se considera que sus efectos serán significativos a escala regional. Por lo cual, se realiza una estimación aproximada de la reducción de dióxido de carbono CO₂ emitido a la atmósfera.

Cálculo de reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂)

Con fin de tener un cálculo del impacto positivo a generarse por la reducción de consumo de leña, se han establecido un escenario evaluación de cálculos de reducción de emisiones a partir de los siguientes datos recolectados en diferentes fuentes bibliográficas:

Tabla 135. Datos de partida para el cálculo de reducción de CO₂ eq., Cobán

VARIABLE	DATO	UNIDAD	FUENTE
Consumo leña - Alta Verapaz – Rural (kg/persona/año)	1,000.00	kg/persona/año	INAB, IARNA-URL INAB & FAO (2012)
Usuarios (hogares) a beneficiar el Proyecto	6,044.00	hogares	AAS y PGAS actual
Promedio de personas por vivienda – Cobán	4.35	personas	INE (2018)
Factor de emisión de CO ₂ por consumo de electricidad según la matriz energética de Guatemala (kg CO ₂ eq/kWh)	0.41	kg CO ₂ eq / kWh	INCYT, URL-VRIP (2018)
Factor de emisión de CO ₂ leña (kg CO ₂ eq/kg)	1.84	kg CO ₂ eq / kg	IPCC (1996)
Consumo energético promedio por hogar – mensual (kWh)	110.00	kWh	MEM (2019)

A partir de las variables descritas en la tabla anterior se realizaron los cálculos correspondientes para estimar la reducción de emisiones de dióxido de carbono equivalente por la introducción de la energía eléctrica en las comunidades que beneficiará el Proyecto.

Tabla 136. Emisiones mensuales de kg CO₂ eq en comunidades beneficiadas, Cobán

COMBUSTIBLE	EMISIONES (kgCO ₂ eq. / mensual)
Leña	4,031,348.00
Electricidad	273,914.08

Tabla 137. Evaluación del impacto a la calidad del aire – operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO A LA CALIDAD DEL AIRE – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Disminución de las emisiones por la quema de leña.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado directo de eliminar la práctica de quema de leña por las comunidades.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los niveles de disminución de contaminación pueden ser reversibles.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto será local para toda el área del municipio de Cobán.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Eliminar la práctica de quema de leña puede tener una duración a largo plazo.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Considerando que la reducción es de una magnitud de 15 veces menos de las emisiones de CO ₂ equivalente se considera que la magnitud es alta.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	La sensibilidad de los receptores a lo largo de la línea de distribución propuesta se considera de media a baja.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	La eliminación de la práctica de quema de leña en un total de 6,044 hogares y la reducción de emisiones de CO ₂ es un impacto de gran importancia.				

7.2.1.4. Ruido y vibraciones

Potenciales impactos

El ruido se define como un sonido no deseado y se percibe como un contaminante y un estresante ambiental. El sonido es lo que escuchamos cuando nuestros oídos están expuestos a pequeñas fluctuaciones de presión en el aire. El sonido se puede describir en términos de tres variables: (I) amplitud (fuerte o suave), (II) frecuencia (tono) y (III) patrón de tiempo (variabilidad).

El ruido afecta los sistemas nervioso y hormonal, lo que puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares y daños a la función cognitiva. Los efectos de la contaminación acústica en la salud pueden incluir:

- Trastornos del sueño, incluida la pérdida de la calidad del sueño y el despertar. Seguidamente, el sueño perturbado y el cansancio pueden provocar pérdida de concentración, más accidentes y lesiones.
- Interrupción del aprendizaje, la comprensión y la memoria (especialmente en niños).
- Molestia, lo que lleva al estrés y la reducción de la calidad de vida.
- Tinnitus (percepción del sonido dentro del oído humano en ausencia del correspondiente sonido externo).
- Enfermedades del corazón, incluidos ataques cardíacos y otros problemas como resultado de la presión arterial elevada.

Los posibles impactos de ruido pueden surgir como resultado de las actividades de construcción asociadas al transporte de materiales y equipo, instalación de postes y asamblea y tendido.

No se utilizarán equipos que puedan tener altos niveles de vibración (como pilotes de impacto o compactación vibratoria). Por lo tanto, los efectos de vibración se han excluido de una evaluación adicional.

Condiciones de línea base

El ambiente de ruido ambiental en las comunidades a lo largo del trazo de la línea está influenciado por actividades que incluyen: (I) actividades de personas, (II) animales (como pájaros), (III) autos ocasionales, (IV) vegetación que sopla en el viento y (V) el clima (viento, lluvia).

Análisis del impacto

Fase de construcción

Los niveles de ruido en la fase de construcción del Proyecto dependerán de los tipos específicos de equipos y maquinaria que se utilizarán, los métodos de construcción empleados y la programación del trabajo. Sin embargo, las conclusiones generales pueden basarse en los tipos de trabajos de construcción anticipados, los tipos de equipos y maquinaria requeridos y sus rangos asociados de niveles de ruido promedio.

La Tabla 74 proporciona niveles representativos del promedio de presión sonora generado por las actividades asociadas a la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 138. Niveles típicos de presión sonora durante la construcción

ACTIVIDAD	NIVEL DE PRESIÓN SONORA (dBA)
Limpieza	84
Excavación	86
Instalación de postes	88
Cableado y tendido	76

Como se observa, los niveles de ruido típicos asociados con las actividades de construcción, como la nivelación y la limpieza, ordinariamente están en el rango de 76-88 dBA. Por lo que, entre los posibles impactos del Proyecto se podrían incluir altos niveles de ruido; especialmente en la proximidad del área en construcción y con mayor afectación en el personal contratado. El límite de exposición ocupacional a ruido, durante una jornada laboral de 8 horas, se establece en el Acuerdo Gubernativo número 229-2014 y se considera que una vez se aproxime o se sobrepase los 85 dBA, se requiere la implementación del uso de equipo de protección personal especializado.

Otra forma de analizar el impacto de los niveles de ruido por construcción es la influencia en la calidad acústica ambiental. Los niveles de ruido son generalmente intermitentes y dependen del tipo de operación, ubicación, función y el ciclo de uso del equipo. Además, los niveles de presión sonora se atenúan rápidamente con la distancia; en una tasa aproximada de 6 dBA con cada duplicación de distancia. Por ejemplo, los niveles potenciales de ruido relacionados con la construcción de 85-90 dBA a 18 metros de la fuente, se reducirían a menos de 62 dBA a 700 metros de la fuente.

En esta materia, el Banco Mundial-IFC sugiere que los niveles de ruido por actividades de construcción no deben de exceder un L_{eq} de 70 dBA en ningún momento, en el área de influencia, y, en la medida de lo posible, no debe de exceder los 55 dBA durante el día (7:00 a 10:00 PM) y 45 dBA durante la noche (10:00 PM a 7:00 AM).

Tabla 139. Evaluación del impacto por ruido – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO POR RUIDO – CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral	
	Elevados niveles de ruido por la operación de equipos de construcción.			
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo	
	El impacto es el resultado del ruido generado por las actividades de construcción.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los cambios de niveles de presión sonora son reversibles al corto tiempo.			
Extensión	Puntual	Local	Regional	
	El impacto se limitará a los receptores dentro de los alrededores inmediatos de cada sitio de trabajo de la torre.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	
	Se espera que los impactos sean a corto plazo en cualquier receptor en la vecindad de un sitio de trabajo.			
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo	
	Se considera que las viviendas tienen una alta sensibilidad al ruido.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es bajo y la sensibilidad es alta, la importancia general se considera moderada.			

Fase de operación

Las líneas de distribución son de baja tensión por lo que no generaran ningún cambio de niveles de presión sonora.

7.2.1.5. Flora

Potenciales impactos

Según los datos de línea base del componente biótico, algunos de los ecosistemas a ser cruzados por la línea de distribución son de una biodiversidad considerable, particularmente dentro de áreas protegidas como el Parque Nacional Laguna Lachuá y la RNP Entre Ríos, pertenecientes a la Ecorregión Lachuá, que se considera un ecosistema frágil, sensible a los cambios en sus componentes. El Parque Nacional Laguna Lachuá al ser reconocido como un área protegida bajo la Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convenio de Ramsar), es considerado como un hábitat natural crítico.

En el caso de la RNP Entre Ríos, es área protegida existente, por lo que también puede ser considerada como un hábitat natural crítico. Sin embargo, el ramal atravesará la Zona de Uso Especial de la Reserva, en la cual se permite el cambio de uno de suelo para construcción de instalaciones.

Para despejar el derecho de vía para la infraestructura del Proyecto, será necesario eliminar ramas de los árboles de la vegetación nativa. Esto causará impactos negativos, como la pérdida de biodiversidad y los cambios en las condiciones de luz.

Dentro de la zona de vida del Proyecto se encuentran especies amenazadas incluidas en la Lista Roja de la UICN. Entre ellas se encuentran especies clasificadas como vulnerables (VU) se encuentran: (I) *Cedrela odorata*, (II) *Swietenia*

macrophylla y (III) *Persea donnell smithii*; las cuales se considera que se están enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre. La especie *Persea schiedeana* se encuentra en la categoría en peligro (EN), lo cual se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre. De igual forma, la especie *Desmoncus orthacanthos* se encuentra en la categoría 1 de LEA, lo que indica que se encuentra en peligro de extinción.

Condiciones de línea base

Las comunidades de vegetación a lo largo de la alineación del trazo de la línea de distribución son variadas, aunque presenta cierto grado de homogeneidad debido a las características propias de la zona climática y su ecosistema asociado a la zona de vida bosque muy húmedo subtropical cálido y bosque pluvial subtropical. La vegetación con mayor grado de preservación en el área del Proyecto es el Parque Nacional Laguna Lachuá, el cual se reconoce como una de las últimas muestras representativas del Bosque Subtropical muy húmedo (cálido) en el país.

Por lo cual, para la identificación de la sensibilidad de las comunidades de flora, se consideró ponderar de forma especial la presencia de especies amenazadas incluidas en los listados de la UICN y el LEA de Guatemala. En la sección 7.1.2. se detalla cada una de las especies incluidas en el inventario y su respectivo grado de amenaza.

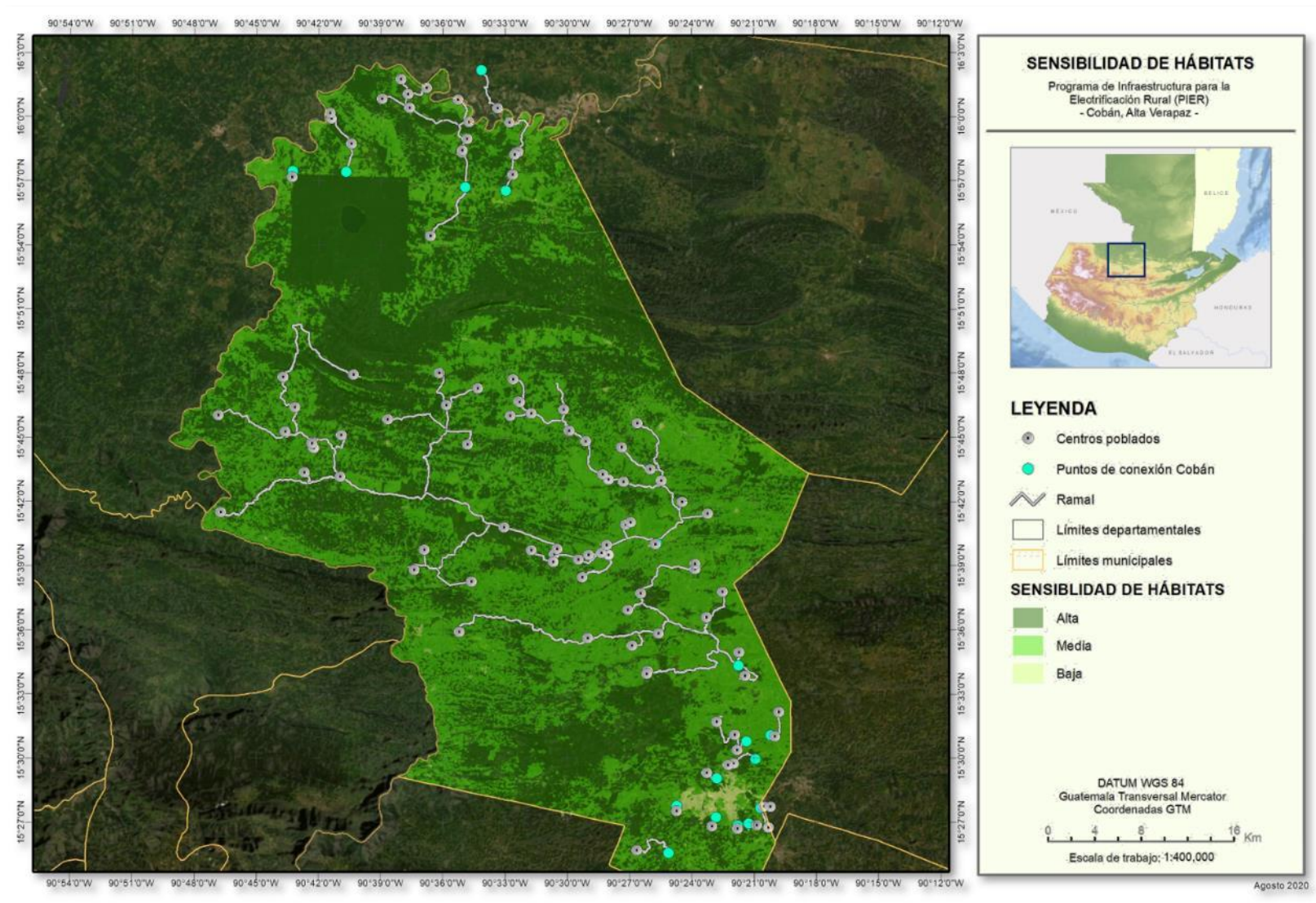
Adicionalmente, se utilizó el grado de preservación de los hábitats encontrados a lo largo del trazo del Proyecto. Este criterio buscó medir el grado de naturalidad (es decir, el alcance de la intervención humana) y se evaluó con base al mapa oficial de Cobertura forestal por tipo y subtipo de bosque 2012 y Bosque y uso de la Tierra 2012 para Guatemala; presentados por el GIMBOT. Los criterios aplicados para la valoración se resumen en la Tabla 76. Es necesario hacer mención que, para esta evaluación, los hábitats se han considerado como comunidades de árboles o zonas urbanizadas.

Tabla 140. Grado de preservación de las comunidades naturales en trazo, Cobán

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Alta	Bosques naturales conservados.	5,075.84	31.20
Media	Bosques naturales modificados.	11,035.53	67.84
Baja	Zonas urbanizadas.	155.19	0.95
Total		4,164.08	100.00

Según el mapa presentado en la sección 7.1.2.3. se determinó que los ramales se encuentran principalmente en hábitats modificados y dentro de algunos fragmentos de hábitats naturales. En la siguiente figura se muestra la sensibilidad de los hábitats en el municipio de Cobán.

Figura 107. Sensibilidad de hábitats, Cobán



Análisis del impacto

Fase de construcción

Durante la construcción, se producirán disturbios debido a actividades de construcción que generarán ruido, vibraciones y presencia humana y de vehículos. Sin embargo, es probable que estos impactos sean temporales y de corta duración, ya que el trabajo de construcción será progresivo y la totalidad de estos se llevarán a cabo en áreas donde ya se cuentan con caminos de acceso. La remoción de la vegetación será manual, con herramientas apropiadas, no se utilizarán equipos pesados, para evitar daños a los suelos y a la vegetación del área. Esta remoción se realizará sobre áreas estrictamente necesarias.

El impacto a la flora es directo permanente, ya que la vegetación arbórea y arbustiva se eliminará para despejar el derecho de vía, instalar la infraestructura y llevar a cabo un mantenimiento regular, y a lo largo de esa franja no se permitirá la regeneración de las ramas de los árboles cuya altura pueda comprometer la seguridad de las líneas de distribución. El impacto es directo y negativo; resultante de la remoción de vegetación y perturbación durante la fase de construcción. La extensión del impacto que se presenta está restringida al trazo de la línea y, por lo tanto, es de naturaleza puntual. La magnitud del impacto se considera media, mientras que su importancia se considera grande.

Tabla 141. Evaluación del impacto a la flora – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO A LA FLORA – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Perturbación de la vegetación como resultado de las actividades de limpieza en el área del derecho de paso de las líneas de distribución durante la fase de construcción.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de construcción) y la vegetación existente a lo largo de la línea de distribución.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los cambios a la vegetación son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto se limitará al trazo de la línea de distribución por lo que es puntual.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Se espera que los impactos sean a mediano plazo por las actividades de remoción de vegetación.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	Se considera que el valor de sensibilidad del recurso es alto, a pesar de que el 67.84 % de los hábitats afectados cuentan con una sensibilidad media; esto debido a que las líneas de distribución atraviesan la Zona de Protección del Parque Nacional Laguna Lachuá y el sur de la RNP Entre Ríos, los cuales se encuentran considerados como hábitats naturales críticos.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es medio y la sensibilidad es alta, la importancia general se considera grande.				

Fase de operación

Durante la fase de operación existe la posibilidad de impactos en la vegetación como resultado de la existencia de la línea de distribución, particularmente debido al mantenimiento, incluida la limpieza periódica del derecho de paso que perpetúa la fragmentación del hábitat. Debido a la ubicación de las líneas de distribución, dentro de caminos rurales existentes, no se espera que haya mayores impactos en la flora y vegetación existentes, adicionales a los ya ocurridos en la fase de construcción.

Sin embargo, debido a la existencia de áreas protegidas y hábitats naturales críticos como el Parque Nacional Laguna Lachuá o la RNP Entre Ríos, se espera que el impacto de la operación de la línea de distribución tenga una sensibilidad media en las especies de flora. El impacto es directo negativo permanente, ya que las líneas estarán en su lugar durante 50 años, y el mantenimiento se llevará a cabo periódicamente durante su tiempo de vida. El alcance del impacto está

restringido al trazo de las líneas de distribución del Proyecto y, por lo tanto, es de naturaleza puntual. La importancia del impacto se considera moderada.

Tabla 142. Evaluación del impacto a la flora – operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO A LA FLORA – OPERACIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral
	Perturbación de la vegetación como resultado de los trabajos de mantenimiento durante la fase de operación.			
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de mantenimiento) y la vegetación existente a lo largo de la línea de distribución.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los cambios a la vegetación son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto se limitará al trazo de la línea de distribución por lo que es puntual.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	Se espera que los impactos sean a largo plazo por las actividades de remoción de vegetación durante el tiempo de vida del Proyecto.			
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera media.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo
	La sensibilidad se considera media, ya que los principales impactos sobre la vegetación y la flora ocurridos durante la fase de construcción, principalmente en el Parque Nacional Laguna Lachuá, se mantendrán durante la fase de operación en menor medida, debido a que no se permitirá el crecimiento de esta que pueda afectar las líneas.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es media, la importancia general se considera moderada.			

7.2.1.6. Fauna

Potenciales impactos

En términos de fauna, los impactos potenciales del Proyecto se centrarán en las poblaciones de aves dentro del área de desarrollo y alrededores cercanos, por la pérdida de hábitat asociada con las actividades de construcción, como el desplazamiento del hábitat de reproducción y alimentación y la degradación del hábitat; también se generarán impactos indirectos asociados con los cambios en los ecosistemas y los procesos biofísicos.

Durante la operación, existe la posibilidad de que se produzcan choques con aves a lo largo de las líneas de distribución. Esto es más probable en especies de aves grandes, migratorias y especies que tienen un patrón de vuelo variado.

A nivel mundial, se le ha prestado mucha atención al impacto de afectación o muerte por electrocución o colisión de aves en tendidos eléctricos, esto debido a la protección internacional que tienen muchas de estas especies por tratados internacionales como la Convención RAMSAR para la protección de especies de aves acuáticas. Se ha establecido el monitoreo, análisis, concientización y generación de políticas sobre el tema en diferentes países del mundo para lograr una efectiva conservación de estas especies prioritarias.

Los accidentes por colisión o electrocución en redes eléctricas causan la muerte de un importante número de aves cada año (Prinsen et al. 2011), que además del impacto directo sobre los individuos, tienen una repercusión negativa sobre otros aspectos de la ecología de las especies como el patrón de ocupación (Sergio et al. 2004) o la dinámica de las poblaciones (Schaub et al. 2010).

Es importante mencionar que los impactos de la electrocución tienen consecuencias muy importantes a nivel económico y a nivel de imagen de las empresas distribuidoras de energía eléctrica pues pueden provocar:

- **La pérdida de prestación de servicio a los abonados o asociados.** Esto afecta la percepción de calidad de servicio brindado por la empresa.

- **Altos costos económicos en la reparación.** Ante los eventos de electrocución, es muy frecuente que se dañen equipos completos o componentes del sistema de distribución en un segmento determinado, los cuales deben ser repuestos por el servicio de mantenimiento de la empresa. Tanto el servicio técnico necesario, así como los equipos y componentes tienen un costo asociado para las prestadoras de servicio.
- **Pérdida económica por el servicio no brindado.** En zonas comerciales, industriales o agrícolas con plantas de procesamiento, el costo económico por la discontinuidad en el servicio puede ser un rubro económico perdido muy importante para los sectores productivos del país.

Especies afectadas

La electrocución es más frecuente entre aves de mediana a gran envergadura que utilizan los apoyos de las líneas de distribución como descanso. El tamaño del ave en relación con el tipo y dimensión de apoyo se ha revelado como un factor determinante del riesgo de electrocución, ya que hace posible o imposibilita el contacto del animal con dos conductores o con conductor y poste simultáneamente. La frecuencia de uso de los apoyos como descanso es otro factor determinante de la magnitud de la mortalidad de electrocución. Las especies de aves más propensas a utilizar como descansos elevados son las siguientes:

- Rapaces
- Córvidos
- Cigüeñas

Por su parte, la colisión es un tipo de accidente más frecuente en aves con comportamiento de vuelo gregario o en bandadas; es el caso de muchas acuáticas (anátidas, limícolas, flamencos), invernantes (grullas, avefrías) o con tendencia a formar agrupaciones temporales en lugares de alimentación (gaviotas, buitres, cigüeñas, avutardas).

Es predecible una mayor incidencia absoluta de mortalidad por electrocución o colisión en zonas con elevada densidad de especies susceptibles de sufrir accidentes. Habitas especialmente propensos a la electrocución de aves, por el tipo y densidad de las especies que los frecuentan, son las masas forestales más o menos abiertas, las marismas y las zonas de cultivos extensivos.

Condiciones de línea base

Existen áreas protegidas a menos de medio kilómetro de distancia de las rutas de la línea de distribución como la RNP Chajumpec y el Parque Nacional Las Victorias; a menos de un kilómetro como la RNP Chajbaoc; a menos de dos kilómetros como el Centro de Conservación Orquigonia y la RNP Xucaneb; y a menos de 9 kilómetros como la RNP Cataljé o Sacataljé. El entorno natural de algunas de estas áreas protegidas se ha transformado en gran medida a lo largo de la ruta de las líneas aéreas de distribución, debido que se encuentran cercanos a áreas urbanas como la ciudad de Cobán o a zonas agrícolas como lo es la Franja Transversal del Norte.

Sin embargo, la línea de distribución atraviesa la Zona de Protección y la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Laguna Lachuá, reconocido también como un área protegida bajo la Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convenio de Ramsar) y la RNP Entre Ríos, considerada como hábitat natural crítico al ser un área protegida existente en el país.

El espacio abierto, las áreas de plantación, el cultivo y las granjas que se han observado dentro de las rutas de la línea de distribución son áreas modificadas y es poco probable que tengan vegetación natural con alguna importancia. Además, es poco probable que la fauna en las áreas cultivadas tenga algún significado conservador. Sin embargo, el Parque Nacional Laguna Lachuá cuenta con fragmentos de vegetación natural preservada en las áreas que serán intervenidas por el Proyecto.

Algunas especies de aves migratorias identificadas en la Ecorregión Lachuá son:

- *Hylocichla mustelina*
- *Dumetella carolinensis*
- *Mycteria americana*
- *Cairina moschata*
- *Anas discors*
- *Pelecanus occidentalis*

- *Elanoides forficatus*
- *Catharus ustulatus*
- *Vireo olivaceus*
- *Anas discors*
- *Aythya affinis*

Cabe mencionar que en el PNLL se encuentran registradas 323 especies de aves, 78 de ellas especies migratorias. Estas especies pueden exponerse a riesgos de electrificación debido a los tramos de las líneas de distribución que se encuentran en la Ecorregión Lachuá. Una de las especies migratorias registradas en el área de la ciudad de Cobán es el pájaro carpintero *Colaptes auratus*.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Durante la construcción, las aves dentro de los alrededores cercanos del área de desarrollo se verán perturbadas debido al ruido, la vibración y la presencia de humanos y vehículos.

Es probable que las perturbaciones durante la construcción sean temporales y de corta duración. Aunque es probable que los impactos de perturbaciones y desplazamientos sean temporales y limitados en su magnitud, si se combinan con los impactos de la pérdida directa de hábitat, podrían provocar perturbaciones y desplazamientos del hábitat de las aves para su reproducción y alimentación.

Los hábitats dentro de la línea de distribución serán modificados y, considerando la fragmentación al sur del Parque Nacional Laguna Lachuá, se considera que tienen una sensibilidad alta. El impacto es directo y negativo. La extensión del impacto que se presenta está restringida al trazo de las líneas de distribución y, por lo tanto, es de naturaleza local. La importancia del impacto se considera grande.

Tabla 143. Evaluación del impacto a la fauna – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO A LA FAUNA – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo		Positivo		Neutral
	Perturbación de las especies de avifauna y pérdida de hábitat como resultado de las actividades en la fase construcción.				
Tipo	Directo		Indirecto		Acumulativo
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de construcción) y la población de aves a lo largo de las líneas de distribución.				
Reversibilidad	Reversible			Irreversible	
	Los impactos a la fauna local son irreversibles.				
Extensión	Puntual		Local		Regional
	El impacto se limitará al área de influencia del trazo de la línea de distribución por lo que es local.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo		Mediano plazo		Largo plazo
	Se espera que los impactos sean de mediano plazo por las actividades de construcción.				
Probabilidad	Poco probable		Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo		Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto		Medio		Bajo
	Se considera que el valor de sensibilidad del recurso es alto debido a que las líneas de distribución fragmentarán el sur del Parque Nacional Laguna Lachuá y perjudicarán su conectividad con la RNP Entre Ríos y con el resto de los humedales de la Zona de Amortiguamiento, generando una perturbación en el hábitat de las especies que habiten en la flora que se encuentre en el trayecto del Proyecto.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es alta, la importancia general se considera grande.				

Fase de operación

Durante la fase de operación, los mayores riesgos son para las aves; los cuales se originan por la colisión contra los conductores, y sobre todo contra los hilos de guarda. Para estas líneas no existe riesgo de electrocución, ya que la separación entre los conductores, o entre éstos y el apoyo, hace imposible que las aves formen un puente entre cualquiera de los elementos mencionados.

La mayoría de los accidentes por colisión ocurren en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba y al atardecer, o en días de niebla o de precipitaciones intensas, siendo más probable su incidencia en determinadas estaciones del año o en áreas más propensas a condiciones meteorológicas adversas o en especies con alta velocidad de vuelo.

Cualquier ave puede ver obstaculizado su vuelo por un fino cable suspendido en el aire. No obstante, las aves que vuelan en bandos suelen ser las más afectadas por las colisiones, y, por el contrario, según estudios realizados, especies como rapaces y córvidos son escasamente susceptibles de sufrir colisión. En líneas generales puede decirse que el índice de siniestros es mayor en aquellas especies de vuelo más rápido, en especies gregarias, y en voladores nocturnos.

Los accidentes que pueden sufrir las aves con líneas eléctricas son básicamente de dos tipos: (I) la electrocución en un poste y (II) la colisión contra cables. La electrocución es un accidente de proporciones importantes, tanto por el tipo de aves a las que afecta como por la magnitud de la mortalidad que puede llegar a provocar. Se produce de dos formas diferentes:

- Por contacto simultáneo del ave con el conductor y con el poste no aislante, lo que provoca una derivación a tierra (es el tiempo de accidente más frecuente en líneas de distribución, dadas las tipologías usuales de apoyos y la disposición normal de conductores).
- Por el contacto del ave con dos conductores.

Los impactos generados a la población de aves son similares a los determinados en la fase de construcción, debido a que en esta fase se genera la perturbación en su hábitat, la cual continúa de forma permanente en la fase de operación. Debido a lo anterior, la importancia del impacto se determinó nuevamente como grande.

Tabla 144. Evaluación del impacto a la fauna – operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO A LA FAUNA – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Aumento de la mortalidad debido a colisiones de aves durante la operación y alteración de rutas migratorias en áreas con menor perturbación.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las líneas y las especies de aves.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos a la fauna local son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto se limitará al área de influencia del trazo de la línea de distribución y a otras áreas del municipio por lo que es local.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Se espera que los impactos sean de largo plazo debido a los 50 años de tiempo de vida proyectados para la fase de operación del Proyecto.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo	
	Se considera que el valor de sensibilidad del recurso es alto debido a que las líneas de distribución atravesarán la Zona de Protección y la Zona de Amortiguamiento de la Laguna de la Lachuá, interrumpiendo la conexión entre las áreas protegidas de la Ecorregión Lachuá, donde anteriormente no se contaba con líneas de transmisión, siendo un área importante para la ruta de migración de aves. El PNLL cuenta con 78 especies registradas de aves migratorias.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es alta, la importancia general se considera grande.				

7.2.2. Evaluación de impactos sociales

Los impactos sociales se evalúan en nueve recursos o receptores: (I) economía local, (II) reasentamiento y activos, (III) población indígena, (IV) infraestructura local, (V) desigualdad de género, (VI) salud ocupacional de los trabajadores (VII) salud y seguridad de la comunidad, (VIII) conflictos sociales y (IX) patrimonio cultural.

7.2.2.1. Economía y trabajo

Potenciales impactos

A nivel macro, el Proyecto tiene como objetivo aumentar la capacidad eléctrica del municipio de Cobán, que se espera que contribuya a la economía nacional. Más allá de estos impactos a nivel macro, se espera que el Proyecto genere impactos positivos en la economía local y las condiciones de empleo a lo largo de su ciclo de vida. Los impactos primarios se esperan durante la fase de construcción mediante la creación de oportunidades de empleo temporales locales y la creación de beneficios a largo plazo asociados con la mejora de la capacidad de la mano de obra local a través de la capacitación en el trabajo.

Las oportunidades para el desarrollo económico y la diversificación también pueden ser el resultado del uso de instalaciones locales y la adquisición de bienes y servicios durante la fase de construcción, en particular para el suministro de agua para los eventuales campamentos y las instalaciones de gestión de residuos.

Los gastos realizados por las familias, para iluminación de mala calidad (mayoritariamente con velas) y contaminante y el uso limitado de radio recepción dejarán de ser sólo eso. El acceso a energía eléctrica mejorará la calidad de vida y salud; en ese sentido, los gastos actuales pasarán a ser una inversión, a través de las tarifas o tasas a pagar mensualmente por el consumo de energía limpia y de mejor calidad.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia elevadas que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- Las principales actividades económicas en el municipio de Cobán son la comercialización de excedentes de producción agrícola de cultivos de cardamomo, café, maíz y frijol, bienes domésticos, y trabajos informales.
- La comercialización de los productos agrícolas producidos en las comunidades se realiza en la cabecera departamental, ya que no cuentan con un mercado comunal.
- Entre los trabajos informales se incluye la venta de frutos de árboles únicamente de temporada, tales como la naranja, el aguacate, mandarina, banano, nance y plátano; la sastrería, carpintería, construcción y venta en tiendas de barrio.
- El municipio de Cobán enfrenta una alta tasa de desempleo, únicamente el 52.52% de la población con edad para trabajar, pertenecen a la PEA del municipio.
- Alta tasa de migración hacia otros países, principalmente Estados Unidos y Canadá. También presentan migración otros departamentos como Escuintla o la ciudad de Guatemala.
- La mayoría de las viviendas posee dependencia de leña como energético primario para la preparación de los alimentos en los hogares del municipio.
- Existe poca cobertura de educación en las comunidades, adicionalmente se presenta un bajo acceso a nivel educativo medio y superior.
- Las comunidades presentan trabajo infantil sustitutivo, ya que los niños suspenden sus actividades escolares para ayudar a la familia durante la temporada de cosecha de cultivos. Por otro lado, en algunas comunidades se da el trabajo infantil simultáneo, en el cual los niños laboran junto a sus padres luego de sus jornadas de sus jornadas escolares.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Los impactos económicos durante la construcción de las líneas de distribución se derivarán de la adquisición de bienes y servicios por parte del Proyecto, la generación de empleo local y los efectos económicos inducidos por los trabajadores de la construcción.

El impacto positivo será temporal durante la fase de construcción, que será seguida por la reducción de la fuerza laboral durante la transición a las operaciones. Se espera que la mayoría de los trabajadores provengan de áreas urbanas como la municipalidad de Cobán.

El Proyecto también creará beneficios a largo plazo para las empresas contratistas y proveedores locales y sus empleados a partir de la mejora de la capacidad y la adquisición de habilidades específicas a través de capacitaciones formales. Teniendo en cuenta la importancia del desarrollo y los sectores relacionados, estos conjuntos de habilidades pueden transferirse a otros proyectos relacionados con la construcción después de la finalización de la fase de construcción.

Tabla 145. Evaluación del impacto a la economía local – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Creación de oportunidades de empleo locales, mejora de la capacidad de la fuerza laboral local y contribución al desarrollo económico y la diversificación a nivel local.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, creación de empleo, capacitación en el trabajo y formal, y gasto de los trabajadores) y la fuerza laboral local y la economía local.				
Reversibilidad	Reversible	Irreversible			
	Los impactos económicos hacia las poblaciones de del área de influencia son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto a la economía se espera que sea local en toda el área del municipio de Cobán.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Las oportunidades de empleo local, así como la contribución a la economía nacional y local, serán a corto plazo durante la fase de construcción. Sin embargo, los beneficios de la mejora de la capacidad de la fuerza laboral local pueden extenderse a más largo plazo, ya que proporcionan a la fuerza laboral herramientas para adquirir nuevos empleos en el futuro.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	Se considera que la sensibilidad del receptor (la comunidad y los trabajadores) es medio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es medio y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera moderado positivo.				

Fase de operación

El principal impacto positivo durante la fase de operación del Proyecto será proveer de electricidad a un estimado de 4,825 usuarios nuevos, lo cual representaría un aumento del 12.85% de cobertura, para un total de 75.83% de cobertura eléctrica en el municipio. En la siguiente tabla se presentan los datos previamente mencionados en la sección de contexto social.

Tabla 146. Aumento de cobertura eléctrica por desarrollo del PIER, Cobán

TOTAL DE USUARIOS (MEM 2016)	COBERTURA ELÉCTRICA ACTUAL	USUARIOS BENEFICIADOS POR EL PIER	AUMENTO DE COBERTURA ELÉCTRICA	COBERTURA ELÉCTRICA TOTAL
23,612	62.88%	4,825	12.85%	75.83%

Adicionalmente, durante la fase de operación se tendrán los siguientes impactos potenciales en el tema de la economía local:

- **Impacto económico.** Los gastos realizados por las familias, para iluminación de mala calidad y contaminante y el uso limitado de radio recepción dejarán de ser sólo eso. El acceso a energía sea por vía convencional o alternativa mejorará la calidad de vida y salud; en ese sentido, los gastos actuales pasarán a ser una inversión, a

través de las tarifas o tasas a pagar mensualmente por el consumo de energía limpia y de mejor calidad. La operación del Proyecto tendrá un aumento del 12.85% de la cobertura eléctrica municipal, lo que permitirá diversificar la matriz de ingresos económicos de las familias, así como la implementación de nuevas tecnologías para mejorar los medios de vida en las comunidades.

- **Impacto sobre la salud físico-psicológica.** Disminución de los riesgos de salud (vista, respiratorias, dolores de cabeza) y accidentes. Se elimina en parte la contaminación por partículas de hollín y humo de combustibles y velas; aunque se mantiene el humo de las cocinas tradicionales a leña (debido a la posible falta de capacidad de comprar una estufa eléctrica); que la mayoría están ubicadas en un ambiente separado de los dormitorios. La claridad de las habitaciones, con la iluminación, mejora las condiciones de seguridad física y de salud, al existir las condiciones para identificar a los bichos que se introducen en ellas, bajo la oscuridad. Disminución de los riesgos de accidentes por uso de combustibles.
- **Impacto sobre la calidad de vida de los niños.** Con iluminación nocturna en sus domicilios y la escuela, los niños contarán con las condiciones adecuadas para mejorar sus procesos aprendizaje. Estarán menos expuestos a riesgos de salud y accidentes. Los niños ejercerán su derecho al ocio al contar con iluminación y jugar por la noche.
- **Impacto sobre la calidad de vivienda.** Se mejorará el equipamiento del hogar (estufa, refrigeradora, televisión etc.), lo cual permitirá optimizar las prácticas de preparación y almacenamiento de alimentos. Asimismo, se dispondrá de tiempo por la noche, para arreglarla, pintarla y ordenarla.
- **Posibles impactos sobre usos productivos.** La comunidad rural se reactiva visualizando alternativas tecnológicas. La sola posibilidad de acceder a energía eléctrica se constituye en un motor que dinamiza las aspiraciones; mismas que superan la necesidad de electricidad para iluminación y uso de radio y/o TV; sus aspiraciones más bien se proyectan al ámbito productivo, donde el imaginario de fortalecimiento productivo y/o laboral, así como de nuevos emprendimientos los lleva a plantearse nuevos desafíos como el pensar en nuevas inversiones. Tanto así que una parte está dispuesta a invertir, a través de créditos, para mejorar sus procesos productivos. El tipo de tecnologías requeridas están en función de las potencialidades de cada subregión y de sus actividades económicas principales. Entre las más importantes están las siguientes:
 - Carpintería
 - Barberías
 - Sastrería
 - Construcción
 - Tiendas de barrio
 - Tejeduría

Al contar con acceso a energía eléctrica, las actividades productivas se verán potencialidades debido al mejoramiento en la tecnología para realizarlas. Asimismo, la población se encuentra dispuesta a emprender nuevos negocios y proyectos para impulsar la economía y mejorar la calidad de vida en sus comunidades.

Tabla 147. Evaluación del impacto a la economía local – operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – OPERACIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	<ul style="list-style-type: none">• Aumento del 12.85% de cobertura eléctrica en el municipio.• Mejora de la economía local de las comunidades por los múltiples beneficios por la introducción de la electricidad a las comunidades.• Mejoras en los estilos de vida de la población al contar con energía eléctrica.• Diversificación de actividades generadoras de ingresos.• Mejora de la economía local debido a la optimización de sus procesos por la introducción de nueva tecnología.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las mejoras a la economía local por la introducción de energía eléctrica a la comunidad.)		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos económicos hacia las poblaciones de del área de influencia son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	El impacto a la economía se espera que sea a toda la región del municipio de Cobán.		
Tiempo que ocurre	Inmediato	Retrasado	

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – OPERACIÓN				
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Las oportunidades de empleo local, así como la mejora a la economía local, serán a largo plazo durante la fase de operación.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	Se considera que la sensibilidad del receptor (la comunidad) es medio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera grande.				

7.2.2.2. Reasentamiento e impacto a activos

Impactos potenciales

La presente sección expone los posibles impactos a generarse por reasentamiento, impactos activos o medio de vida. Los ramales de distribución del Proyecto han sido diseñados para pasar sobre los caminos rurales existentes para evitar completamente este impacto. Existe la posibilidad que durante las actividades de limpieza del derecho de vía se impacten algunos cultivos o árboles.

Condiciones de línea base

- El diseño del trazo del Proyecto ha sido diseñado para que sea alineado con los caminos rurales actuales, por lo que no se tiene previsto realizar actividades de reasentamiento o impactar activos o medios de vida. Existe la posibilidad que sea necesario cortar las ramas de algunos árboles que se encuentren en el área del trazo de la línea de distribución o que sea necesario eliminar cultivos (muy poco probable) que se encuentren por debajo del área de la línea de distribución. Las líneas de distribución requieren una servidumbre mínima la cual estará dentro la franja del camino rural público, pero en algunas ocasiones será necesario cortar ramas de árboles que pongan en riesgo la operación. En caso suceda el mismo se deberá activar el programa de compensación de activos.
- La administración de los caminos rurales pertenece a la municipalidad de Cobán por lo que se deberá contar con un documento de aprobación del uso para el paso de los ramales de distribución de energía eléctrica.

Análisis de impacto

Durante la fase de construcción, los posibles impactos a generarse serán por las actividades de limpieza en el trazo de las líneas de distribución (corte de ramas de árboles o eliminación de cultivos por debajo). De igual manera, durante la fase de operación los posibles impactos a generarse serán por las actividades de mantenimiento de las líneas de distribución (corte de ramas de árboles o eliminación de cultivos por debajo).

Tabla 148. Evaluación del impacto por reasentamiento y activos – construcción y operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO POR REASENTAMIENTO Y ACTIVOS		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Los impactos por pérdidas de ingreso (árboles y cultivos) por las actividades de construcción y mantenimiento son de carácter negativo).		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impacto resultante es de interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de limpieza y mantenimiento) y las posibles pérdidas de ingreso.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos a los activos y medios de vida son reversibles por medio de las compensaciones económicas.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	El impacto es local en el área del trazado de la línea de distribución.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
	Los impactos por pérdidas de ingreso de vida son a largo plazo, ya que las actividades de mantenimiento del área del trazo son permanentes (50 años el tiempo de vida).		
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable

CRITERIO	IMPACTO POR REASENTAMIENTO Y ACTIVOS				
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	Se considera que la sensibilidad del receptor (pérdidas de ingresos) es bajo, ya que no se pronostica que no existan muchos casos de afectación.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es medio y la sensibilidad es bajo, la importancia general se considera leve.				

7.2.2.3. Población indígena

Impactos potenciales

La energía eléctrica es un servicio básico importante para el desarrollo de los pueblos, pero antes que todo es un derecho de las personas. Ampliar el servicio eléctrico a las áreas rurales y zonas aisladas significa también mejorar los derechos económicos y sociales en aquellas comunidades que siguen siendo excluidas de la dinámica del desarrollo del país.

El principal aporte de la provisión de energía eléctrica a las comunidades indígenas del municipio de Cobán es que puede generar un impacto positivo en la calidad de vida de estas poblaciones, ya que se constituirá en un eje dinámico del desarrollo socioeconómico y cultural, al brindar oportunidad de:

- La implementación de un conjunto de actividades productivas de transformación de productos agropecuarios y forestales optimizando el uso de estos.
- La mejora de los servicios de salud y de educación existentes.
- La generación de nuevos puestos de trabajo como producto de los diversos usos productivos de la energía.
- La mejora de los niveles de ingresos familiares como consecuencia de mayores oportunidades productivas y del incremento del valor agregado de éstas.
- El impulso de una más equitativa articulación de los pueblos indígenas a los mercados locales.
- La articulación de las áreas rurales y zonas aisladas del país a través de la interconexión de sistemas de comunicación.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir en la importancia de los posibles impactos en la población indígena se resumen a continuación:

- Mas del 85% de los habitantes de Cobán pertenecen a la población Maya.
- Debido a que el proyecto será desarrollado en comunidades que cuentan con una población mayoritariamente indígena, se descarta cualquier riesgo de generar conflicto por el desarrollo en comparación con grupos ladinos. Se prevé el Proyecto será de carácter inclusivo con la población indígena, permitiéndoles mejorar las condiciones en su nivel de calidad de vida.
- El pueblo indígena predominante en el área del Proyecto es Q'eqchi.
- Alta tasa de participación comunitaria por parte de los pueblos indígenas.
- Bajo acceso a nivel educativo medio y superior.
- Adicional a lo descrito, el Proyecto tiene amplio apoyo entre las diferentes comunidades de pueblos indígenas. Las comunidades abiertamente han solicitado ante el INDE el ingreso de la energía eléctrica. Existe el riesgo de oposición por parte de subproyectos de otras comunidades vecinas cercanas en caso no sean favorecidas. Este riesgo deberá ser minimizado a través de la implementación del programa de manejo de conflictos de comunidades beneficiarias y no beneficiarias.
- Existen lugares sagrados y de importancia histórica Maya en las comunidades, sin embargo, el riesgo por algún daño o perjuicio de estos sitios no es significativo debido a que el Proyecto recorrerá caminos existentes.
- Debido a la naturaleza del Proyecto, no existe el riesgo por adquisición de tierras o restringir el uso de recursos naturales para las poblaciones indígenas, ya que el Proyecto ha sido diseñado para que recorra caminos rurales existentes, administrados por la municipalidad de Cobán.

Análisis del impacto

Fase de construcción

A lo largo del municipio de Cobán se encuentran alrededor de 8 sitios arqueológicos y otros sitios de importancia cultural para los habitantes pertenecientes a pueblos indígenas, tomando en cuenta que más del 85% de la población del municipio es perteneciente al pueblo indígena Q'eqchi.

Como se mencionó en el análisis de las condiciones de línea base, no se prevé el riesgo de adquisición de tierras o restringir el uso de recursos naturales para las poblaciones indígenas. Durante la fase de construcción, los posibles impactos a generarse serán por las actividades despeje de servidumbres, excavación y obras civiles, tendido, empale y regulación. Existe la probabilidad que por la construcción se genere un traspaso en sitios con importancia cultural y religiosa para los pueblos indígenas predominantes en el área.

Tabla 149. Evaluación del impacto a pueblos indígenas – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO PUEBLOS INDÍGENAS – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Traspaso y obstrucción de sitios con importancia religiosa y cultural para los pueblos indígenas predominantes en el área.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	Impacto resultante de una interacción directa entre la construcción del Proyecto y las creencias religiosas y culturales de los pueblos indígenas del área.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos negativos hacia la población indígena del municipio son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto se espera que sea a nivel comunitario (puntual).				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	El impacto generado por la obstrucción de lugares sagrados se prevé que será de mediano plazo durante la fase de construcción.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	Se considera que la sensibilidad del receptor (pueblos indígenas) es medio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad es media, la importancia general se considera leve.				

Fase de operación

Durante la fase de operación, los principales impactos a generarse son de carácter positivo. Tomando en cuenta que la población del municipio de Cobán es mayoritariamente procedente del pueblo maya Q'eqchi. Se identificó que el acceso a la energía eléctrica permitirá un aumento en el índice de desarrollo del municipio, favoreciendo principalmente a los pueblos indígenas.

Entre los impactos positivos se identificaron los siguientes:

- Afectación en la cultura local y en la dinámica comunitaria por la accesibilidad a nuevas tecnologías de información.
- Aumento y optimización en el acceso a información en las comunidades.
- Disminución de las problemáticas de salud por uso de leña para generación de energía.
- Disminución de la pobreza multidimensional en las comunidades del municipio.
- Disminución en los patrones migratorios comunitarios, como consecuencia de la mejora en la calidad de vida.
- Aumento en la facilidad para realizar prácticas sagradas y religiosas debido al acceso de energía eléctrica.
- Aumento en la propagación de su cultura y religión debido al acceso de energía eléctrica.

Tabla 150. Evaluación del impacto a pueblos indígenas – operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – OPERACIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral
	<ul style="list-style-type: none"> Aumento del fortalecimiento en la cultura local y en la dinámica comunitaria por la accesibilidad a nuevas tecnologías de información. Fortalecimiento de pueblos indígenas (facilidad para realizar prácticas religiosas, facilidad para la predicación de sus creencias). Mejora en la calidad de vida de la población indígena por la introducción de energía eléctrica. 			
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto y los pueblos indígenas.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los impactos hacia la población indígena de del área de influencia son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto a los pueblos indígenas se prevé que sea a toda la región del municipio de Cobán.			
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado
Duración	Corto plazo		Mediano plazo	Largo plazo
	El fortalecimiento en la cultura local y en la dinámica comunitaria serán a largo plazo durante la fase de operación.			
Probabilidad	Poco probable		Probable	Muy probable
Magnitud	No significativo		Bajo	Medio
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo		Medio	Alto
	Se considera que la sensibilidad del receptor (pueblos indígenas) es medio.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera positivo grande.			

7.2.2.4. Infraestructura local

Potenciales impactos

El transporte de material y equipo de construcción se realizará en camiones y a través de la red de carreteras existente durante la fase de construcción. Las actividades de tendido eléctrico de las líneas también requerirán cierres de carreteras a corto plazo e interrumpirán las rutas de tránsito. Se pronostica impactos leves por el uso de las carreteras rurales con camiones de transporte de postes y otros materiales de construcción.

Durante la construcción, no se considera que el Proyecto genere ningún impacto significativo asociado con la mayor presión sobre la infraestructura de atención médica, ya que los trabajadores se alojarán en campamentos independientes donde se proporcionarán servicios de atención médica. Por lo tanto, el impacto en las infraestructuras sanitarias se ha dejado por fuera del análisis. Tampoco se espera presión sobre la infraestructura y los servicios de gestión de residuos existentes, ya que el Proyecto contratará a una empresa de gestión de residuos para que elimine los residuos generados por el Proyecto y los campamentos en vertederos autorizados en el municipio de Cobán.

Tabla 151. Impactos potenciales a la infraestructura local, Cobán

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Interrupción del flujo vehicular durante las actividades de tendido de las líneas de distribución. Deterioro de los caminos rurales debido al flujo de camiones y maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir en la importancia de los posibles impactos en las infraestructuras y los servicios se resumen a continuación:

- La infraestructura y la seguridad viales son precarias a lo largo de los caminos rurales del Proyecto.

- Las condiciones de la carretera y la falta de un sistema de transporte público son los principales desafíos con respecto al acceso a servicios como la salud y la educación, así como a las oportunidades de trabajo.
- La falta de infraestructura, el mantenimiento deficiente y las largas estaciones secas son las principales dificultades relacionadas con el acceso al agua. Ninguno de las de comunidades en el área de influencia del Proyecto tiene agua corriente interna.
- Los hogares en las comunidades del área de influencia no tienen acceso a servicios de saneamiento o alcantarillado y la mayoría de los hogares no tienen baños.
- En la municipalidad de Cobán, la mayoría de los hogares queman o entierran sus desechos. Solo el 8.8% de los hogares rurales y el 37.5% de los hogares urbanos tienen acceso a la disposición adecuada de desechos.
- La población de las comunidades es atendida por un enfermero auxiliar en centros de convergencia, sin embargo, esta atención es intermitente y necesitan viajar largas distancias para acceder a los centros de salud, ya que no cuentan con infraestructura (hospitales, clínicas, centros de salud etc.) a servicio de los pobladores.

Análisis del impacto

Fase de construcción

La interrupción del tráfico y el transporte por carretera durante el transporte de equipos y el suministro de material y las actividades de tendido eléctrico podrían tener un impacto en la calidad de vida y, si no se administra, impactos en la salud de las poblaciones locales (v.g. empeoramiento de la situación sanitaria, incapacidad para acceder a la infraestructura de salud durante una emergencia, etc.). Por lo tanto, si no se gestiona, la interrupción de los servicios también puede generar desconfianza y resentimiento de la comunidad hacia el Proyecto.

Dicho esto, el aumento asociado al deterioro de los caminos rurales y la interrupción de la red vial existente y los problemas de tráfico relacionados serán temporales y se limitarán a la fase de construcción. Teniendo en cuenta que la población local en el área del Proyecto necesita viajar para acceder a los servicios de salud, el acceso a las redes viales apropiadas es muy importante, lo que conduce a una alta sensibilidad del receptor.

Tabla 152. Evaluación del impacto infraestructura local – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO INFRAESTRUCTURA LOCAL - CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo		Positivo		Neutral
	Dañar la infraestructura vial puede conducir a interrupciones y reducir la calidad de vida de las comunidades en el Proyecto.				
Tipo	Directo		Indirecto		Acumulativo
	Se espera que aumente la presión sobre la infraestructura vial como resultado de la utilización directa por parte del Proyecto (uso de la carretera, transporte de equipos, materiales, trabajadores, etc.).				
Reversibilidad	Reversible			Irreversible	
	El impacto a la infraestructura es reversible por medio de la reparación de la carretera.				
Extensión	Puntual		Local		Regional
	El impacto es local en el área del trazado de los caminos rurales de la línea de distribución y sus carreteras de conexión.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo		Mediano plazo		Largo plazo
	El impacto a la infraestructura es de corto plazo, ya que las actividades se llevarán durante el período temporal de construcción.				
Probabilidad	Poco probable		Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo		Bajo		Medio
	Según los parámetros anteriores la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo		Medio		Alto
	Se considera que la sensibilidad de las comunidades locales es alta, ya que dependen de la red de carreteras para acceder a los servicios de salud.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud es baja y la sensibilidad es alta, el impacto en el acceso de la comunidad a la infraestructura durante la construcción se considera de importancia moderada.				

7.2.2.5. Desigualdad de género

Impactos potenciales

En el municipio de Cobán, el 71.37% de la población utiliza la leña como combustible. Un medio contaminante y que requiere de una labor físicamente perjudicial para quienes se encargan de recolectarlo. Asimismo, la leña representa daños a la salud debido a la contaminación del aire por los humos de combustible. Las mujeres y los niños son quienes se encuentran más expuestos a estos efectos, pues son ellos quienes dedican una mayor parte de su día en labores productivos para las viviendas. En promedio, las mujeres son quienes se encuentran aproximadamente 8 horas dentro de las viviendas, expuestas a bajos niveles de iluminación y altos niveles de contaminación intradomiliaria.

Por lo tanto, se considera que durante la fase de operación los principales impactos a generarse son de carácter positivo; ya que al contar con acceso a energía eléctrica esta situación disminuirá, por lo menos en parte y se mejorará la salud de la mujer, creándose una nueva situación de bienestar. Se fortalecerán los hogares jefaturados por mujeres, a través de las oportunidades que abre el acceso a energía y de la disminución de riesgos de migración de sus hijos. La migración permanente o temporal incide sobre los roles productivos al interior de la familia; recargando las tareas y responsabilidades de la mujer. Esta situación podría mejorar, en tanto las oportunidades que podrían abrirse, evitarían que todos los hombres de la casa migren.

El uso de la energía eléctrica tendrá como objetivo, por parte de algunos grupos de mujeres, el mejoramiento de las actividades productivas que realizan actualmente. Dentro de las actividades a mejorar está el acceso a tecnología alternativa para el hilado, como la confección de la ropa con máquina de coser, y hacer uso de la iluminación para prolongar las jornadas de trabajo y agilizar los procesos de tejido. Además, impulsar el emprendimiento de comercialización de animales, a parte de los que actualmente tienen para consumo del hogar; y mejorar la calidad de sus productos lácteos, pues muchos podrán utilizar la energía para su procesamiento.

Otro de los impactos favorables a las mujeres será el acceso a información y educación para capacitarse, aumentar su productividad en actividades remuneradas y seguir mejorando, en la comprensión y ejercicio eficaz de la gestión y administración de sus emprendimientos. Para ellas la iluminación nocturna podría cumplir una función productiva específica.

Condiciones de línea base

- En el municipio de Cobán, el 51.07% de la población son mujeres.
- El analfabetismo es predominante en mujeres.
- Tasas altas de violencia intrafamiliar hacia las mujeres.
- Presencia comunitaria por parte de las mujeres.
- 71.37% de la población utiliza la leña como combustible dentro de los hogares.
- La participación comunitaria de las mujeres es considerada equitativa. Prueba de ello, es la cantidad de mujeres que laboran como gestores municipales de las comunidades, siendo, en el área del Proyecto, un total de 5 mujeres y 4 hombres.

Análisis del impacto

Tabla 153. Evaluación del impacto en desigualdad de género – operación, Cobán

CRITERIO	DESIGUALDAD DE GÉNERO – OPERACIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecimiento de participación comunitaria por parte de las mujeres.• Disminución de enfermedades por contaminación intrafamiliar.• Acceso a información y educación.		
	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto y la población femenina del municipio.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos positivos en la población femenina de del área de influencia son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	El impacto a las mujeres se considera que abarcará toda la región del municipio de Cobán.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado

CRITERIO	DESIGUALDAD DE GÉNERO – OPERACIÓN				
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	El empoderamiento de la mujer y la mejora de su condición de vida será a largo plazo durante la fase de operación.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	Se considera que la sensibilidad del receptor (las mujeres) es medio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera positivo grande.				

7.2.2.6. Salud ocupacional de los trabajadores

Impactos potenciales

Deben tenerse en cuenta los derechos de los trabajadores, incluida la salud ocupacional y la seguridad industrial en el trabajo, para evitar accidentes y lesiones, pérdida de horas de trabajo, abusos laborales y para garantizar un trato justo, remuneración y condiciones de trabajo. Estas cuestiones deben considerarse no solo para aquellos que trabajan directamente para el INDE y ENERGUATE, sino también para sus contratistas (incluidos los subcontratistas) y dentro de la cadena de suministro.

El Proyecto podría conducir a problemas sociales y de salud relacionados con la fuerza laboral durante todo el ciclo de vida si la gestión y los derechos de los trabajadores no cumplen con la ley guatemalteca y convenios internacionales.

Tabla 154. Impactos potenciales a la salud ocupacional de los trabajadores, Cobán

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Impactos en la salud ocupacional y la seguridad industrial de los trabajadores, en particular por accidentes de tránsito, resbalones y tropiezos y caídas durante la izaje de postes y actividades de cableado, exposición a productos químicos y uso inconsistente de equipos de protección personal (EPP). Impactos en los derechos de los trabajadores por violaciones de las leyes laborales, en particular con respecto a la aplicación de medidas de salud ocupacional y la seguridad industrial por parte del empleador, como el uso de EPP apropiados durante la construcción de las líneas de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> Impactos en la salud ocupacional y la seguridad industrial de los trabajadores, en particular durante el mantenimiento de las líneas de distribución y de los riesgos laborales, como la electrocución y los CEM durante el mantenimiento de la línea y la exposición a productos químicos. Impactos en los derechos de los trabajadores por la falta de aplicación de medidas de salud ocupacional y la seguridad industrial por parte del empleador, como el uso de EPP apropiados durante el mantenimiento de las líneas de distribución.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- En Guatemala hay cobertura de salud pública por medio del IGSS, pero la mayoría de las empresas contratistas pequeñas no paga este servicio de salud para sus trabajadores de tiempo temporal.
- La mayoría de las comunidades no cuenta con infraestructura para salud pública. Únicamente cuentan con centros de convergencia, los cuales son atendidos por un personal de enfermería 1 vez a la semana por comunidad.
- Los líderes comunitarios de las poblaciones de las regiones Sonite y Choval informaron que toma aproximadamente 2 horas trasladarse al centro de salud más cercano.
- La infraestructura y la seguridad viales son precarias a lo largo de la ruta del camino rural donde pasara la línea de distribución del Proyecto.

- La aplicación de las leyes y normas de salud y seguridad en Guatemala es limitada, a pesar de contar con una legislación específica para el tema, Acuerdo Gubernativo núm. 229-2014 y sus reformas por parte del Ministerio de Trabajo.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Las actividades típicas para la construcción de las líneas de distribución incluyen el despeje del derecho de paso en áreas con vegetación, trabajos de excavación e izaje de postes, trabajo en altura y tendido de las líneas eléctricas. La fuerza laboral contratada localmente en el municipio de Cobán puede tener cierta experiencia en actividades de construcción básicas como trabajos de excavación u otros trabajos de construcción. Sin embargo, las prácticas laborales y la consideración para la salud ocupacional y la seguridad industrial pueden estar por debajo de los estándares internacionales y las mejores prácticas, como el uso de EPP, lo que aumentará la gravedad de los riesgos a los que la fuerza laboral está expuesta.

Del mismo modo, el almacenamiento y la eliminación de desechos peligrosos y materiales generados por el uso de materiales durante la construcción de líneas de distribución también pueden representar un peligro para la salud de la fuerza laboral si no se manejan adecuadamente.

El transporte de equipos y trabajadores a lo largo de las carreteras de acceso a las posiciones de los postes también puede ocasionar accidentes de tránsito en ausencia de un programa de gestión del tráfico o si no se aplican las normas de seguridad vial. Las condiciones precarias, por lo general, de las carreteras existentes también pueden aumentar el riesgo de accidentes.

Durante la construcción, el empleo local estará sujeto a las leyes laborales locales y a las normas internacionales aplicables de las que Guatemala es parte (convenios de la OIT), en particular con respecto a la protección de la salud ocupacional y la seguridad industrial de los trabajadores. Por lo tanto, se espera que el INDE y sus contratistas desarrollen e implementen medidas apropiadas de salud ocupacional y la seguridad industrial para su fuerza laboral, incluida la aplicación del uso de EPP adecuados en todo momento.

Todos los contratos de los contratistas incluirán una referencia explícita a la necesidad de cumplir con la ley guatemalteca y las Políticas de Salvaguardias del Banco en relación con la salud ocupacional y la seguridad industrial.

Durante la construcción, la interacción directa entre el Proyecto y la fuerza laboral, si no se gestiona adecuadamente, tendrá como resultado impactos negativos en las condiciones de trabajo de los trabajadores e impactos potencialmente permanentes en su salud ocupacional y seguridad industrial. El impacto se considera a corto plazo y continuo durante la fase de construcción, lo que resulta en una magnitud de impacto medio. Dado que se espera que el INDE y sus contratistas operen de acuerdo con los estándares internacionales y considerando el nivel de capacitación previa de la fuerza laboral, la sensibilidad del receptor se considera media. Por lo tanto, el impacto es de importancia moderada.

Tabla 155. Evaluación del impacto salud de los trabajadores – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – CONSTRUCCIÓN		
	Negativo	Positivo	Neutral
Carácter	La mala planificación, el incumplimiento de las mejores prácticas de salud y seguridad y los derechos laborales pueden provocar lesiones o la muerte.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Como resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, aumento del tráfico del Proyecto, trabajo en altura, tendido de las líneas de distribución e izaje de postes) y la fuerza laboral.		
Reversibilidad	Reversible		Irreversible
	Los impactos generados por accidentes ocupacionales son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	Impacto limitado (puntual) a las áreas donde trabajen los trabajadores.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
	El impacto por lesiones y accidentes es de corto plazo, ya que las actividades de construcción se llevarán durante el período temporal.		
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – CONSTRUCCIÓN				
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base en los parámetros anteriores, y considerando las medidas integradas en su lugar, la magnitud se considera media.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad de los receptores (mano de obra que trabaja a lo largo de las líneas de distribución) se considera media, ya que algunos trabajadores pueden no conocer sus derechos laborales y estar capacitados en las actividades.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Dado que la magnitud se considera media y la sensibilidad es media, el impacto en la salud y la seguridad de los trabajadores durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.				

Fase de operación

Similar a la fase de construcción, la fase de operación también puede conducir a problemas de salud ocupacional y seguridad industrial en el trabajo, en particular con respecto al mantenimiento de las líneas de distribución (riesgo de electrocución y exposición a campos electromagnéticos (CEM)).

Con respecto a la exposición a los CEM, la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) considera que existen circunstancias ocupacionales en las que, con el asesoramiento y la capacitación adecuados, es razonable que los trabajadores experimenten voluntaria y conscientemente efectos transitorios, como fosfenos retinianos y posibles cambios menores en algunas funciones cerebrales. No se cree que estos síntomas provoquen efectos a largo plazo o patológicos en la salud.

Como se indicó anteriormente, el Proyecto durante su vida estará sujeto a las leyes laborales guatemaltecas y a las normas internacionales, las Políticas de Salvaguardia del BID, con respecto a la responsabilidad del empleador de salvaguardar la salud y la seguridad de sus empleados. Por lo tanto, se espera que el Proyecto cumpla con estas regulaciones y desarrolle e implemente medidas apropiadas de salud ocupacional y seguridad industrial que cubran la fase de operación, incluido el uso de EPP por parte de la fuerza laboral.

Todos los contratos de los contratistas de ENERGUATE de la fase de operación incluirán una referencia explícita a la necesidad de cumplir con la ley guatemalteca y las Políticas de Salvaguardias del Banco en relación con la salud ocupacional y la seguridad industrial.

Cualquier impacto relacionado con la salud ocupacional y seguridad industrial y los derechos laborales durante la fase de operaciones se limitará a un pequeño número de trabajadores y será temporal durante la fase de operación. Por lo tanto, la magnitud se considera baja. La sensibilidad del receptor se considera baja, ya que la mayoría de los trabajadores serán trabajadores calificados permanentes. Por lo tanto, el impacto es de importancia leve.

Tabla 156. Evaluación del impacto salud de los trabajadores – operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – OPERACIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral	
	La mala planificación, el incumplimiento de las mejores prácticas de salud ocupacional y seguridad industrial y los derechos laborales pueden provocar lesiones o la muerte.			
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo	
	Como resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, trabajo en altura y exposición a CEM) y la fuerza laboral.			
Reversibilidad	Reversible	Irreversible		
	Los impactos generados por accidentes ocupacionales son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local	Regional	
	Impacto limitado a las áreas donde trabajen los trabajadores.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	
	El impacto por lesiones y accidentes es de largo plazo, ya que las actividades de operación se llevarán durante todo el tiempo de vida de las líneas de distribución.			
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – OPERACIÓN				
	Según los parámetros anteriores y las medidas integradas establecidas, la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad de los receptores se considera baja, ya que los trabajadores serán en su mayoría empleados permanentes calificados y experimentados.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud es baja y la sensibilidad es baja, el impacto en la salud y la seguridad de los trabajadores durante las actividades de las operaciones se considera de importancia leve.				

7.2.2.7. Salud y seguridad de la comunidad

Impactos potenciales

La presencia del Proyecto podría afectar la salud, la seguridad y el bienestar de las comunidades a lo largo del trazo de la línea de distribución. Aumento del tráfico relacionado con el Proyecto, obras civiles para la preparación del sitio, incluyendo limpieza del sitio y trabajos de excavación, cambio al medio ambiente debido al aumento del ruido, disminución de la calidad del aire, manejo o disposición inadecuada de desechos, fugas y derrames accidentales y la presencia de la fuerza laboral del Proyecto; presenta todos los peligros potenciales presentes para la salud y la seguridad de las comunidades en el área de influencia.

Del mismo modo, las preocupaciones de las comunidades y las partes interesadas sobre la seguridad de las líneas de distribución una vez que estén operativas, incluida la exposición a CEM, también tienen el potencial de afectar a las comunidades. Además, dada a la situación mundial actual se debe considerar el potencial contagio de los trabajadores por el virus COVID-19 debido al contacto con otras personas y con el exterior, o bien el contacto con objetos y superficies contaminadas que rodean a la persona.

Tabla 157. Impactos potenciales a la salud y seguridad de la comunidad, Cobán

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Impactos potenciales en la seguridad de la comunidad, en particular accidentes de tráfico, intrusos en los sitios, contagio por el virus COVID-19 y actividades de limpieza que pueden resultar en accidentes que causan lesiones o muertes. Salud ambiental, cambios en el medio ambiente debido al aumento del ruido, la disminución de la calidad del aire y el manejo inadecuado de los desechos. Impacto de la presencia de los trabajadores y la interacción potencial con las poblaciones locales. 	<ul style="list-style-type: none"> Salud comunitaria sobre la exposición a CEM y posibles contagios por COVID-19. Mayor seguridad de la comunidad después de la electrificación.

Condiciones línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- El acceso a los servicios de salud y educación es limitado en toda la ruta de la línea de distribución. No hay cobertura de salud pública en ninguna comunidad y la mayoría de la población necesita pagar los servicios de salud.
- La mayoría de las comunidades no cuenta con infraestructura para salud pública. Únicamente cuentan con centros de convergencia temporales o improvisados, los cuales son atendidos por un personal de enfermería una vez a la semana por comunidad.
- Los principales problemas de salud en las comunidades del Proyecto son diarrea, problemas respiratorios e infecciones urinarias. Enfermedades asociadas a la falta de saneamiento pública.
- La infraestructura y la seguridad viales son precarias a lo largo de la ruta de la línea de distribución del Proyecto.
- En las áreas de las comunidades hay poco transporte público y las personas caminan, utilizan bicicletas o motos.

- La actividad comercial como la venta de productos agrícolas, madera y otros pequeños comercios a menudo se realiza al costado de las carreteras, lo que aumenta el riesgo de accidentes.
- Las poblaciones en las comunidades a lo largo del trazado de la línea de distribución viven al lado de la carretera o utilizan la carretera para actividades comerciales y tendrán obras de construcción muy cerca de sus hogares (presencia de niños).
- El departamento de Alta Verapaz pertenece a la región con menor porcentaje de contagios de COVID-19 en el país con respecto al total de casos a nivel nacional, representando el 0.81% de los casos.⁶ Acorde a entrevistas sostenidas con los gestores municipales, los bajos niveles de COVID-19 en las zonas rurales se han mantenido debido a que las comunidades se han encerrado y no realizan visitas a la zona urbana a menos que sea necesario. Cuando realizan visitas a la zona urbana, estas son realizadas por una persona designada.

Análisis del impacto

Fase de construcción

- Seguridad de la comunidad

Durante la construcción habrá un aumento en los movimientos de tráfico de maquinaria pesada y vehículos livianos en la carretera a lo largo de la ruta de la línea de distribución y en las carreteras de acceso. Esto incluirá camiones de agua, transporte de material de construcción, maquinaria de izaje y excavación, etc., que se espera que aumente el riesgo de accidentes de tránsito y posibles lesiones o muertes a otros usuarios de la carretera o peatones. El aumento en el movimiento de vehículos durante la fase de construcción puede resultar en una mayor perturbación y un menor bienestar para las comunidades más cercanas a las áreas de trabajo y a lo largo de las rutas de transporte y caminos de acceso.

El impacto por la presentación de trabajadores e interacción potencial con las poblaciones locales será principalmente por el posible riesgo de incremento de violencia de género y acoso sexual por parte de los trabajadores no locales al llegar a las comunidades. Los riesgos pueden intensificarse dentro de las comunidades locales cuando hay una gran afluencia de trabajadores varones de fuera del área. Estos trabajadores a menudo vienen sin sus familias y tienen grandes ingresos disponibles en relación con la comunidad local, y pueden representar un riesgo en términos de acoso sexual, violencia y relaciones transaccionales de explotación. Estos riesgos son mayores cuando los trabajadores entran en contacto cercano con la comunidad local, por ejemplo, en las rutas de acceso o cuando viven juntos en áreas remotas.

El impacto es un resultado directo de la interacción con el aumento del tráfico asociado con las actividades de construcción, y el riesgo potencial para la seguridad de la comunidad relacionado con las actividades de construcción de las líneas de distribución. El impacto es de naturaleza temporal y se limita a las comunidades del Proyecto y la red vial circundante. Los contratistas también deberán operar de acuerdo con las mejores prácticas internacionales. Sin embargo, considerando el riesgo potencial que representa para las comunidades, la magnitud se considera media. La sensibilidad del receptor también se califica como media, lo que resulta en una importancia de impacto moderada.

Tabla 158. Evaluación del impacto seguridad de la comunidad – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO SEGURIDAD DE LA COMUNIDAD– CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	<ul style="list-style-type: none">El aumento del tráfico durante el período de construcción puede aumentar el riesgo de accidentes de tránsito y la presencia de áreas de trabajo cerca de las comunidades puede resultar en intrusión y posibles lesiones. Las actividades de limpieza del derecho de vía también presentar un riesgo para las comunidades, si las comunidades no son notificadas adecuadamente y si no se toman medidas de seguridad.Impacto directo debido al conflicto con las comunidades por la interacción potencial de los trabajadores con las comunidades del área de trabajo, lo cual puede generar incremento en los riesgos de violencia de genero.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impacto que resulta de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, mayor tráfico, sitios de trabajo, etc.) y la población local a lo largo de las líneas de distribución.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos a la seguridad de la comunidad son reversibles con las medidas adecuadas.		
Extensión	Puntual	Local	Regional

⁶ Actualización de casos para el 12 de agosto de 2020.

CRITERIO	IMPACTO SEGURIDAD DE LA COMUNIDAD– CONSTRUCCIÓN				
	Impacto limitado a las comunidades cercanas al trazo del Proyecto.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	El aumento del efecto del tráfico y los riesgos de lesiones es de corto plazo, ya que las actividades de construcción se llevarán durante el período de construcción.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera media considerando las posibles consecuencias de los accidentes.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad de los receptores (población local a lo largo de las líneas de distribución y usuarios de la carretera, incluidos los usuarios de vehículos, peatones y ciclistas) se considera media, ya que los contratistas se asegurarán de que las actividades de construcción se realicen de conformidad con los lineamientos planteados en el PGAS.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud y la sensibilidad son medias, el impacto en la seguridad de la comunidad durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.				

- Salud de la comunidad

Durante la fase de construcción, las actividades provocarán cambios en el entorno físico, con el potencial de afectar la salud y el bienestar de las comunidades. Habrá aumentos temporales de polvo durante la fase de construcción, que se localizará principalmente en el área de las comunidades cercanas al trazado de las líneas de distribución. Es probable que esto provoque una mayor perturbación y una disminución del bienestar, especialmente para los residentes más cercanos.

No hay impactos en la calidad del aire local a largo plazo y, por lo tanto, es poco probable que produzca un aumento significativo de enfermedades respiratorias en la población. Sin embargo, durante el desarrollo de las actividades de construcción, habrá contacto y cercanía entre todas las partes interesadas, incluyendo a los líderes comunitarios y la población en general; o bien contacto con materiales importados al municipio, lo cual implica posible contagio por el virus COVID-19. Esto podría volverse un foco de contagios considerable dentro de las comunidades del municipio de no tomarse las medidas de higiene y distanciamiento social correspondientes. (ver sección de transmisión de enfermedades)

De manera similar, es probable que la construcción de las líneas de distribución genere un aumento temporal de los niveles de ruido para los residentes cercanos a las áreas de trabajo. Es probable que el aumento del ruido provoque perturbaciones y disminuya el bienestar de las personas más cercanas a las actividades de construcción. Sin embargo, esto se limitará a las horas de construcción y es poco probable que generen alteraciones del sueño.

Es poco probable que la producción de desechos como resultado de las actividades de construcción afecte la salud de las comunidades a lo largo de la ruta, ya que la mayoría de los desechos se colocarán en los contenedores de desechos cubiertos apropiados y se transportarán periódicamente a vertederos autorizados y, por lo tanto, oportunidades para que las comunidades tengan en contacto mínimo con los residuos.

Los impactos en la salud ambiental durante la construcción son temporales por la duración de la fase de construcción. Las actividades de construcción y el tráfico vehicular asociado se llevarán a cabo en los caminos rurales de tierra a lo largo y cerca de las comunidades. Considerando la naturaleza temporal de los trabajos y el enfoque secuencial, la magnitud se considera media. La sensibilidad del receptor también se considera media, ya que los receptores incluirán niños, personas mayores y otros que pueden ser susceptibles a cambios en la calidad ambiental.

Tabla 159. Evaluación del impacto salud de la comunidad – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO SALUD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Las actividades de construcción tienen el potencial de impactar en la salud ambiental, lo que puede traducirse en una disminución de la calidad del aire localizada y un aumento en la emisión de ruido y las perturbaciones asociadas.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impactos que resultan de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, emisiones de aire y ruido y generación de desechos) y la población a lo largo de las líneas de distribución.		

CRITERIO	IMPACTO SALUD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos a la salud de la comunidad son reversibles con las medidas adecuadas.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	Impacto limitado al área de estudio y las carreteras de acceso circundantes que se conectan a las comunidades.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	El efecto se considera de corto plazo, ya que se espera que se limite a la duración de las actividades de construcción.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera media.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad del receptor se considera media, ya que los receptores pueden experimentar alteraciones y disminución del bienestar. Además, las casas pueden experimentar algunos impactos relacionados con el ruido y la calidad del aire.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud y la sensibilidad son medias, el impacto en la salud de la comunidad durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.				

- Transmisión de enfermedades

El perfil de estas enfermedades estará influenciado por el perfil de enfermedades existente de las comunidades a lo largo de la ruta y el perfil de enfermedades de los trabajadores no locales de la contratista. Además, si los trabajadores oportunistas llegan al área con la esperanza de beneficiarse de los beneficios del empleo, esto también podría afectar la transmisión de enfermedades sexuales. Dada a la situación mundial actual se debe considerar el potencial contagio de los trabajadores por COVID-19 debido al contacto con otras personas y con el exterior, o bien el contacto con objetos y superficies contaminadas que rodean a la persona. Se considera como un grupo vulnerable a los adultos mayores de 60 años. Las enfermedades transmisibles de preocupación pueden incluir diarrea e infecciones respiratorias (en especial COVID-19).

Tabla 160. Evaluación del impacto por transmisión de enfermedades – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO POR TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES – CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral	
	La presencia de trabajadores conducirá a la interacción con las comunidades locales, lo que potencialmente resultará en una mayor transmisión de enfermedades transmisibles y enfermedades de transmisión sexual. Se deberá prestar especial atención al manejo del COVID-19.			
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo	
	Impactos que resultan de una interacción directa entre la fuerza laboral del Proyecto y las poblaciones a lo largo de las líneas de distribución.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los impactos por tema de transmisión de enfermedades y COVID-19 son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local	Regional	
	Impacto limitado al área de estudio y las carreteras de acceso circundantes que se conectan a las comunidades.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	
	El efecto se considera de corto plazo, ya que se espera que se limite a la duración de las actividades de construcción.			
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera media.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto	
	La sensibilidad del receptor se considera alta. Los bajos niveles de oportunidades de empleo podrían fomentar la prostitución y la transmisión de enfermedades de transmisión sexual, y			

CRITERIO	IMPACTO POR TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES – CONSTRUCCIÓN				
	los niños y los ancianos se consideran particularmente vulnerables a la transmisión de enfermedades. La transmisión del COVID-19 puede presentar un riesgo alto para las poblaciones vulnerables.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud es media y la sensibilidad es alta, el impacto por la transmisión de enfermedades durante las actividades de construcción se considera de importancia grande.				

Fase de operación

- Campos electromagnéticos

Los CEM son líneas invisibles de fuerza emitidas por y alrededor de cualquier dispositivo eléctrico, tales como líneas y equipos eléctricos. Las preocupaciones sobre los riesgos de salud y seguridad de los CEM están relacionadas con los efectos crónicos (a largo plazo) sobre la salud y los efectos agudos (a corto plazo). A continuación, se evalúan los posibles impactos en la salud y la seguridad de la comunidad como resultado de los posibles efectos crónicos y agudos sobre la salud causados por la CEM de las líneas de distribución.

Los efectos crónicos se relacionan con la exposición a largo plazo a campos magnéticos bajos y los posibles impactos en la salud. Específicamente, los estudios epidemiológicos indicaron que la exposición a largo plazo a campos magnéticos de 50-60 Hz podría estar asociada con un mayor riesgo de leucemia infantil. También existen algunas preocupaciones sobre el posible aumento del riesgo de cáncer por la exposición a la radiación electromagnética de la línea de distribución de electricidad. Sin embargo, de acuerdo con las pautas del IFC para la distribución de energía eléctrica, no hay datos empíricos que demuestren los efectos adversos para la salud de la exposición a los niveles típicos de CEM. Sin embargo, aunque la evidencia de riesgos adversos para la salud es débil, todavía es suficiente para justificar una preocupación limitada.

Del mismo modo, con respecto a los efectos agudos para la salud de los CEM, las directrices de la ICNIRP señalan que hay una serie de efectos agudos bien establecidos de la exposición a los CEM de baja frecuencia en el sistema nervioso. Estos son el resultado de la estimulación directa del tejido nervioso y muscular y la inducción de fosfenos retinianos. Por lo anterior, no existe riesgos en la salud a generarse por los CEM en la operación del Proyecto.

Tabla 161. Evaluación del impacto por CEM – operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO POR CEM - OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Efectos negativos crónicos y agudos sobre la salud como resultado de la exposición a CEM.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto es una interacción directa entre las líneas de distribución, y los usuarios de los terrenos circundantes.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos por CEM son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto es de alcance local, ya que se limitará a la vecindad de la línea de distribución.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	La duración es permanente, ya que se espera que el ciclo de vida del Proyecto sea de un mínimo de 50 años.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio		Alto
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad del receptor se considera media debido a la variedad de individuos en las comunidades del Proyecto.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Los posibles efectos crónicos y agudos potenciales se consideran leves.				

7.2.2.8. Conflictos sociales

Impactos potenciales

Deben tenerse en cuenta los derechos y obligaciones de todas las partes involucradas y socializarse de manera pertinente para evitar contradicciones entre éstas. Es importante cumplir la socialización para llevar a cabo el Proyecto y para garantizar la justicia social. De lo contrario, podrían presentarse inconvenientes que retrasen o impidan las actividades de construcción del Proyecto.

La conflictividad histórica de algunas de las comunidades beneficiarias incluye conflictos sociales relacionados con desacuerdos entre las comunidades y los dueños de las fincas privadas de producción agrícola, por el derecho de paso por caminos en las propiedades privadas. Sin embargo, el Proyecto utilizará únicamente los caminos rurales existentes administrados por la municipalidad de Cobán, por lo que no se considera ningún riesgo potencial por conflictividad del derecho de paso.

No obstante, los conflictos también podrían estar relacionados con las tarifas y costos de distribución de energía eléctrica a las viviendas que se encuentren a una distancia mayor a los 200 metros de distancia de la red de distribución, o bien las viviendas que no serán directamente beneficiadas con el Proyecto.

A continuación, se enlistan los posibles conflictos sociales a ocurrir por el desarrollo del Proyecto:

- Conflictos relacionados con las tarifas y costos de distribución de energía eléctrica a las viviendas que se encuentren a una distancia mayor a los 200 metros de distancia de la red de distribución.
- Conflictos entre comunidades no beneficiarias y las comunidades beneficiarias.
- Conflictos relacionados con una inadecuada gestión social.
- Conflictos relacionados por una inadecuada socialización del Proyecto.
- Conflictos relacionados debido a confundir las obras de electrificación rural con proyectos de hidroeléctricos.

Tabla 162. Impactos potenciales a la conflictividad social, Cobán

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Impactos en la seguridad de todas las partes interesadas, en particular por violencia comunitaria, daños a la propiedad privada, manifestaciones y discusiones que retrasen o impidan la ejecución de la fase de construcción. • Impactos por conflictividad social debido a que una comunidad vecina tenga acceso a la energía eléctrica antes o a un costo más bajo. • Impactos por conflictividad social debido a la mala socialización del proyecto previo a iniciar obras de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante esta fase se prevé que los impactos serán continuación a los generados durante la fase de construcción; destacando aquellos conflictos relacionados por una inadecuada gestión social y un mal relacionamiento comunitario.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- **Contexto e historia de fragilidad**
 - El departamento de Alta Verapaz fue uno de los más afectados por el conflicto armado interno, pues fue una zona de influencia guerrillera. En la actualidad, es uno de los departamentos donde se han presentado conflictos de daños físicos a la propiedad, robo de fluidos, protestas, retenciones de personal de ENERGUATE, así como la instalación de mesas de diálogo y negociación, capturas de supuestos líderes de CODECA y procesos legales relacionados a conflictos por inconformidad por el alza en el servicio de energía eléctrica.
 - El INDE como institución realiza el desarrollo de diferentes proyectos, entre ellos: (I) hidroeléctricas y (II) electrificación rural. Toda el área de la franja transversal norte del país tiene diversos casos de experiencias negativas en el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, en el caso de Cobán tiene el

historial de conflictividad de retención de personal institucional y rechazo fue dirigido a la construcción de la hidroeléctrica Xalalá por el riesgo de daños ambientales. La oposición por parte de las comunidades afectadas en los municipios de Ixcán, Uspantán y Cobán generó un enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad.

- Otro proyecto que generó conflictividad en el departamento fue el Proyecto Fénix, que inició sus trabajos de explotación minera para la extracción de ferroníquel sin previo consenso, por lo que hubo necesidad de instalación de una mesa de atención específica a la conflictividad con las comunidades Q'eqchi' del Estor, Izabal y Panzós en el departamento de Alta Verapaz. Las acciones de las partes en el marco del diálogo fueron necesarias, al igual que la suspensión de desalojos.
- Aunque, según las regiones encuestadas, en las comunidades a beneficiar, no se han presentado conflictos sociales que atenten contra el personal institucional o los habitantes de las comunidades, en algunas ocasiones las poblaciones pueden llegar a relacionar al INDE con el desarrollo de un proyecto hidroeléctrico y oponerse a la visita de la institución desde la fase de planificación. Es por ello por lo que se deberá prestar especial atención a la explicación y aclaración a las comunidades, haciéndoles saber que el Proyecto a desarrollar es de electrificación rural. Adicionalmente, se deberá portar gafetes claros donde se indique que los trabajadores pertenecen al área de electrificación rural del INDE.

- **Las causas y factores impulsores de la fragilidad**

- Las causas y factores impulsores de la oposición a los diferentes proyectos y la generación de conflictos se deben a la mala gestión con los procesos de socialización. El diálogo ha sido un factor clave e indispensable para mantener la calma en las comunidades de Cobán y prevenir conflictos a lo largo de la historia de las comunidades.
- La población está acostumbrada a que se lleven a cabo asambleas y reuniones periódicas en donde se les informa y sociabiliza sobre temas que competen a la comunidad.

- **Resiliencia y capacidad institucional**

- Se asume que la resiliencia y confianza a las instituciones del área de Cobán es media, ya que la municipalidad es abierta y los toma en cuenta durante los diferentes procesos de los proyectos. Esto se ve reflejando en índice de participación e información ciudadana reflejados en el Ranking de evaluación de SEGEPLAN. Durante los diferentes conflictos las comunidades han encontrado apoyo en las diferentes municipalidades del área y se ha logrado frenar la operación proyectos.

- **Represalia o violencia**

- El área del departamento de Alta Verapaz tiene historial de tomar acciones de represalias contra los diferentes grupos que se oponen a los proyectos. Los últimos hechos que evidencian lo anterior fueron los ocurridos desde el 2010, en donde la conflictividad en oposición a la Hidroeléctrica Santa Rita comenzó por el desalojo del campamento de trabajadores de la hidroeléctrica, pues fue ocupado por los comunitarios. En 2012 retuvieron a algunos trabajadores de la empresa, y se emitieron denuncias penales a los comunitarios. Y finalmente, en 2013, ocurrió la agresión mayor, pues un jornalero de la empresa ejecutora de la Hidroeléctrica Santa Rita asesinó a dos niños y a su vez fue linchado por la población.

Existen comunidades que no serán beneficiadas con el Proyecto por reubicación de los ramales, o por estar a más de 200 metros de distancia de la red, por lo que podría existir inconformidad y conflictividad entre comunidades beneficiarias y no beneficiarias o bien, entre comunidades no beneficiarias y otros actores del Proyecto. Este riesgo deberá ser minimizado a través de la implementación del programa de manejo de conflictos de comunidades beneficiarias y no beneficiarias. Adicional a lo descrito, el Proyecto cuenta con apoyo entre las diferentes comunidades de pueblos indígenas y no indígenas. Las comunidades abiertamente han solicitado ante el INDE el ingreso de la energía eléctrica para que ellos puedan tener acceso.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Las actividades durante la fase de construcción podrían desatar dos tipos de conflictos sociales que involucran: (I) el enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad hasta daños físicos a las personas y a la propiedad, si no se lleva a cabo un correcto proceso de socialización; y (II) conflictos por el comportamiento inadecuado de los trabajadores con la comunidad. Según las condiciones de línea base, las acciones en el marco del diálogo son importantes para la prevención o solución de los conflictos de las comunidades del Proyecto.

Previo y durante la fase de construcción, si no se gestiona adecuadamente, la falta de consenso con las comunidades no beneficiarias o bien con las comunidades beneficiarias que no estén dispuestas a permitir el ingreso del Proyecto en sus territorios, tendrá como resultado impactos negativos en la integridad y seguridad de los trabajadores y de las comunidades e impactos en el daño físico de la propiedad. El impacto se considera a mediano plazo durante la fase de construcción, lo que resulta en una magnitud de impacto medio. Dado que se espera que la socialización y consenso se lleve a cabo de manera estricta, la probabilidad del impacto es muy poco probable pues las comunidades están abiertas al diálogo y a cumplir con las obligaciones necesarias para beneficiarse del recurso energético para fomentar su desarrollo. La sensibilidad del receptor se considera media. Por lo tanto, el impacto es de importancia moderada.

Debido al que el Proyecto no tendrá un alcance completo para todas las comunidades de Cobán se deberá trabajar en sociabilizar con las comunidades vecinas, las razones por las cuales no fueron electrificadas y establecer negociaciones concretas para electrificar sus comunidades, esto con el objetivo de evitar cortes y sabotajes a la operación de las nuevas líneas de distribución. Estos procesos deberán ser sociabilizados por el INDE durante la fase de construcción.

Tabla 163. Evaluación del impacto a la conflictividad social – construcción, Cobán

CRITERIO	IMPACTO CONFLICTIVIDAD SOCIAL – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	La mala socialización del Proyecto, el incumplimiento de llevar a cabo una socialización puede provocar enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad, daños físicos a las personas y a la propiedad e incluso el cese de las actividades de construcción.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	Pues existe la interacción directa entre las partes interesadas y los conflictos potenciales.				
Reversibilidad	Reversible			Irreversible	
	Los impactos generados por conflictos sociales son reversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	Impacto limitado a las comunidades de Cobán.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	El impacto por conflictos sociales es de mediano plazo puesto que podría detener o retrasar las actividades de construcción y así extender el período temporal de construcción. De igual forma puede extenderse durante la fase de operación si no son establecidos compromisos claros de electrificación para las comunidades vecinas.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base en los parámetros anteriores, y considerando las medidas integradas de prevención, la magnitud se considera media.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad de los receptores se considera media, debido a los antecedentes de conflictos sociales en el municipio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Dado que la magnitud se considera media y la sensibilidad es media, el impacto en la conflictividad social durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.				

ase de operación

Similar a la fase de construcción, la fase de operación también puede conducir a problemas en la conflictividad social. Sin embargo, se considera que el impacto será mucho menos probable que en la fase de construcción y de baja magnitud, por lo que la sensibilidad del receptor se considera baja. La magnitud se mantendrá baja siempre y cuando el INDE sociabilice con las comunidades vecinas beneficiadas, compromisos claros de futuros proyectos de electrificación para evitar conflictos de sabotaje. Dado que la magnitud se considera baja y la sensibilidad es baja, el impacto en la conflictividad social durante las actividades de construcción se considera de importancia leve.

Tabla 164. Evaluación del impacto a la conflictividad social – operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO CONFLICTIVIDAD SOCIAL – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	El incumplimiento de las responsabilidades acordadas en el consenso de todas las partes interesadas puede provocar enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad, daños físicos a las personas y a la propiedad e incluso el cese de las actividades de operación.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	Se considera directo pues existe la interacción directa entre las partes interesadas y los daños potenciales por conflictos.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos generados por conflictos sociales son reversibles.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	Impacto limitado a las comunidades de la región de Cobán correspondiente.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	El impacto por conflictos sociales es de mediano plazo, puesto que los conflictos deberán ser resueltos con prontitud para no interrumpir las actividades de operación.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	No significativo	
	Con base en los parámetros anteriores, y considerando las medidas integradas de prevención, la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	La sensibilidad de los receptores se considera baja, debido a historial de conflictos de las comunidades de Cobán.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Insignificante	Leve
	Dado que la magnitud se considera baja y la sensibilidad es baja, el impacto en la conflictividad social durante las actividades de construcción se considera de importancia leve.				

7.2.3. Patrimonio cultural

Potenciales impactos

Las evaluaciones de línea de base identificaron únicamente el sitio Salinas de los Nuevos Cerros dentro del área de influencia del trazo de las líneas de distribución y, por lo tanto, el Proyecto podría afectar las estructuras y recursos tangibles del patrimonio cultural. Sin embargo, no se anticipa la realización de actividades que efectivamente perjudiquen al sitio cultural.

Tabla 165. Impactos potenciales al patrimonio cultural, Cobán

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> No se pronostican impactos a sitios de patrimonio cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

Condiciones de línea base

Se han identificado varios sitios de patrimonio cultural y arqueológicos en el municipio de Cobán, pero todas fuera del área de influencia directa del Proyecto, que incluyen cinco sitios de patrimonio cultural, a saber:

- Iglesia del Calvario

- Vivero Verapaces, cultivo de orquídeas
- Cuevas de Candelaria
- Parque Nacional Laguna Lachuá
- Parque Nacional Las Victorias

Los sitios mencionados anteriormente, están ubicados más lejos de la ruta propuesta de la línea de distribución y, por lo tanto, es poco probable que se vean afectadas por el Proyecto propuesto.

Análisis de impacto

Fase de construcción

Con base en los datos de línea de base, no se espera que las actividades planificadas resulten en impactos negativos sobre los sitios culturales y arqueológicos existentes.

En términos de controles integrados, durante la fase de construcción del Proyecto de línea de distribución propuesto, el contratista aplicará el programa de hallazgos fortuitos según lo recomendado por las directrices de la IFC.

Fase de operación

Durante la fase de operación no se esperan impactos potenciales en el patrimonio cultural como resultado de la operación de la línea de distribución.

Tabla 166. Evaluación del impacto al patrimonio cultural – construcción y operación, Cobán

CRITERIO	IMPACTO AL PATRIMONIO CULTURAL				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	No hay impactos esperados durante la construcción y operación				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	No aplica				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	No aplica				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	No aplica				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	No aplica				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base a lo anterior se clasifica con magnitud no significativo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	La sensibilidad se clasifica baja, ya que los sitios culturales se encuentran afuera del área de influencia del Proyecto.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es no significativa y la sensibilidad del recurso es bajo, el impacto al patrimonio cultural en la fase de construcción y operación se clasifica insignificante.				

7.2.4. Evaluación de impactos acumulativos

La metodología utilizada para la evaluación de impactos acumulativos sigue los lineamientos descritos en el Manual de buenas prácticas de la IFC sobre Evaluación y gestión del impacto acumulativo: Guías para el sector privado en mercados emergentes; cuyo enfoque y pasos se describen en la sección 5.2.

Debido a que todos los impactos adversos generados por el Proyecto de Electrificación Rural Cobán se han identificado en el análisis como de importancia **moderada** o **leve**, exceptuando el potencial de transmisión de enfermedades y la afectación a la flora y fauna del área de influencia (importancia **grande**), la evaluación se ha centrado solamente en los posibles efectos acumulativos en los VEC que puedan verse afectados negativamente por los impactos significativos del Proyecto, sobre la base de que los posibles efectos acumulativos son leves o insignificantes en el resto de VEC.

Paso 1 – Determinar límites espaciales y temporales

La extensión espacial de cualquier impacto acumulativo se limitará dentro del AI del Proyecto (ver capítulo 4). Asimismo, el alcance temporal se definirá como el mismo alcance temporal que el Proyecto.

Paso 2.1 – Identificación de VEC

A partir de las temáticas identificadas como claves en el proceso de evaluación regular de los impactos y el contexto temporal y espacial sobre el cual se desarrollarán los ramales Cobán I, Cobán II y el circuito urbano, en las fases de construcción y operación, se ha establecido el análisis de los VEC potenciales que se presentan en la Tabla 167 con el fin de identificar los componentes críticos por evaluar.

Tabla 167. VEC potenciales, Cobán

ELEMENTO		IMPACTOS	IMPORTANCIA	RECEPTOR	VEC
Construcción					
Componente ambiental	Suelo	Pérdida de las propiedades del suelo por erosión y contaminación del suelo por la disposición de desechos ordinarios, especiales y peligrosos.	Moderado	Suelo en el AID	No – Considerando las actividades primarias del Proyecto, no se considera un atributo importante en la evaluación del riesgo.
	Recursos hídricos	Alteración en la calidad de los recursos hídricos por adición de sedimentos.	Leve	Cuerpos de agua interceptados (Figura 45)	Si – Los recursos hídricos naturales se consideran como un servicio ecosistémico de aprovisionamiento.
	Calidad del aire	Incremento en la contaminación del aire por la perturbación superficies y el tráfico vehicular asociado a la construcción.	Insignificante	Atmósfera en el AI	Si – La calidad del aire forma parte de las características físicas del entorno de relevancia.
	Ruido y vibraciones	Incremento en las condiciones sonoras por el uso de maquinaria y equipo durante la construcción	Moderado	Ecosistemas y residentes en el AID	SI – El ruido ambiental forma parte de las características físicas del entorno de relevancia.
	Flora	Perturbación de la vegetación por las actividades de limpieza en el derecho de paso. Aumento de la tecnología industrial por el ingreso de la energía eléctrica, lo cual puede aumentar la presión sobre la biodiversidad por la instalación de equipos industriales.	Grande	Flora y hábitats en el AID	Si – Los hábitats.
Componente social	Fauna	Perturbación de las especies de avifauna, eventos de colisión o electrocución, y pérdida de hábitat por las actividades de construcción en el derecho de paso.	Grande	Avifauna y hábitats en el AI	Si – La población de fauna silvestre y los hábitats
	Reasentamiento y activos	Perturbación de cultivos por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Leve	Medios de vida y residentes en el AID	No – Este aspecto no coincide con la definición de VEC.

ELEMENTO		IMPACTOS	IMPORTANCIA	RECEPTOR	VEC
	Indígenas	Interrupción y obstrucción de sitios de relevancia para el patrimonio cultural intangible	Leve	Residentes en el AID	Si – Aspectos culturales.
	Infraestructura local	Daños en la infraestructura vial	Moderado	Residentes en el AID	No – Este aspecto no coincide con la definición de VEC.
	Salud de los trabajadores	Accidentes e incidentes laborales	Moderado	Trabajadores del Proyecto	Si – Condiciones sociales (salud)
	Salud y seguridad de la comunidad	Mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito	Moderado	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (salud)
		Efectos en la salud por incremento en la contaminación del aire y acústica	Moderado		
		Mayor riesgo de transmisión de enfermedades; especialmente de COVID-19.	Grande		
	Conflictos sociales	Incremento en conflictividad interna de comunidades y mayor riesgo de eventos violentos.	Moderado	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (seguridad)
Operación					
Componente ambiental	Suelo	Contaminación del suelo por la disposición de desechos ordinarios y especiales.	Leve	Suelo en el AID	No – Considerando las actividades primarias del Proyecto, no se considera un atributo importante en la evaluación del riesgo.
	Flora	Perturbación de la vegetación por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Moderado	Flora y hábitats en el AID	Si – Los hábitats.
	Fauna	Aumento de la mortalidad de aves debido a colisiones durante la operación.	Grande	Avifauna en el AI	Si – La población de fauna silvestre
Componente social	Reasentamiento y activos	Perturbación de cultivos por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Leve	Medios de vida y residentes en el AID	No – Este aspecto no coincide con la definición de VEC.
	Conflictos sociales	Incremento en conflictividad interna de comunidades y mayor riesgo de eventos violentos.	Leve	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (seguridad)

ELEMENTO		IMPACTOS	IMPORTANCIA	RECEPTOR	VEC
	Salud de los trabajadores	Efectos sobre la salud y seguridad de los trabajadores y los derechos laborales	Leve	Trabajadores de mantenimiento	Si – Condiciones sociales (salud)
	Salud de la comunidad	Efectos en la salud por campos electromagnéticos	Leve	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (salud)

A partir del análisis descrito en la Tabla 297, y el criterio de los evaluadores, se decidió enfocar la evaluación en los siguientes VEC:

- Hábitats naturales en el AID
- Población de aves
- Condiciones sociales (salud)

A pesar de que se estiman impactos de magnitud moderada para los VEC de ruido ambiental y condiciones sociales de seguridad, se excluyeron del alcance de la evaluación de impactos acumulativos considerando la poca probabilidad de ocurrencia y la reversibilidad de los efectos.

Paso 2.2 – Análisis de otras actividades y factores externos

De acuerdo con el tiempo y el espacio de análisis, definidos en el paso 1, y considerando que los ramales Cobán I, Cobán II y Circuito urbano se realizarán en un área rural poco intervenida y de baja densidad poblacional, es razonable indicar que hay pocas probabilidades que se desarrollen proyectos que se traslapen o intervengan con las actividades contempladas. Por lo cual, para el análisis se consideraron únicamente los posibles proyectos futuros para mejorar las servidumbres en el municipio y los caminos a nivel departamental.

Tabla 168. Mejoras planificadas para caminos rurales en Alta Verapaz

PROYECTO	RUTA	LONGITUD (km)
I. Lanquín – Semuc Champey	RD-AV-07	9.63
II. Cahabón - Bifurcación Hidro Chulac	RD-AV-29-01	33.02
III. Bifurcación Chulac - RN-07-E, límite vial 7-11	RD-AV-29-02	14.6
IV. Yalihux – Semarac - Senahú	RD-AV-26-04	27.13
V. Senahú – Cahabón	RD-AV-05-02	45.1
VI. San Cristóbal Verapaz - Finca Valparaíso - bifurcación CA-14	RD-AV-14	9.45
VII. Puente Tzunutz, fin de pavimento - Caquiepec - San Vicente Upan II	RD-AV-26-02	37.17
VIII. Semuy – Lomas del norte (bifurcación RD-AV-09)	RD-AV-36	11.46
IX. Km. 302+200 RN-05, Chajmaic – Samax – Guapinol – Sepocil – Secantzul – Sehix – Secomuxan – Camposanto II - Camposanto I – Sepec – Sepalau – Seuachil – Chisec	RD-AV-37	43.67
X. San Luis Vista Hermosa (bifurcación FTN) - Salacum - Cacahuila	RD-AV-35-01	46
XI. Cacahuila - Cubilhuitz, bifurcación RD-AV-09	RD-AV-35-02	23

*S.D.: Sin datos.

El resto de los factores estresantes existentes en el área de interés han sido capturados como parte de las condiciones de referencia y, por lo tanto, se han evaluado inherentemente como parte de la evaluación de impacto del Proyecto; en especial porque solo se realizarán obras en servidumbres existentes.

Paso 3. Determinar la condición actual de los VEC

Como parte del AAS, se estableció la línea base de los recursos y receptores que tienen el potencial de verse afectados por los impactos acumulativos (sección 8.1). Esto incluyó la recopilación de datos primarios y secundarios para determinar las condiciones existentes y la vulnerabilidad/sensibilidad del receptor.

Paso 4–6. Evaluar y manejar los impactos acumulativos

Hábitats naturales en el AID

Los impactos significativos del hábitat del Proyecto se limitan al área de influencia directa de la línea de distribución. Además, los factores estresantes existentes en los hábitats interceptados se han identificado como parte de las condiciones de referencia de flora y vegetación, ya que solo se realizarán obras en servidumbres existentes.

Las variaciones en las condiciones actuales y futuras de los hábitats naturales, así como sus efectos, se limitarán al área de influencia directa de la línea de distribución. Esta alteración se identificó como uno de los impactos significativos durante la evaluación de impactos ambientales y sociales, por lo que podría ocasionar cierto grado de perturbación en los hábitats naturales ubicados en el área de influencia directa de la línea de distribución.

Es importante considerar que algunos de los ecosistemas a ser cruzados por la línea de distribución son de una biodiversidad considerable, particularmente en las cercanías del Parque Nacional Laguna Lachuá, que se considera un ecosistema frágil, sensible a los cambios en sus componentes. Este Parque también es reconocido como un área protegidas bajo la Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convenio de Ramsar) y se encuentra ubicado en el KBA Lachuá-Ik'bolav. Además, el ramal tiene previsto interceptar en 700 metros lineales la RNP Entre Ríos. Por lo tanto, el área debe ser considerado como un hábitat natural crítico.

Adicionalmente, aunque la principal afectación en el área ocurrirá por la actividad de limpieza en el área de derecho de paso de las líneas de distribución para instalar la infraestructura y dar mantenimiento regular; como obliga la norma técnica; es necesario tomar en cuenta que la electrificación rural puede traer el impacto indirecto de desarrollo y urbanización, por la atracción de nuevas actividades económicas en el área.

En general, se deberán implementar medidas para la mitigación de impactos acumulativos, basándose en los siguientes puntos:

- Se reducirá y restringirá el corte innecesario de vegetación especialmente en zonas de bosques nativos, bosques secundarios, rastrojos altos, y vegetación protectora de nacimientos y cuerpos de agua. Para el despeje se tendrá en cuenta el tipo de vegetación (altura, habito de crecimiento, dosel, etc.) y la topografía del terreno.
- De igual forma, se tendrá un aumento de la tecnología industrial por el ingreso de la energía eléctrica, lo cual puede aumentar la presión sobre la biodiversidad por la instalación de equipos industriales.
- En las zonas de la franja de servidumbre que no presentan riesgos de acercamiento, se permitirá la regeneración natural de la vegetación preexistente.
- Se brindará capacitación (programa de educación) a los trabajadores de la construcción antes de que comiencen los trabajos de construcción y durante la construcción para aumentar su conciencia y responsabilidades con respecto a los valores naturales circundantes, incluidos los de la vegetación.

Los programas de manejo de vegetación y manejo de flora proporcionarán mayor detalle sobre las medidas de mitigación.

Población de aves

Durante la operación, existe la posibilidad de que se presenten accidentes por electrocución o colisión de las aves contra los postes o los cables a lo largo de las líneas de distribución. Esto es más probable para especies de aves grandes, especies migratorias y especies que tienen un patrón de vuelo variado. Siendo las especies de aves más propensas a utilizar como descansos elevados las rapaces, córvidos, cigüeñas.

Las poblaciones de aves no se limitan a extensiones geográficas fijas, por lo que la identificación de desarrollos planificados específicos que puedan afectar a estas poblaciones es más compleja. Sin embargo, centrándose en el tema específico del impacto de las aves, se consideraron las otras líneas de distribución y transmisión existentes y planificadas dentro del AI.

En conclusión, existe la posibilidad de efectos acumulativos en las poblaciones de aves por el impacto de las aves y otros factores que pueden reducir las poblaciones de aves en el área. Por lo cual, el Proyecto deberá implementar medidas rigurosas para reducir el riesgo de electrocución/colisión de aves, incluido el monitoreo continuo.

Otras medidas deberán incluir:

- Todas las áreas perturbadas por las actividades de construcción deberán ser rehabilitadas.
- La vegetación que no crece lo suficiente como para causar interferencia con las líneas eléctricas aéreas o causar riesgos de incendio, no debe cortarse o cortarse a menos que esté creciendo en el área de acceso a la carretera.
- La velocidad de los vehículos de mantenimiento del proyecto debe controlarse a un límite máximo de 40 km/h para minimizar la destrucción de la carretera.

- En caso de recibir confirmación de golpes regulares de aves a lo largo de las líneas de distribución, se deben instalar marcadores de alta visibilidad para que las líneas sean más visibles para las aves, para reducir el riesgo de colisión.
- Donde sea factible y seguro, proporcione perchas artificiales a prueba de pájaros y plataformas de anidación ubicadas a una distancia segura de las partes energizadas de la infraestructura de electrificación.
- Los brazos cruzados, aisladores y otras partes de las líneas eléctricas pueden ser construido de tal manera que no haya espacio para que las aves se posen donde puedan entrar en contacto con cables energizados.
- No se tolerará la caza por parte del personal del Proyecto en ninguna circunstancia (esta medida debe ser parte de los códigos de conducta de los trabajadores).
- Todas las guaridas de animales cercanas a las áreas de trabajo deben marcarse como áreas prohibidas.
- Los sitios de reproducción de las especies de aves silvestres deben tenerse en cuenta durante la planificación de la construcción y los sitios de reproducción deben mantenerse intactos, evitando perturbar las aves reproductoras.
- Se brindará orientación a todo el personal para que no se les permita dañar a ningún animal durante el mantenimiento de rutina de la infraestructura del Proyecto.

Condiciones sociales (salud)

En general, no se han identificado otros proyectos planificados que puedan afectar la salud de los habitantes ubicados en los centros poblados del AID y que contribuyan a los efectos acumulativos. Además, los factores estresantes existentes se han capturado como parte de las condiciones sociales de referencia y, por lo tanto, se han evaluado inherentemente como parte de la evaluación de impacto del Proyecto.

Con relación al Proyecto, durante la fase de construcción, las actividades provocarán cambios en el entorno físico, con el potencial de afectar la salud y el bienestar de las comunidades. Habrá aumentos temporales de polvo durante la fase de construcción, que se localizará principalmente en el área de las comunidades cercanas al trazado de las líneas de distribución. Es probable que esto provoque una mayor perturbación y una disminución del bienestar, especialmente para los residentes más cercanos. Aunque, el mayor riesgo y preocupación está en el incremento de la transmisión de enfermedades; en particular, de la enfermedad COVID-19.

Durante la fase de operación, el único impacto a la salud podría estar asociado con los efectos crónicos de la exposición a largo plazo a campos magnéticos bajos. Específicamente, los estudios epidemiológicos indicaron que la exposición a largo plazo a campos magnéticos de 50-60 Hz, de forma directa, podría estar asociada con un mayor riesgo de leucemia infantil y provocar efectos agudos en el sistema nervioso humano. Sin embargo, de acuerdo con las pautas del IFC para la distribución de energía eléctrica, no hay datos empíricos que demuestren los efectos adversos para la salud de la exposición a los niveles típicos de CEM de las líneas y equipos de distribución de energía.

Por lo tanto, se implementarán medidas de mitigación; entra las cuales se encuentra:

- Como parte del plan de participación de las partes interesadas del Proyecto, la fecha de inicio de la distribución de electricidad y las implicaciones de seguridad se anunciarán localmente utilizando sistemas de anuncios públicos.
- Como parte del presente programa, INDE llevará a cabo un programa de educación comunitaria sobre seguridad de las líneas de distribución.
- Los residentes y los titulares de los derechos sobre la tierra recibirán capacitación sobre temas de seguridad y acciones a tomar; por ejemplo, donde un poste está ubicado cerca de áreas residenciales o escuelas y áreas recreativas.
- Se implementarán medidas de mitigación especificadas para los aspectos físicos y biológicos para reducir los impactos al medio ambiente y reducir el riesgo de impactos indirectos para los receptores humanos y la salud de la comunidad.

7.2.5. Análisis de riesgos de amenazas naturales y accidentes

El análisis de riesgos se desarrollará de acuerdo con lo establecido en la sección 5.3, en donde se describe la metodología para la identificación y análisis de las amenazas al sistema, la vulnerabilidad de los receptores y el consecuente riesgo.

7.2.5.1. Identificación y análisis de amenazas

Amenazas tipo natural

En la sección de línea base abiótico se puede ver en detalla el análisis de probabilidad de las amenazas naturales en el trazo de la línea de distribución del Proyecto, según los datos que históricos y de vulnerabilidad que posee la CONRED.

- Sismos
- Volcánica
- Deslizamientos
- Tormentas eléctricas
- Incendios forestales

Sociocultural

Corresponde a manifestaciones de la comunidad frente al Proyecto que se pueden reflejar en paros, sabotaje, cierre de vías o restricción de las actividades de construcción y/u operación. Se generan principalmente por desacuerdo de la comunidad vecina al proyecto. Entre las amenazas a evaluar se encuentran:

- Orden público y sabotaje

Origen operacional

Las amenazas de origen operacional o tecnológico corresponden a aquellos eventos o sucesos capaces de producir daños a la infraestructura misma de operación, a los elementos de la naturaleza, a una comunidad humana y/o a los trabajadores. Entre las amenazas identificadas se encuentran.

- Accidentes de trabajo
- Derrames
- Explosión por elementos del sistema
- Ruptura de cables
- Caída de postes
- Contacto con conductores eléctricos

A continuación, se presenta el resumen de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas identificadas y evaluadas para el Proyecto.

Tabla 169. Resumen de amenazas y probabilidad de ocurrencia, Cobán

ORIGEN	EVENTO	PROBABILIDAD
Natural	Volcánica	0
	Sismos	3
	Inundaciones y deslizamientos	4
	Tormentas y descargas eléctricas	4
	Incendios forestales	5
Sociocultural	Orden público y sabotaje	2
Accidentes operacionales	Accidentes de trabajo	5
	Derrames	3
	Explosión por elementos del sistema	4
	Ruptura de cables	4
	Caída de postes	2
	Contacto por conductores eléctricos	3

7.2.5.2. Identificación y análisis de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como la susceptibilidad que tiene un elemento a verse afectado ante la materialización de una amenaza. La vulnerabilidad se evalúa para los elementos del contexto social, ambiental del Proyecto. En la siguiente tabla se hace la valoración de la vulnerabilidad de cada elemento en relación con las amenazas identificadas.

Tabla 170. Escala de consecuencias, Cobán

ORIGEN	EVENTO	CRITERIO				TOTAL	PROMEDIO	VALOR APROXIMADO
		ECONÓMICAS	VIDA Y SALUD	SANEAMIENTO	IMPACTO AMBIENTAL			
Natural	Volcánica	2	1	2	3	8	2	2
	Sismos	3	2	1	1	7	1.75	2
	Inundaciones	3	2	1	1	7	1.75	2
	Tormentas y descargas eléctricas	4	2	1	1	8	2	2
	Incendios forestales	3	2	1	1	7	1.75	2
Socioculturales	Orden público y sabotaje	3	2	1	1	7	1.75	2
Operacional	Accidentes de trabajo	3	2	1	1	7	1.75	2
	Derrames	2	2	1	3	8	2	2
	Explosión en elementos del sistema	2	2	1	1	6	1.5	2
	Ruptura de cables	2	2	1	1	6	1.5	2
	Caída de postes	2	2	1	1	6	1.5	2
	Contacto de conductores eléctricos	4	3	1	1	9	2.25	3

7.2.5.3. Evaluación de riesgo

Como se mencionó anteriormente, el riesgo es el resultado de la interacción entre la amenaza y la vulnerabilidad, para su valoración de manera cualitativa en la siguiente tabla se presenta la cuantificación del riesgo la cual será utilizada como indicador de aquellas situaciones en las que se deben establecer modificaciones en diferente grado de prioridad para reducir la probabilidad de ocurrencia y/o disminuir su impacto.

El riesgo no es el producto de la amenaza por la vulnerabilidad como tal, corresponde al nivel de daños y pérdidas que se pueden presentar al materializarse una amenaza y generar un impacto o efecto sobre unas condiciones de vulnerabilidad existentes; sin embargo, para efectos de categorizar los riesgos en la siguiente tabla, se multiplica el valor de las consecuencias con el de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas, como indicador de la relación que entre estos dos factores existe.

Tabla 171. Valoración del riesgo, Cobán

ORIGEN	EVENTO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
Natural	Volcánica	0	2	0
	Sismos	3	2	6
	Inundaciones y deslizamientos	4	2	8

ORIGEN	EVENTO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
	Tormentas y descargas eléctricas	5	2	10
	Incendios forestales	4	2	6
Sociocultural	Orden público y sabotaje	2	2	4
Accidentes operacionales	Accidentes de trabajo	5	2	10
	Derrames	3	2	6
	Explosión por elementos del sistema	4	2	8
	Ruptura de cables	4	2	8
	Caída de postes	2	2	4
	Contacto por conductores eléctricos	3	3	9

Como se puede observar en la tabla anterior mayores valores obtenidos para el riesgo corresponden a las tormentas eléctricas (10), los accidentes de trabajo (10), y al contacto con conductores eléctricos (9), en segundo lugar se encuentran la explosión de elementos del sistema (8), la ruptura de cables (8), caída de postes (8), incendios forestales (8), deslizamientos (8), sismos (6), derrames (6), y los riesgos con valores menores fueron el de orden público (4) y volcánica (0). En la tabla siguiente se presentan los niveles de aceptabilidad para los riesgos identificados.

Tabla 172. Niveles de aceptabilidad del riesgo, Cobán

ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	RIESGO	ACCIONES
Inaceptable	<ul style="list-style-type: none"> Tormentas y descargas eléctricas Accidentes de trabajo Contacto de conductores eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere siempre diseñar una repuesta detallada a las contingencias y exige inversión de recursos
Tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Sismos Inundaciones y deslizamientos Incendios forestales Derrames Explosión de elementos del sistema Ruptura de cables 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de una respuesta o acción de carácter general.
Aceptable	<ul style="list-style-type: none"> Volcánica Orden público y sabotaje Caída de postes 	<ul style="list-style-type: none"> No requiere plan.

8. PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL LAS CRUCES

8.1. Análisis de contexto ambiental y social

8.1.1. Contexto ambiental abiótico

La República de Guatemala se encuentra localizada en la parte norte del istmo centroamericano. Limita al norte y al este con la República de México, al sur con el océano Pacífico y al este con el océano Atlántico, Belice y las Repúblicas de Honduras y El Salvador.

Guatemala está dividida en ocho regiones por la Ley Preliminar de Regionalización, decreto número 70-85 del Congreso de la República. Cada región abarca uno o más departamentos que poseen características similares en su geografía, cultura o economía. Cada uno de sus departamentos se divide en municipios y los municipios en aldeas y caseríos. Actualmente, existen 22 departamentos y 340 municipios.

El proyecto estará ubicado en la región Petén, unidad en la cual se encuentra únicamente el departamento de Petén.

Tabla 173. Regiones de la República Guatemala según el decreto núm. 70-85

REGIÓN		CÓDIGO	DEPARTAMENTO
I.	Metropolitana	01	Guatemala
II.	Norte	15	Baja Verapaz
		16	Alta Verapaz
III.	Nororiente	02	El Progreso
		18	Izabal
		19	Zacapa
		20	Chiquimula
IV.	Suroriente	06	Santa Rosa
		21	Jalapa
		22	Jutiapa
V.	Central	03	Sacatepéquez
		04	Chimaltenango
		05	Escuintla
VI.	Suroccidente	07	Sololá
		08	Totonicapán
		09	Quetzaltenango
		10	Suchitepéquez
		11	Retalhuleu
		12	San Marcos
VII.	Noroccidente	13	Huehuetenango
		14	Quiché
VIII.	Petén	17	Petén

8.1.1.1. Geología

Centroamérica posee un basamento metamórfico e ígneo precámbrico, el cual forma la región montañosa alta del sureste de México, la parte central de Guatemala y Honduras y la parte norte de Nicaragua. En la parte norte de la Cordillera Central de Guatemala, este basamento está cubierto por una potente secuencia de rocas carbonatadas y clásticas del Paleozoico superior; y estas a su vez, son sobre yacidas por capas rojas continentales del Jurásico superior y por una gruesa secuencia de carbonatos y evaporitas cuyas edades van del Cretácico al Eoceno.

Al sur de la cordillera central de Guatemala el basamento metamórfico está cubierto por rocas sedimentarias del Mesozoico; como rocas clásticas del Triásico tardío y Jurásico, carbonatos y capas rojas del Cretácico. La parte central presenta constantes intrusiones y flujos de edad Terciaria. Aproximándose a la costa del pacífico, una serie de edificios y coladas eruptivas cuaternarias controladas por la zona de subducción forman un cinturón de dirección NW-SE.

La estructura geológica al norte de la cordillera central está fuertemente dominada por un cinturón plegado Laramídico que se extiende del sureste de México a través de Guatemala y el sur de Belice, conformando un arco abierto hacia el norte. Estas estructuras se suavizan hasta alcanzar niveles casi horizontales.

Específicamente, en el municipio de Las Cruces la composición, estructura interna de la tierra y sus procesos, consiste principalmente de rocas sedimentarias del Cretácico y Paleoceno. Las características de los materiales geológicos más importantes que han contribuido a la formación de suelos en la región son:

- Rocas sedimentarias del periodo cretácico con características de formación Sepur, Campaniano, Eoceno, predominando fases de sedimentos clásticos marinos. La composición es de granito, monzonita de cuarzo, granodiorita y cuarzo diorita.
- Rocas sedimentarias del periodo cretácico con características de Carbonados Neocomianos. Incluye formación Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y grupo Yojoa.

Estas características de materiales geológicos más relevantes de la región son suelos susceptibles a la erosión y no aptos para la agricultura intensiva, recomendando específicamente manejarlos adecuadamente con fuertes prácticas de conservación de suelos, mantener la cobertura, integrar policultivos, sistemas agroforestales con estratos.

Figura 108. Características geológicas – Periodo geológico, Las Cruces

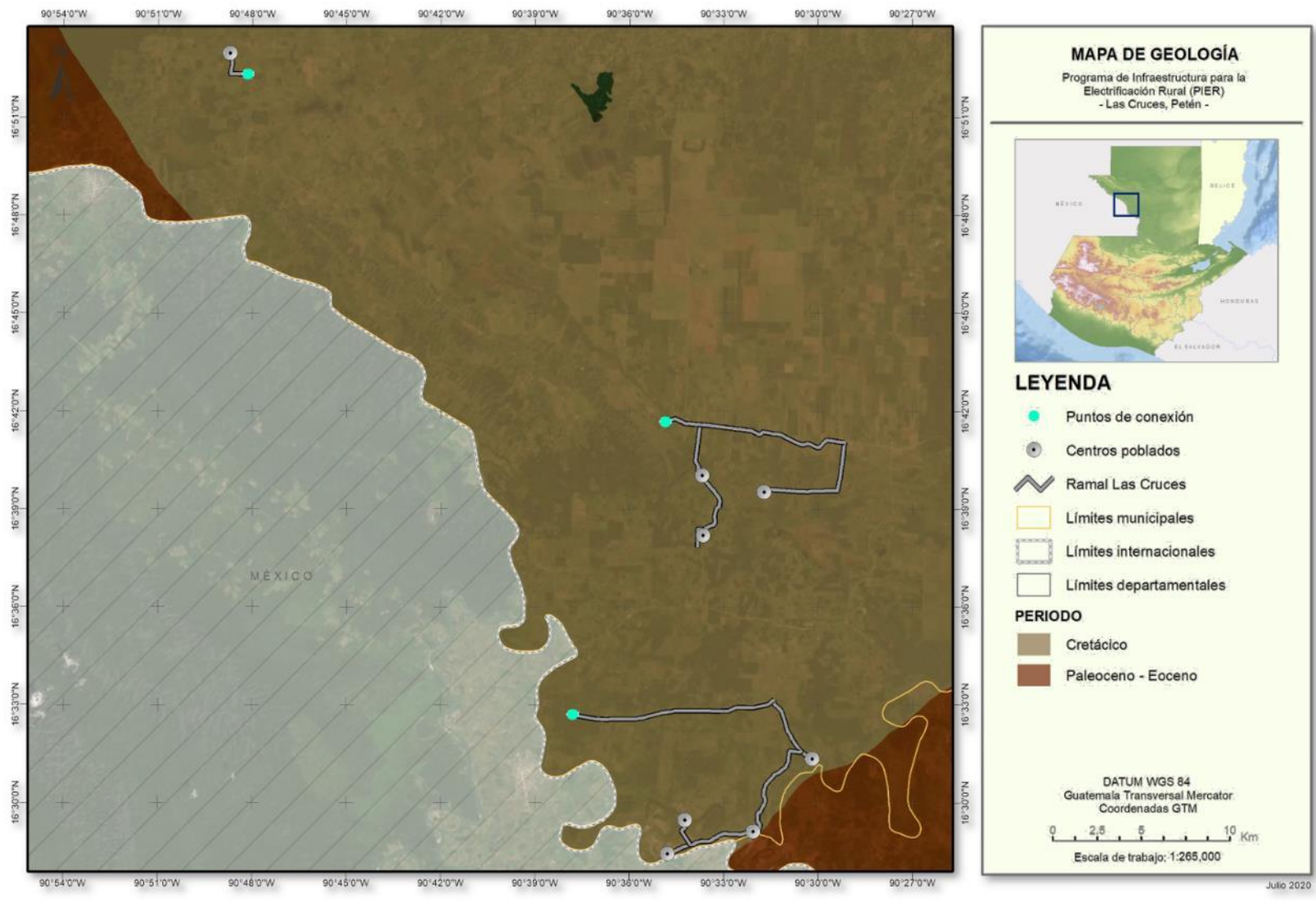
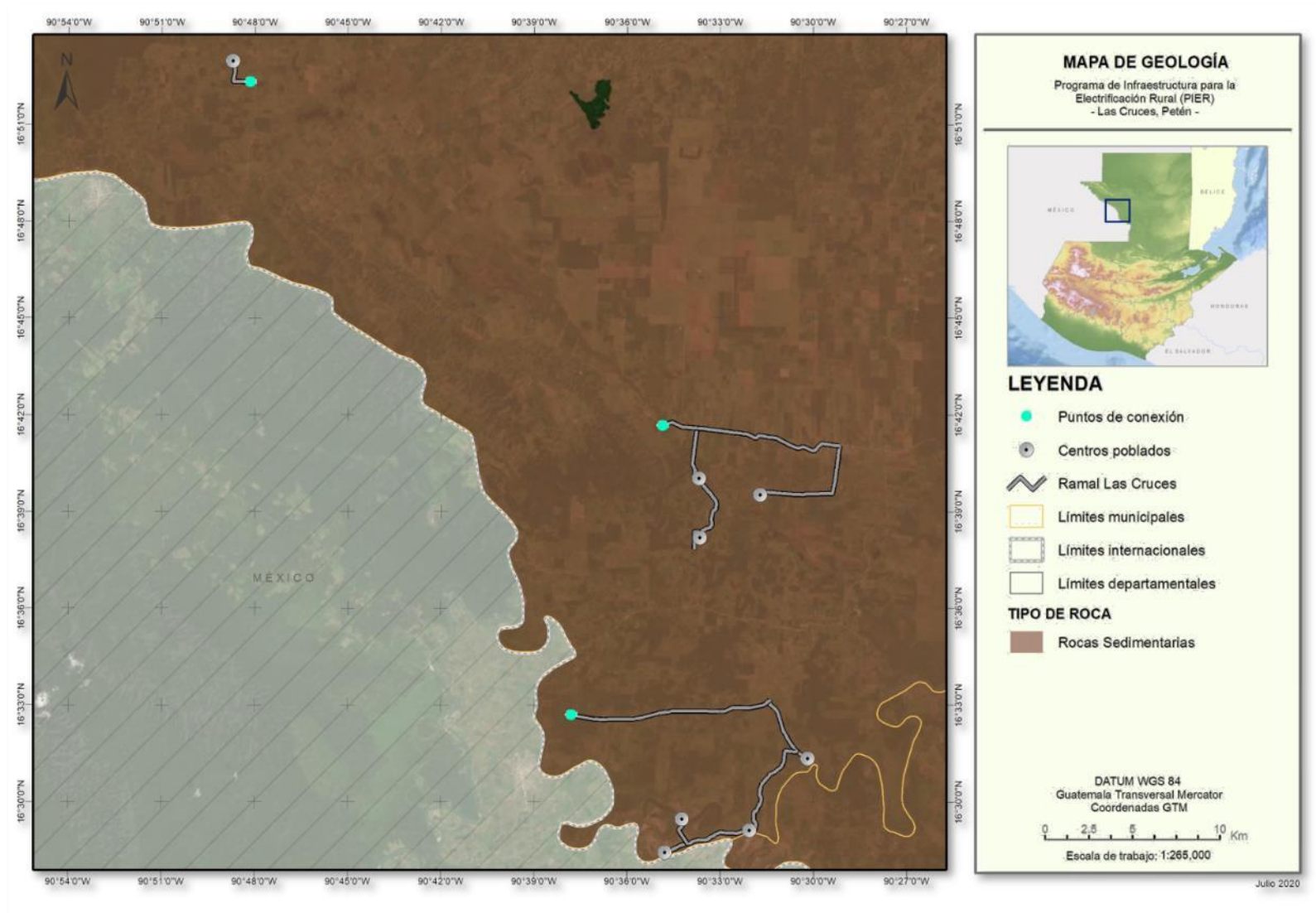


Figura 109. Características geológicas – Tipos de rocas, Las Cruces

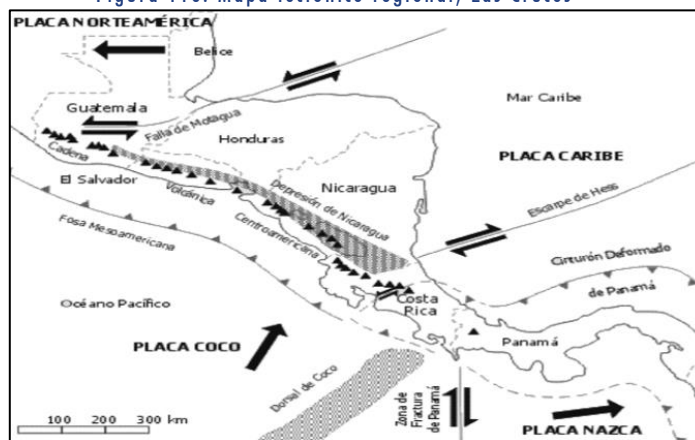


Análisis estructural

Guatemala está asentada sobre la confluencia de tres placas tectónicas; Norteamérica, Caribe y Cocos. Los movimientos relativos entre éstas determinan los principales rasgos topográficos del país y la distribución de los terremotos y volcanes. Además, estas placas hacen que la región se encuentre en uno de los lugares con mayor sismicidad en el mundo.

Las placas tectónicas en Guatemala se delimitan a través de numerosas fallas principales; hacia el sur el tipo de contacto es convergente en el que la Placa de Cocos se conduce por debajo de la placa del Caribe, este proceso da origen a una gran cantidad de sismos y formación de volcanes. Por su parte el contacto entre las placas de Norteamérica y Caribe es de tipo transcurrente, su manifestación en la superficie son el sistema de fallas Motagua-Chixoy-Polochic y Jocotán.

Figura 110. Mapa tectónico regional, Las Cruces



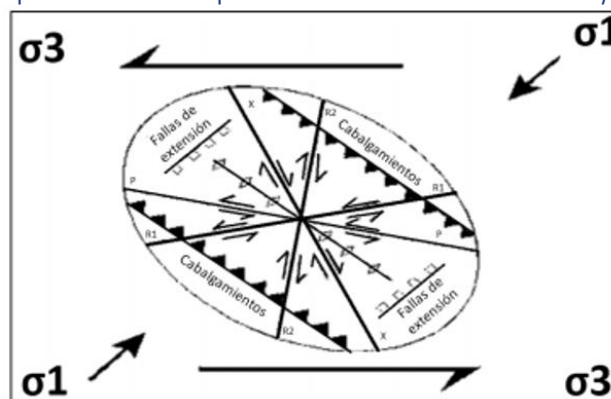
Fuente: Vega, 2016.

A nivel local, el municipio de Poptún se encuentra dentro del sistema de fallas Cuilco – Chixoy – Polochic. La falla Chixoy – Polochic es una de las principales fallas de la zona. Se ejecuta en un arco en la costa de Guatemala a Chiapas, a raíz de los profundos valles del río Polochic, río Chixoy y río Cuilco. La falla Chixoy - Polochic se encuentra paralela al Motagua en gran parte de su recorrido (Caal, 2017).

La zona de la falla fue especialmente activa durante la orogenia Laramide que se produjo durante el Terciario temprano. La actividad sísmica reciente es más prominente en la falla del Motagua. Algunos estudios sugieren que el sistema de falla Chixoy – Polochic todavía es capaz de producir terremotos de gran magnitud como el del año 1816, con una magnitud estimada de 7.5 grados en la escala Richter (Caal, 2017).

Este sistema de falla se formó a lo largo de una zona de sutura hace 70 o 65 millones de años. Previo a esta sutura, se cree que constituía un límite de subducción. La siguiente figura muestra la elipse de deformación correspondiente al sistema teórico de fallas Chixoy – Polochic (Caal, 2017).

Figura 111. Elipse de deformación para movimiento siniestral falla Chixoy - Polochic



Fuente: Vega, 2016.

8.1.1.2. Geomorfología

En la República de Guatemala se distinguen las siguientes unidades fisiográficas:

- Tierras Altas Cristalinas
- Montañas Mayas
- Tierras Altas Sedimentarias
- Cinturón Plegado del Lacandón
- Plataforma de Yucatán
- Tierras Altas Volcánicas
- Pendiente Volcánica Reciente
- Llanura Costera del Pacífico
- Planicie Interior de Petén
- Depresión de Izabal
- Depresión del Motagua.

En el mapa de unidades fisiográficas se muestra que la mayor parte del área de influencia del Proyecto pertenece al Cinturón Plegado del Lacandón, el cual es el resultado de plegamientos, los cuales son de corto intervalo y gran frecuencia. En general, esta unidad fisiográfica representa más del 30% de la extensión del departamento del Petén. Los estratos que forman el arco, así como también los que franquean las montañas mayas en el oeste, son de roca caliza y dolomitas. Desarrollados sobre estratos y dando homogeneidad a la región, se encuentra la topografía cárstica de las variedades de sumideros y mogotes. La solución de las rocas de carbonato que forma esta topografía da una apariencia agreste al área, aunque las características reales tienen poco relieve. La red de drenaje es incompleta y desintegrada y algunos ríos fluyen sin interrupción fuera de la región, así como arroyos intermitentes de características de rejilla centrípeta, localizados en muchas áreas cársticas (IGN, 1972).

Subregión planicies aluviales

Esta unidad fisiográfica se ubica y localiza al suroeste del departamento de Petén, desde Santa Amelia al sur, hasta el vértice del Ceibal y la población de Sayaxché al norte, abarca las planicies aluviales del río La Pasión. Su relieve está a alturas de 100 a los 150 msnm. Es una superficie de plana a cóncava. El drenaje superficial es meándrico; es común observar que han originado lagunas o pantanos. Han sido formados principalmente por rellenos de material sedimentario marino fino, en el período del Terciario inferior.

Planicie Aluvial de los Ríos San Martín-San Juan Machaquilá

Esta unidad se encuentra al sur de Flores, Petén entre Machaquilá y Agua Negra al sur. Es una unidad que se extiende a todo el lado oriental del río La Pasión, caracterizándose por presentar una topografía plana, de forma irregular, limitada por laderas de pendientes fuertes de cerros de caliza en la parte oriental, que en algunos casos son casi verticales. Las elevaciones de las planicies van de los 150 msnm a 200 msnm. En algunas partes, existen cerros y colinas de forma redondeada como producto de la erosión diferencial, que sobresalen en las partes de topografía plana, éstas tienen orientación hacia el suroeste, al igual que los ríos que atraviesan a la unidad.

Las rocas de esta unidad corresponden a rocas clásticas carbonatadas de grano fino, como limolitas y areniscas calcáreas, con intercalaciones de lutitas y a veces calizas finas; por lo tanto, son rocas carbonatadas meteorizadas. El origen se debe a los procesos erosivos que han actuado sobre las rocas carbonatadas de las Montañas Mayas y del Lacandón, la presencia de fallas y fracturas ha favorecido la formación de pequeñas depresiones alargadas con la misma orientación de la estructura principal de NE a SO, así como los ríos San Martín, San Juan, Machaquila, Santa Amelia que han favorecido la erosión fluvial de las rocas carbonatadas.

Lomas Bajas y Planicies Sedimentarias La Pasión - Salinas

Se encuentra al sur, este y oeste de la población de Sayaxché, en la parte suroccidental del departamento de Petén. Abarca el área conocida como Chapayal y está limitada por las Montañas Mayas al este y por el río Salinas al oeste. Se encuentra conformada por lomas de forma redondeada, con suave pendiente, menores de 3% con elevaciones de 125 msnm a 230 msnm, generalmente orientadas al sureste. Las unidades tienen muy pocas vías de drenaje superficial que la

atraviesan y los espacios planos de posición horizontal son abundantes. Las rocas son originadas por sedimentos clásticos marinos, los cuales están meteorizados. Corresponden al Grupo Petén.

Es posible que esta unidad tenga el origen en una zona bajo el nivel del mar, donde existieron algunos cambios de facies por aporte de sedimentos. Los sedimentos son de origen marino y de intracuenca; es decir, donde la erosión transportó y depositó fragmentos de rocas carbonatadas del Cretácico superior, que se depositaron en la cuenca de Chapayal al norte, la que posteriormente emergió y se erosionó con el transcurrir del tiempo geológico.

En términos de productividad agrícola, las tierras bajas interiores de Petén constituyen los mejores suelos para el desarrollo de agricultura, los cuales han sido utilizados para la producción de granos básicos en los últimos quince años, pero en la actualidad, se han establecido plantaciones para agrocombustibles y actividades ganaderas. Representa el 13.6% de la extensión del departamento del Petén. El municipio de Poptún ubicado en la zona sur de Petén es el mejor en su formación topográfica, en aspecto general tiene cerros aislados y colinas de baja altura; el municipio se considera en un 90% plano.

Una pequeña porción del área de influencia pertenece a las tierras bajas del Petén la cual es una es una región que presenta una superficie plana casi intacta. Los rasgos kársticos no se encuentran, como tampoco indicaciones superficiales de pliegues o fallas. La estructura sedimentaria es aquí extremadamente profunda y compuesta principalmente de evaporitas. Las llanuras de inundación del río Salinas y del río de La Pasión, contribuyen, además, con cantidades grandes de aluvión reciente. El drenaje está influenciado por estos dos ríos de lenta corriente y recorrido serpenteado. Las elevaciones a través de la región son generalmente de menos de 200 metros sobre el nivel del mar.

Figura 112. Topografía y elevación, Las Cruces

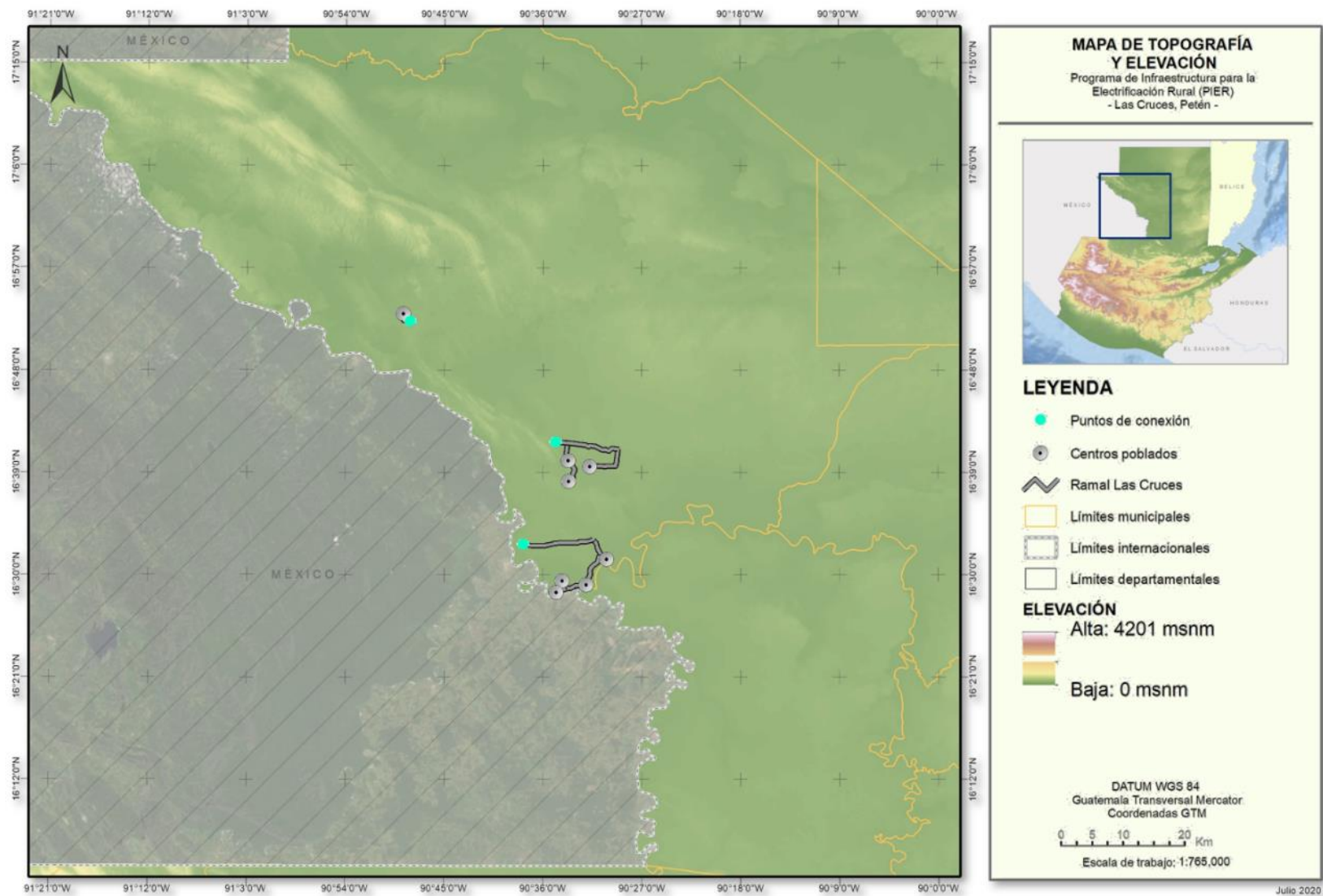


Figura 113. Unidades fisiográficas, Las Cruces

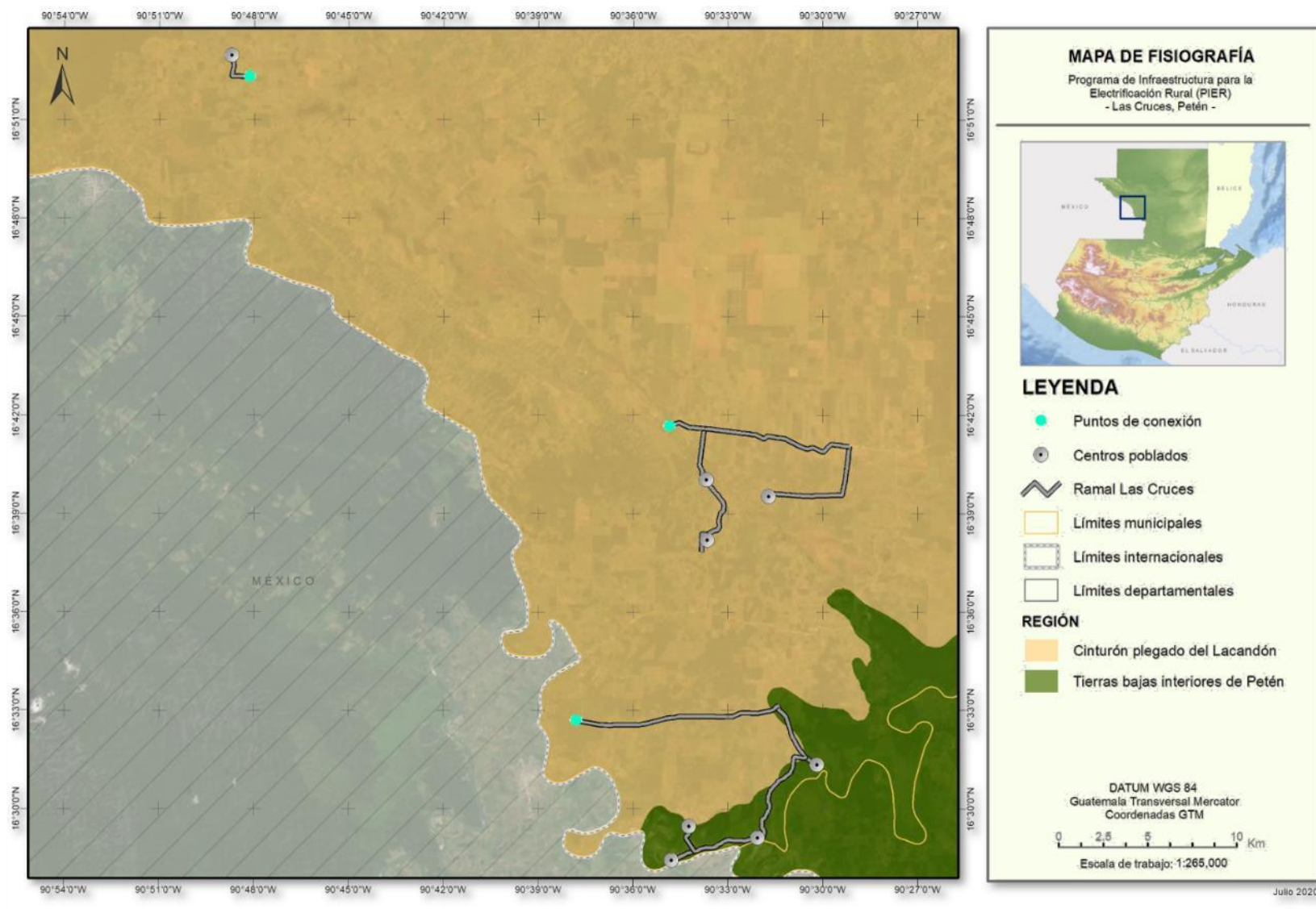
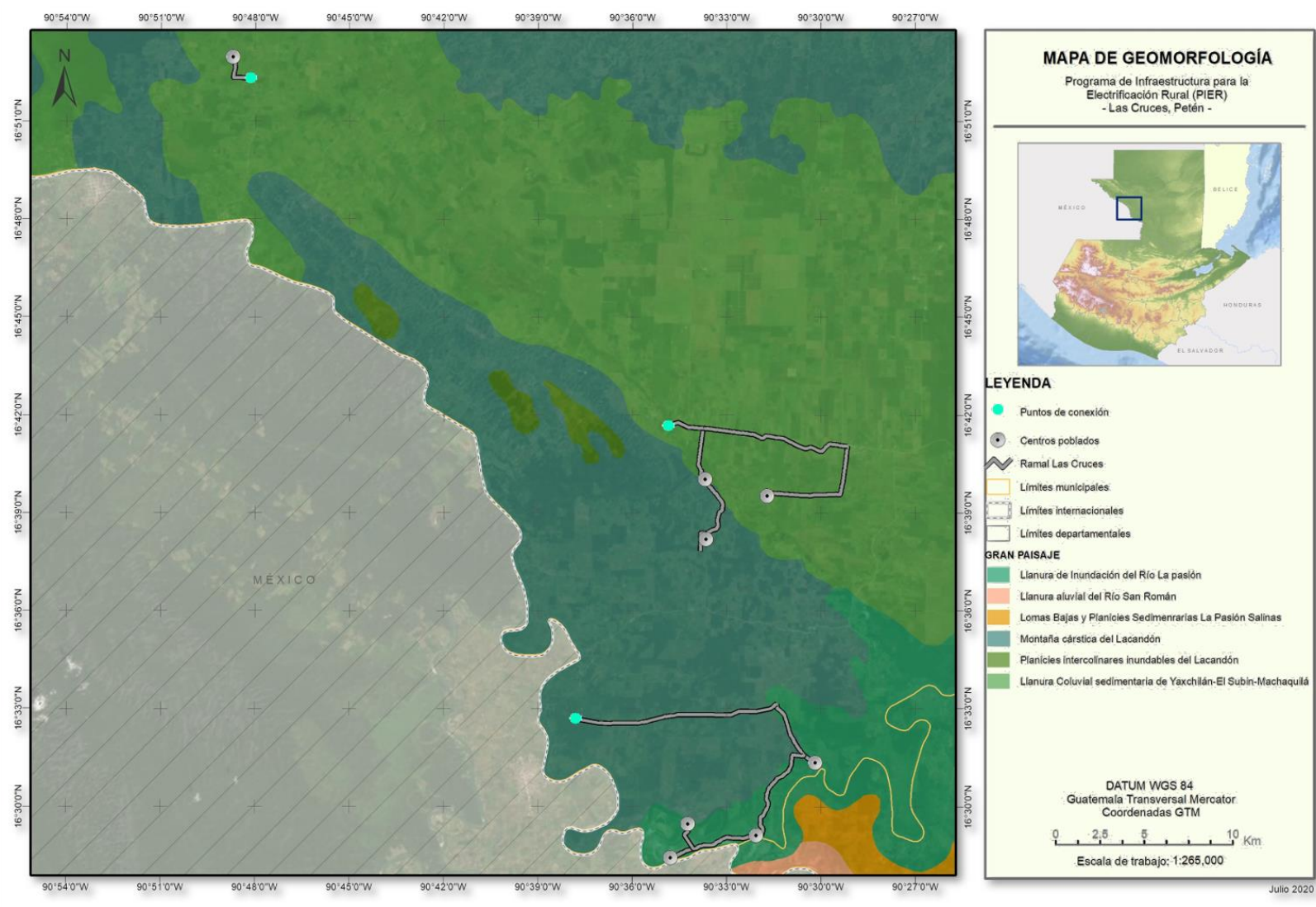


Figura 114. Unidades geomorfológicas, Las Cruces



8.1.1.3. Suelos

Simmons, Tarano y Pinto dividen los del departamento de Petén en 26 unidades y las clasifican en dos grupos más amplios, de la siguiente manera:

- I. Suelos de las sabanas
 - e) Suelos profundos bien drenados
 - f) Suelos profundos mal drenados
 - g) Suelos poco profundos con drenaje deficiente
 - h) Suelos poco profundos con drenaje deficiente
- II. Suelos de los bosques
 - a) Suelos profundos bien drenados
 - b) Suelos poco profundos bien drenados
 - c) Suelos profundos con drenaje malo o deficiente
 - d) Suelos poco profundos con drenaje deficiente

Los suelos, en los cuales se encuentra el terreno del Proyecto pertenecen principalmente al grupo de suelos de los bosques, específicamente al subgrupo de suelos profundos bien drenados. Los suelos identificados en el trayecto del Proyecto son los siguientes:

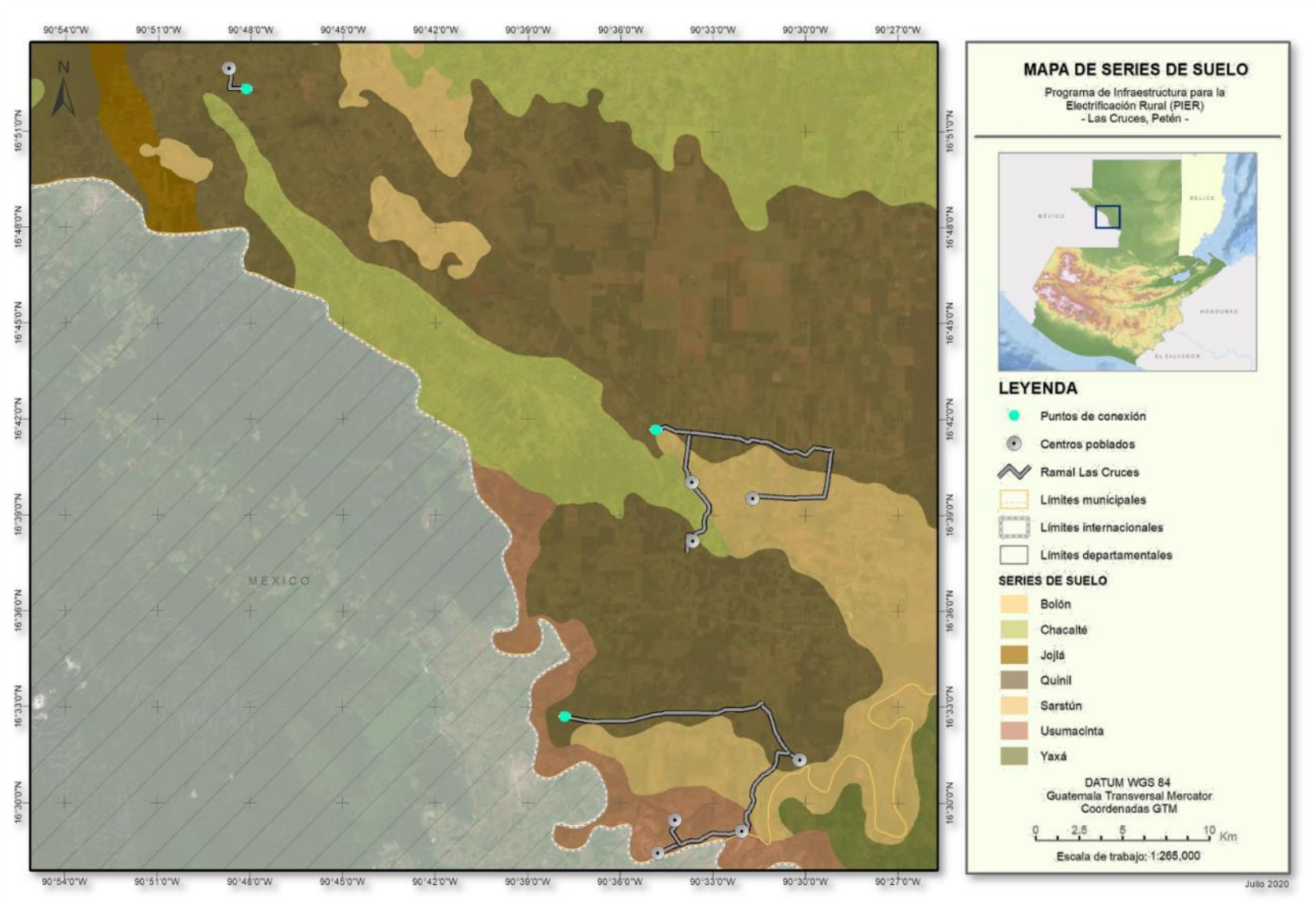
- **Quinil.** Son suelos profundos con buen drenaje, desarrollados sobre rocas calcáreas y material residual proveniente de ellas, en lugares planos o ligeramente ondulados, entre 60 y 150 msnm. El suelo superficial tiene un espesor entre 15 a 20 cm, es arcilla color café rojizo oscuro, con estructura granular, densa población de raíces y un contenido moderado de materia orgánica. El subsuelo, de los 50 cm a 120 cm, es arcilla plástica de color café rojizo moteado de amarillo y gris en la parte más profunda, con estructura cúbica en agregados pequeños que se separan fácilmente al estado seco. Algunos agregados a más de 80 cm de profundidad se encuentran manchados de color negro opaco.
- **Sarstún.** Son suelos profundos mal drenados, desarrollados sobre caliza y aluvión de esquisto arcilloso. Ocupan relieves casi planos a altitudes bajas. El suelo superficial es arcilla café muy oscura, friable cuando está seca y plástica cuando está húmeda. Tiene un contenido de materia orgánica alto de más del 30% y estructura granular bien desarrollada. El subsuelo, a una profundidad de 75 cm, es arcilla plástica café grisácea, moteada con gris y café de óxido férrico. La estructura es cúbica gruesa. El substrato de este suelo es arcilla plástica moteada de amarillo grisáceo, café amarillento y café de óxido férrico. Es un aluvión que se originó de áreas de caliza y de rocas de esquisto arcilloso.
- **Chacalté.** Son suelos proco profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre caliza dura y masiva en climas cálidos y húmedos. Ocupan relieves inclinados a altitudes bajas. A una profundidad de 15 cm es una arcilla de color café muy oscuro que es friable a condiciones óptimas de humedad, pero es plástica cuando está húmeda, con estructura granular fina a gruesa. A 50 cm es arcilla café que es plástica cuando está húmeda, pero friable bajo un contenido óptimo de humedad, y tiene una estructura cúbica bien desarrollada. La capa de roca es caliza dura y masiva, o dolomita.
- **Usumacinta.** Son suelos profundos con drenaje defectuoso, desarrollados sobre aluvión recientemente depositado por los ríos Salinas y Usumacinta, en alturas de 50 a 100 msnm. Se anegan temporalmente con las crecientes de los ríos de los periodos lluviosos. La primera capa del suelo superficial es arcilla limosa de color café oscuro, con estructura granular y alta proporción de materia orgánica. A profundidades de 60 cm en adelante es arcillo limoso de color café amarillento con estructura cúbica débil, que va tornándose arenosa y con mica a más de un metro de profundidad.

A continuación, se presentan el grado de peligro de erosión de cada serie de suelo identificado:

Tabla 174. Peligro de erosión por serie de suelo, Las Cruces

SERIE DE SUELO	PELIGRO DE EROSIÓN
Quinil	Baja
Sarstún	Baja
Chacalté	Muy alta
Usumacinta	Baja

Figura 115. Series de suelo, Las Cruces



8.1.1.4. Climatología

El doctor Leslie R. Holdrige definió la primera aproximación de la distribución de los ecosistemas en Guatemala, a partir de la cual se elaboró el primer mapa de zonas de vida; basándose en criterios climáticos, edáficos, fisiográficos y vegetativo. La zona de vida, por consiguiente, se considera como una unidad climática natural con su propia asociación de organismos vivos.

En el Proyecto se encuentran las siguientes zonas de vida:

- Bosque muy húmedo subtropical (cálido)
- Bosque húmedo subtropical (cálido)

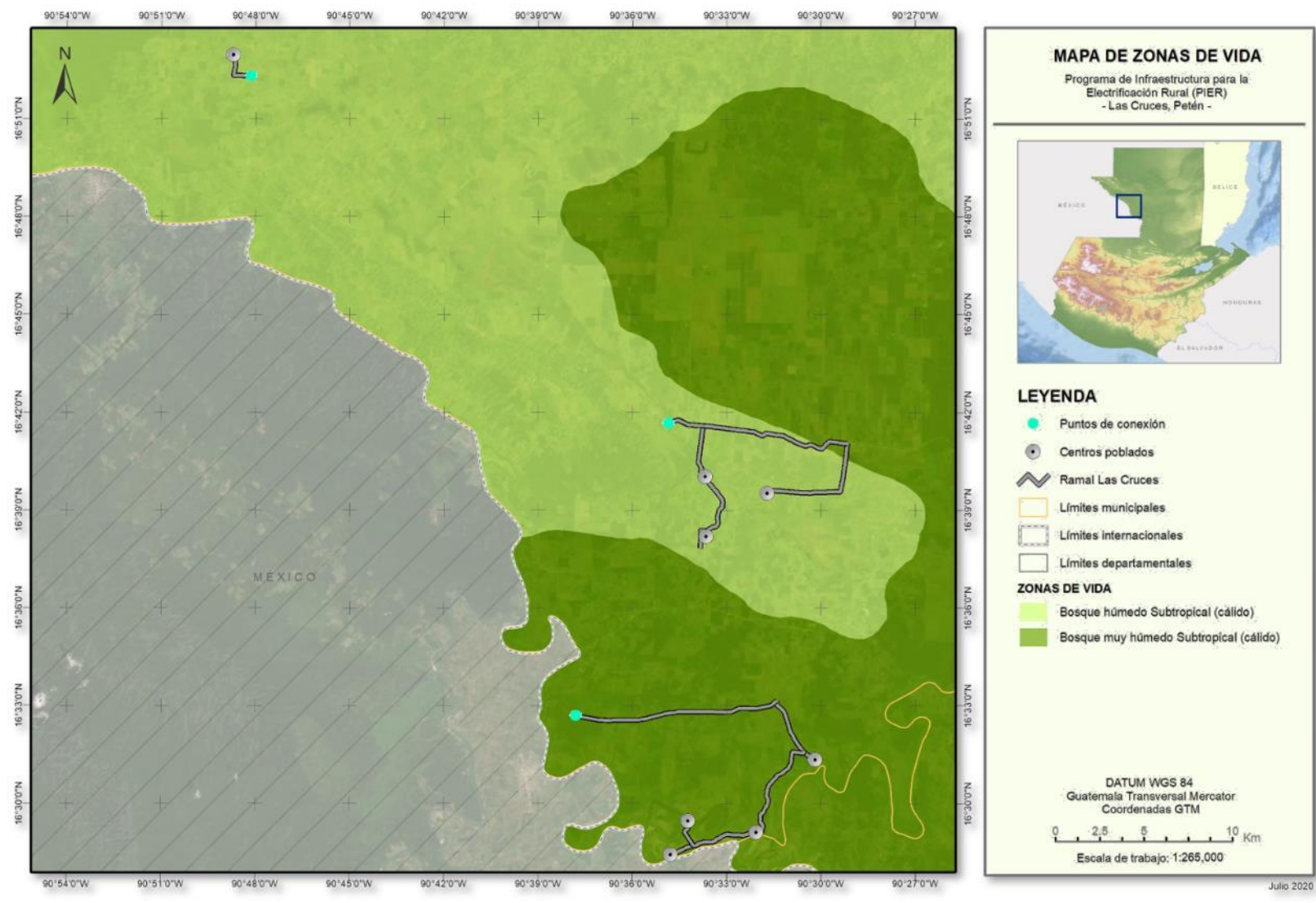
La zona de vida bosque muy húmedo subtropical se encuentra a una altitud promedio de 321 msnm y registra precipitaciones pluviales anuales promedio que varían entre 2,793 y 4,706 mm, siendo su valor medio de 3,583 mm. Los valores de temperatura mínima y máxima promedio anual se encuentran comprendidos entre los 24 °C y los 26.7 °C, siendo el valor promedio para todo el ecosistema de 25.3 °C.

Esta zona de vida se caracteriza por presentar una relación de evapotranspiración potencial y precipitación pluvial promedio de 0.42; lo que significa que, de cada milímetro de lluvia se evapotranspiran 0.42 mm, haciendo que en todo el ecosistema se registre un significativo excedente de agua.

Mientras que, la zona de vida bosque húmedo subtropical cálido comprende la parte norte de Petén, y ocupa el 63% de la superficie del departamento (22,564.47 km²). Se caracteriza por presentar biotemperaturas de 22 °C a 27 °C; la precipitación varía de 1,160 a 1,700 mm; la evapotranspiración potencial se estima en 0.95%, y la elevación varía entre los 50 a 275 msnm.

Los usos más apropiados por sus condiciones climáticas, edáficas y topográficas de esta zona de vida son: el manejo forestal y la agroforestería; aunque se podrían definir algunas áreas para actividades silvopastoriles.

Figura 116. Clasificación de la climatología según Holdridge, Las Cruces



Los registros de las variables climáticas se extrajeron de la base de datos de la estación meteorológica Flores, la cual se encuentra en el municipio de Flores, departamento de Petén y forma parte de la red de estaciones del INSIVUMEH. Los años que se consideraron para la descripción incluyen desde 2000 hasta 2018.

Temperatura

La temperatura media anual en los últimos 19 años, de acuerdo con el registro proporcionado por el INSIVUMEH es de 25.96 °C, teniendo como temperatura mínima histórica 9 °C y máxima 42.6 °C. Por lo general, los meses con temperaturas más bajas son los primeros y últimos meses del año (enero, febrero, noviembre y diciembre). En comparación, las temperaturas más elevadas se presentan en mayo y junio.

Tabla 175. Temperatura media anual 2000-2018 – Estación Flores

AÑO	TEMPERATURA (°C)	AÑO	TEMPERATURA (°C)
2000	26.20	2010	26.44
2001	26.30	2011	26.84
2002	26.55	2012	26.53
2003	26.89	2013	26.66
2004	26.34	2014	26.47
2005	27.16	2015	27.11
2006	26.96	2016	27.25
2007	26.83	2017	27.07
2008	26.47	2018	26.71
2009	26.84	---	---

Gráfica 59. Temperatura mínima, máxima y media anual 2000-2018 – Estación Flores

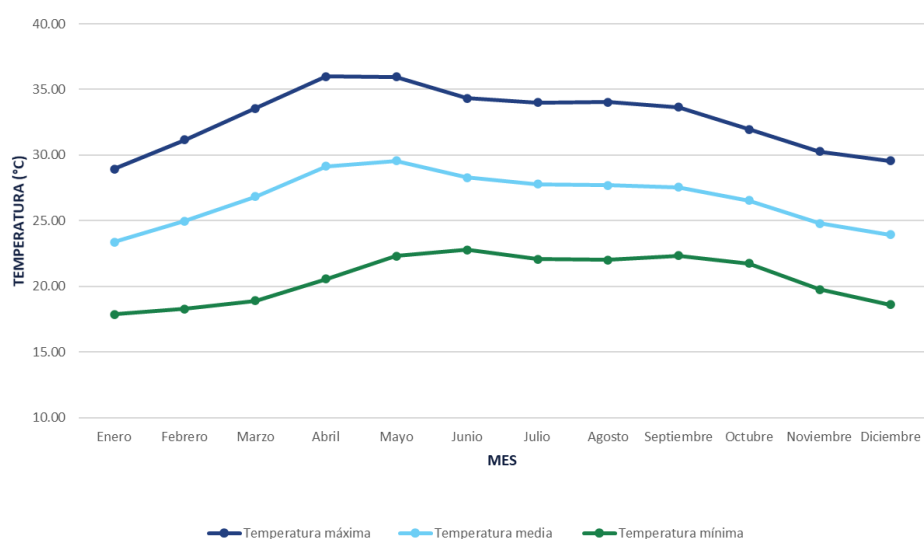
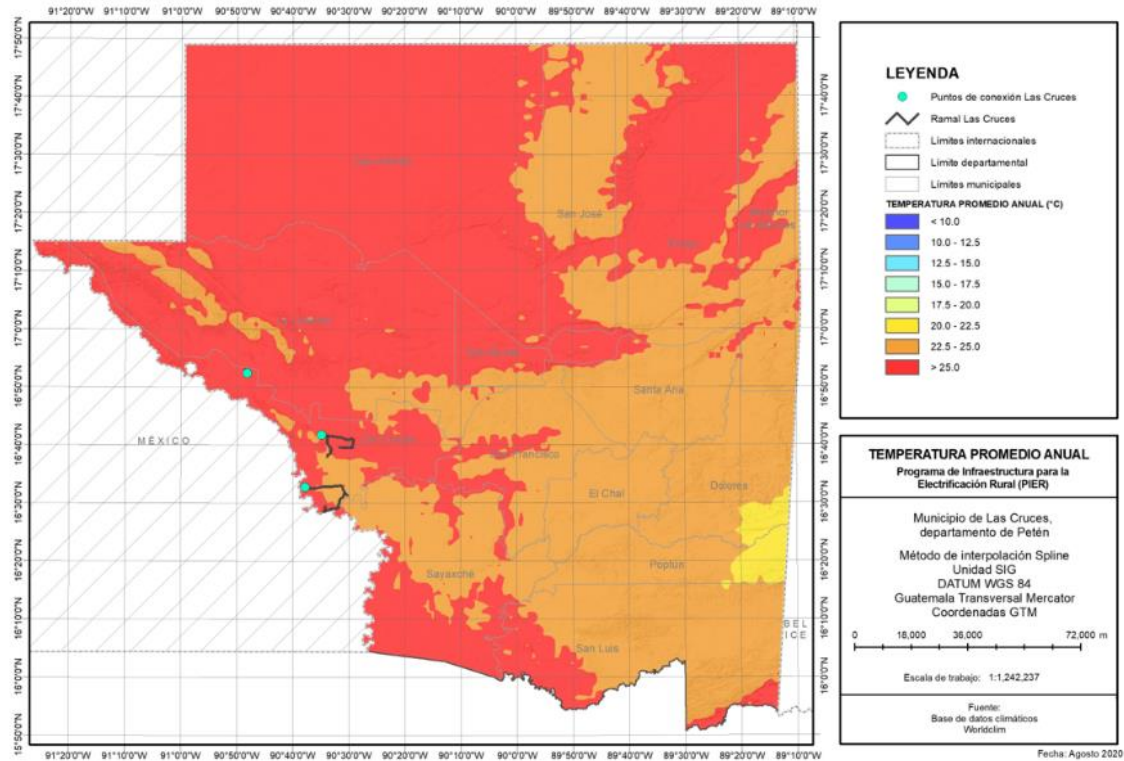


Figura 117. Mapa de temperatura media anual Petén



Precipitación

Durante el periodo 2000-2018, la precipitación anual se ha mantenido en el rango de 1,056 mm a 3,266.5 mm, presentando el máximo en 2013. La temporada de lluvias comienza en mayo y finalizando de forma oficial en octubre. En julio y agosto, es frecuente que el dato de precipitación disminuya por el fenómeno meteorológico anual conocido como canícula.

Tabla 176. Precipitación anual 2000-2018 – Estación Flores

AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
2000	2,174.2	2010	2,531.2
2001	2,050.0	2011	2,519.6
2002	2,104.3	2012	2,555.9
2003	2,085.0	2013	3,266.5
2004	2,035.3	2014	2,761.7
2005	1,665.3	2015	1,880.7
2006	1,056.8	2016	1,463.1
2007	1,728.2	2017	1,868.9
2008	2,332.2	2018	1,383.7
2009	1,663.0	---	---

Gráfica 60. Precipitación anual 2000-2018 – Estación Flores

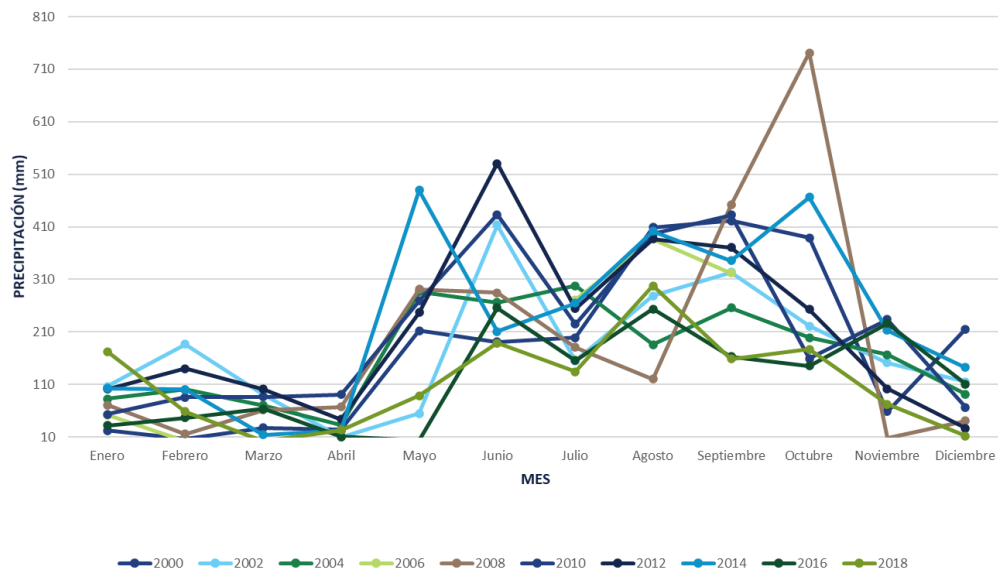
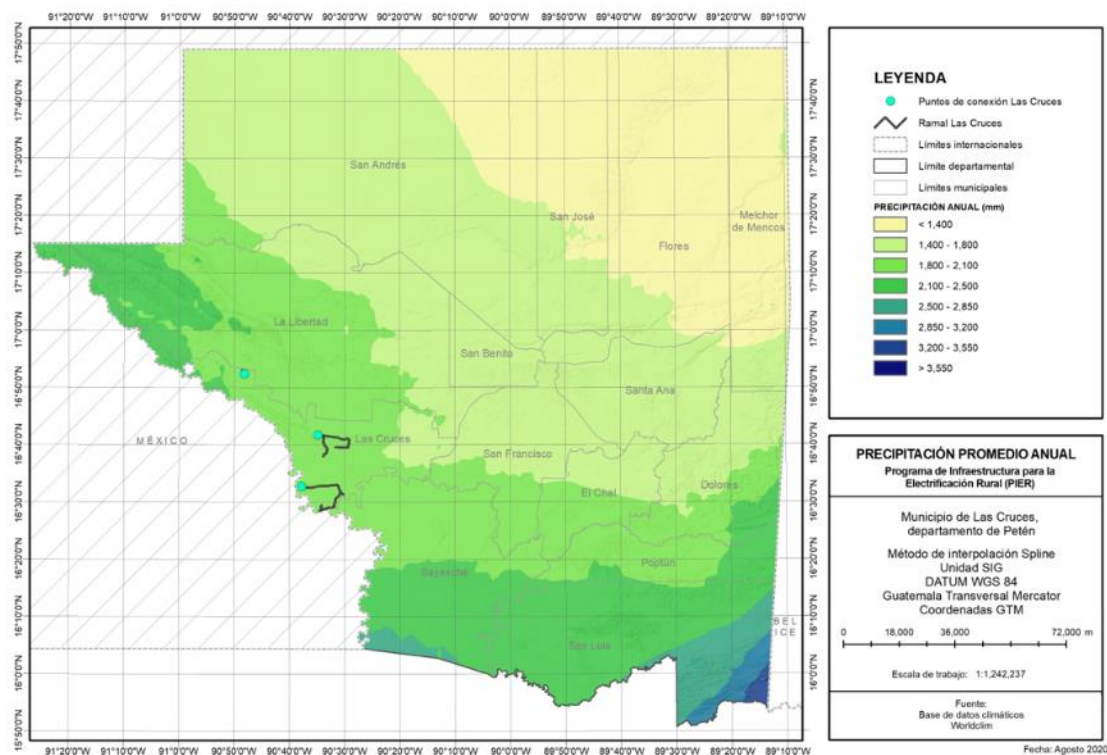


Figura 118. Mapa de precipitación media anual Petén



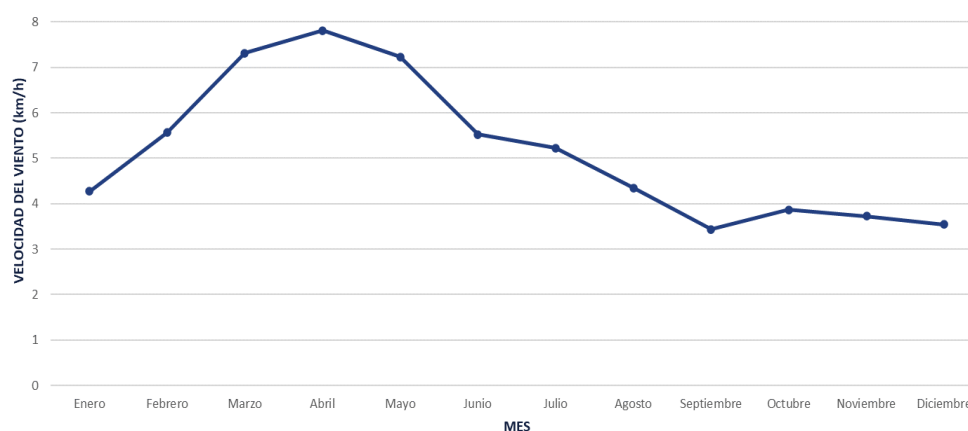
Vientos

Los meses de mayor viento son marzo, abril y mayo, los cuales son independientes a los meses de mayor precipitación. La máxima velocidad del viento puede ascender a los 53 km/h. Históricamente, los vientos tienen una dirección predominante hacia el sur.

Tabla 177. Velocidad del viento promedio mensual 2000-2018 – Estación Flores

AÑO	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)	AÑO	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
Enero	4.27	Julio	5.23
Febrero	5.57	Agosto	4.35
Marzo	7.32	Septiembre	3.43
Abril	7.81	Octubre	3.87
Mayo	7.24	Noviembre	3.73
Junio	5.53	Diciembre	3.54

Gráfica 61. Velocidad del viento promedio mensual 2000-2018 – Estación Flores



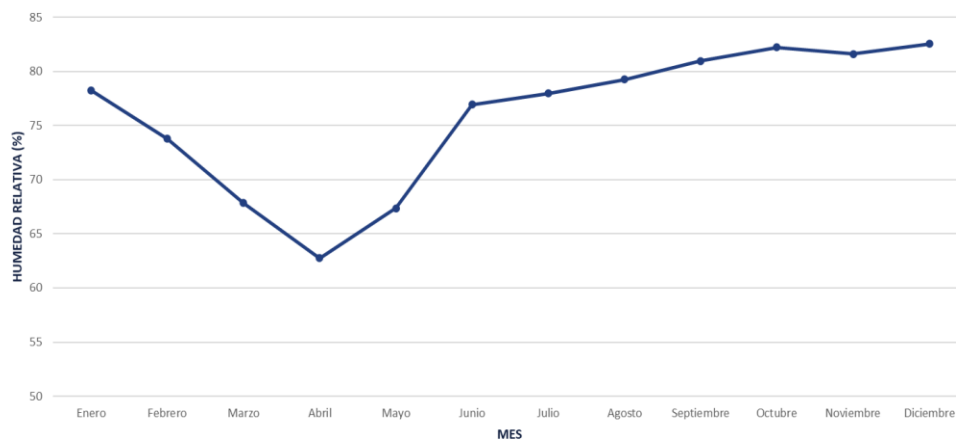
Humedad

Los niveles de humedad relativa durante el periodo 2000-2018 se registraron dentro del rango de 78% - 83%, presentando el mínimo en marzo, abril y mayo; y el máximo en octubre, noviembre y diciembre. La humedad relativa se relaciona de forma íntima con la temperatura y el vapor de agua en el aire, por lo cual se espera que en los meses más cálidos la humedad sea menor.

Tabla 178. Humedad relativa anual 2000-2018 – Estación Flores

AÑO	HUMEDAD RELATIVA (%)	AÑO	HUMEDAD RELATIVA (%)
2000	75.96	2010	76.87
2001	76.40	2011	75.43
2002	76.63	2012	76.44
2003	74.51	2013	78.36
2004	77.70	2014	78.10
2005	67.31	2015	76.25
2006	68.20	2016	76.11
2007	76.08	2017	76.03
2008	75.85	2018	76.48
2009	74.82	---	---

Gráfica 62. Humedad relativa promedio anual 2000-2018 – Estación Flores



Nubosidad

El nivel de nubosidad no ha variado de forma significativa en el transcurso de los años, registrando un promedio de 4.9 octas, el cual se categoriza como parcialmente nuboso. El nivel de nubosidad se obtuvo de los promedios mensuales y anuales registrados por la estación Flores del INSIVUMEH durante los años 2000 a 2018. La nubosidad se interpretó utilizando la metodología presentada en la siguiente tabla.

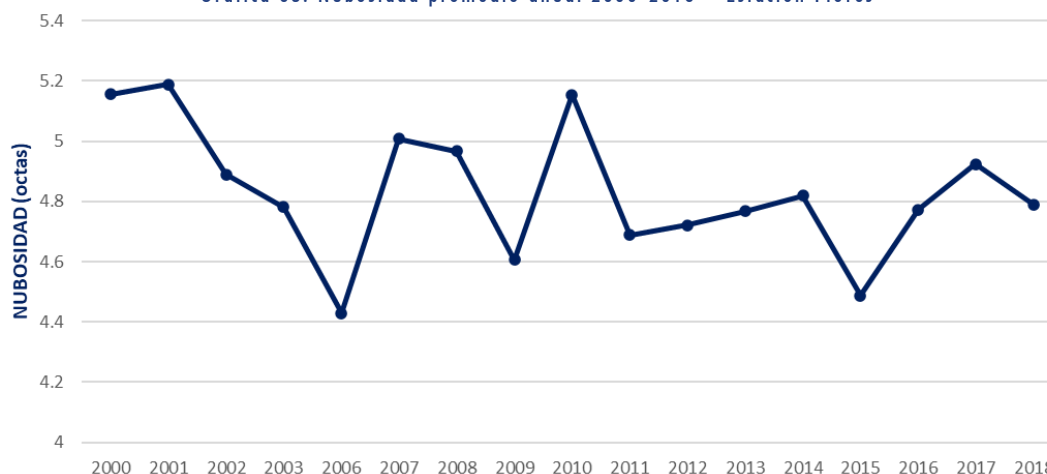
Tabla 179. Interpretación de nivel de nubosidad

OCTAS	DEFINICIÓN	CATEGORÍA
0	Despejado	Buen tiempo
1	1/8 de cielo cubierto o menos, pero no cero	Buen tiempo
2	2/8 de cielo cubierto	Buen tiempo
3	3/8 de cielo cubierto	Parcialmente nuboso
4	4/8 de cielo cubierto	Parcialmente nuboso
5	5/8 de cielo cubierto	Parcialmente nuboso
6	6/8 de cielo cubierto	Nuboso
7	7/8 de cielo cubierto o más, pero no 8/8	Nuboso
8	8/8 de cielo completamente cubierto, sin claros	Cubierto

Tabla 180. Nubosidad promedio anual 2000-2018 – Estación Flores

AÑO	NUBOSIDAD (octas)	AÑO	NUBOSIDAD (octas)
2000	5.29	2010	5.14
2001	5.20	2011	4.68
2002	4.91	2012	4.77
2003	4.82	2013	4.75
2004	---	2014	4.79
2005	---	2015	4.46
2006	4.77	2016	4.89
2007	5.02	2017	4.94
2008	5.02	2018	4.78
2009	4.65	---	---

Gráfica 63. Nubosidad promedio anual 2000-2018 – Estación Flores



8.1.1.5. Hidrogeología e hidrología

Hidrogeología

A nivel regional, el país ha sido dividido en cuatro regiones hidrogeológicas:

- Las llanuras aluviales cuaternarias de la Costa Sur, que se considera son las formaciones con mayor potencial de aguas subterráneas.
- Altiplano volcánico de rocas terciarias y cuaternarias, con depresiones tectónicas rellenas con depósitos piroclásticos, que forman el altiplano, con un potencial de ocurrencia de aguas subterráneas a profundidades relativamente grandes.
- Cadena montañosa de tierras altas cristalinas, de rocas ígneas graníticas y metamórficas, que es la formación con menor ocurrencia de aguas subterráneas del país.
- Región sedimentaria del norte de rocas calizas del cretácico karstificadas, donde el agua subterránea ocurre en conductos kárstico.

El Proyecto se encuentra específicamente en la región sedimentaria del norte, esta zona ocupa el resto del país y se dividió en dos subregiones: las tierras altas sedimentarias (Sierra de Los Cuchumatanes, Sierra de Chamá, y Sierra de Santa Cruz) y la región sedimentaria de Petén. Las formaciones geológicas consisten principalmente de calizas Cretácicas en gran parte karstificadas, calizas Pérmicas, rocas sedimentarias clásticas, y algunos intrusivos en las Montañas Mayas (Chupina, 2015).

El paisaje kárstico de la cuenca es altamente variado y su diversidad depende de factores climáticos, hidrológicos y geológicos que contribuyen a su estado actual. La ausencia de corrientes permanentes e intermitentes en el 80% de la cuenca, así como la presencia de abundantes dolinas, úvalas, valles ciegos, poljes, y cavernas indica que la zona presenta un alto grado de desarrollo kárstico (Chupina, 2015).

Hidrología

Desde el punto de vista hidrológico, el territorio de la República de Guatemala se puede dividir en tres grandes vertientes, de acuerdo con el punto en donde desembocan finalmente todos los ríos que atraviesan y/o nacen en el territorio nacional.

En forma general, los ríos en una misma vertiente son similares, pero cada vertiente tiene condiciones propias que afectan las características de los ríos que están incluidos en ella. Estas vertientes se enumeran a continuación:

- Vertiente del Pacífico, con ríos característicamente más cortos en longitud y cambios bruscos de pendientes.
- Vertiente del Caribe, con ríos de mayor longitud, pendientes más suaves y caudales más constantes.
- Vertiente del Golfo de México, con ríos de gran longitud y caudal, pendientes suaves y cauces sinuosos.

El departamento de Petén es irrigado por numerosos ríos, cuyas desembocaduras se realizan, a través de la vertiente del Atlántico y las dos vertientes en que se subdividen en la vertiente del golfo de México y la vertiente del mar Caribe.

Vertiente del golfo de México

Ocupa alrededor del 80% de la superficie del departamento de Petén; comprende las cuencas del río Usumacinta y sus afluentes (el sistema más caudaloso del departamento y de Guatemala), de los ríos La Pasión, del Salinas, San Pedro y Candelaria. El río Usumacinta inicia donde confluyen los ríos La Pasión y Salinas que bajan del altiplano y por el río Lacantún proveniente del territorio mexicano.

El río Salinas es formado por la continuación del río Chixoy, determina la frontera con México hasta su confluencia con el río La Pasión, que al unirse forman el río Usumacinta. Su cuenca ocupa unos 800 km² dentro del departamento; su principal afluente es el río San Román. El río La Pasión con sus afluentes conforman una de las principales cuencas de Petén, con aproximadamente 9,500 km² en una longitud de 354 km (Chupina, 2015).

El Proyecto se encuentra específicamente dentro de la cuenca del río La pasión y río Usumacinta. Del departamento de Petén, estas cuencas también abarcan los municipios de San Benito, La Libertad, San Francisco, Santa Ana, Dolores, San Luis, Sayaxché y Poptún. A nivel de subcuencas, el Proyecto se encuentra en la subcuenca del río La Pasión, río Usumacinta y arrollo El Chorro. El Proyecto colinda específicamente el río Usumacinta.

Figura 119. Cuencas hidrográficas, Las Cruces

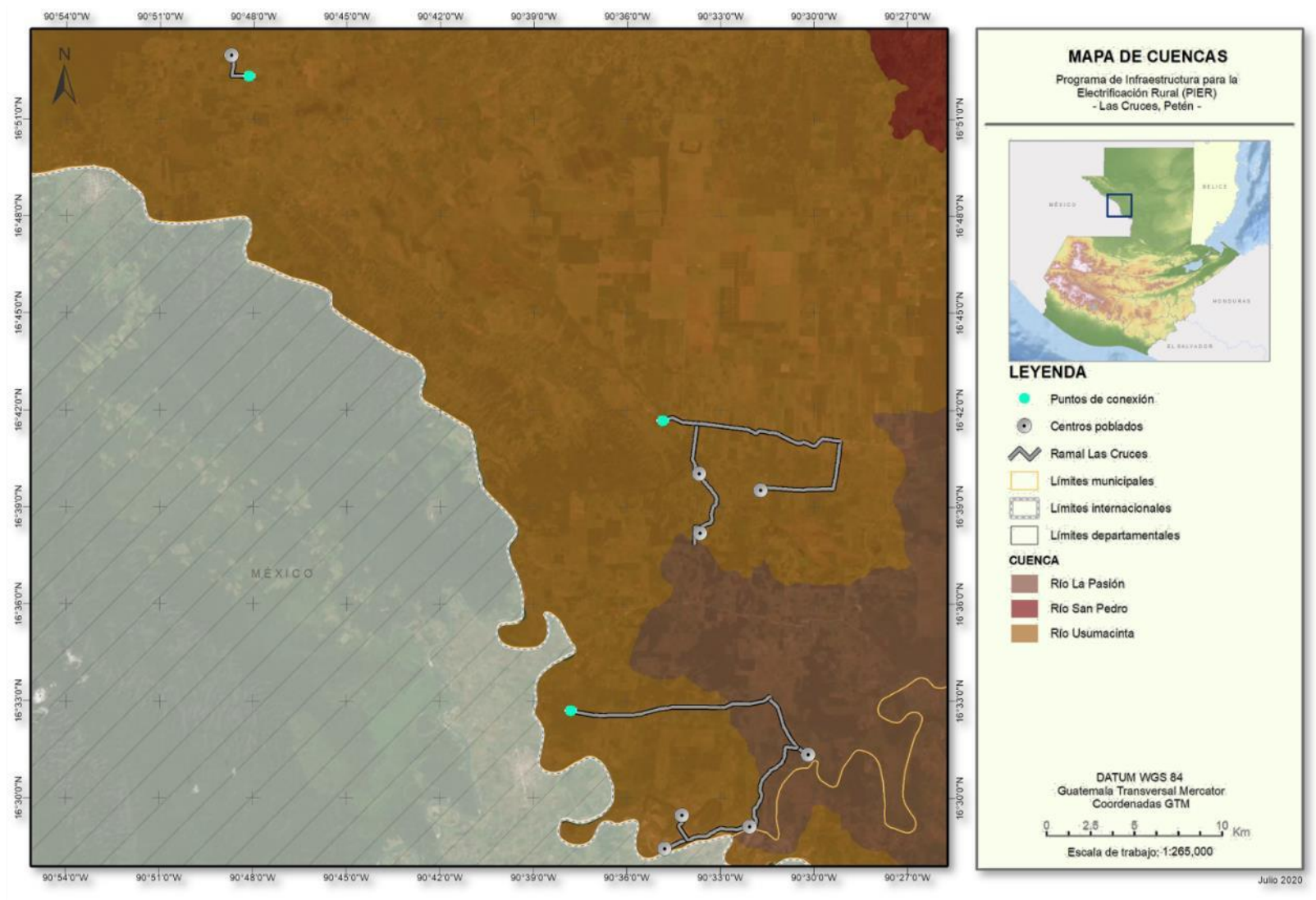


Figura 120. Subcuencas hidrográficas, Las Cruces

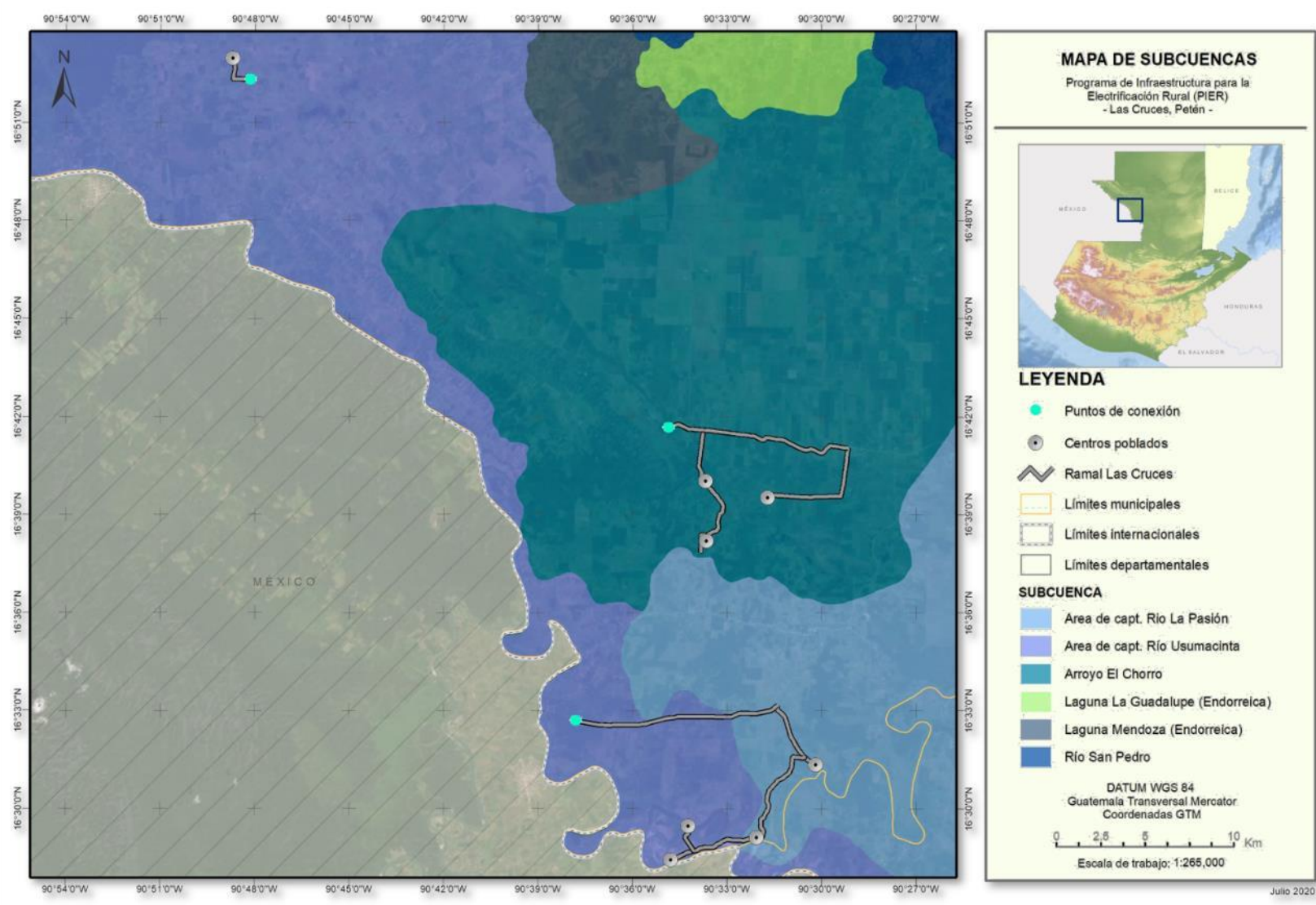
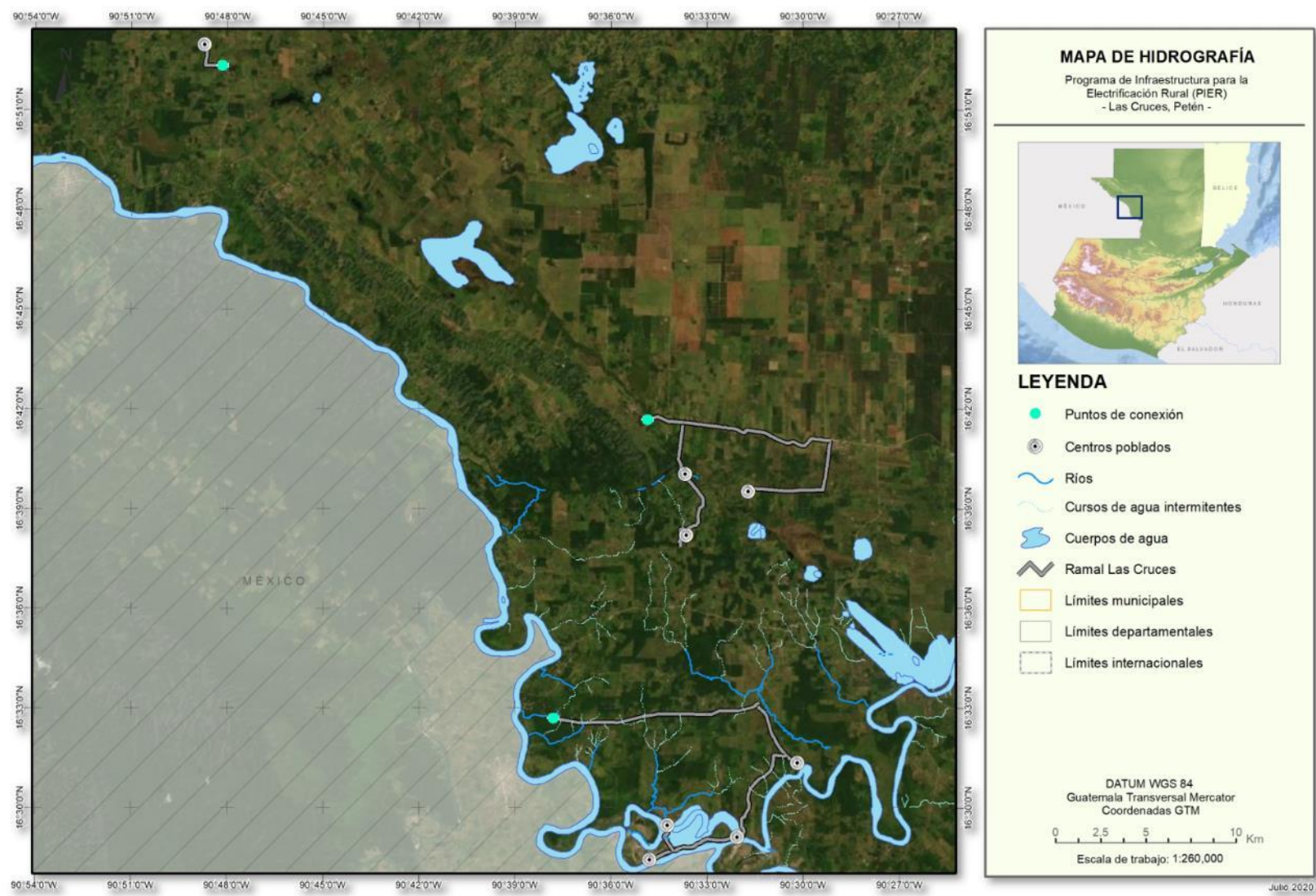


Figura 121. Hidrografía, Las Cruces



Calidad de agua

Pese a los importantes esfuerzos para conservar los bosques y selvas dentro de la cuenca del Usumacinta, la deforestación y la degradación de los ecosistemas en esta región continúan avanzando, sin detectarse un cambio real en el nivel de vida de sus habitantes. En el complejo proceso de deforestación que ocurre en esta cuenca, se observa una estrecha relación entre la apertura de caminos, la colonización y el avance de los desmontes. Por otra parte, las actividades de explotación petrolera en Petén han conducido a la deforestación y colonización de distintas zonas, particularmente al interior del Parque Nacional Laguna del Tigre.

Adicionalmente, desde 1998, numerosos incendios forestales han ocurrido en las selvas tropicales de la cuenca media del Usumacinta, que son ecosistemas no adaptados al fuego. Éstos han afectado importantes superficies de áreas protegidas como la Reserva de la Biosfera Montes Azules en México, y los Parques Nacionales Laguna del Tigre y Sierra del Lacandón y la Reserva de la Biosfera Maya en Guatemala. Esto ha contribuido a la contaminación del río Usumacinta y a presentar características de descargas domésticas y agrícolas, según la Comisión Nacional del Agua (Conagua) de México.

Las condiciones geológicas también aportan elementos que aumentan la dureza de las corrientes hídricas en el norte del país. Por lo que, de manera general, la calidad hídrica de la región tiende a ser moderadamente dura y contener sulfatos en cantidades considerables.

El Proyecto pasará por la cuenca del río la Pasión, río que en 2015 sufrió de contaminación por malatión, una tragedia catalogada como ecocidio por la Coordinadora de Oenegés y Cooperativas de Guatemala, Congecoop; la cual provocó la mortandad de entre 40 y 70 toneladas métricas de peces a lo largo de 150 kilómetros del río. El encargado de la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Sayaxché, en 2018 indicó que, tanto en 2017 como en 2018, existieron otros casos de contaminación de menor escala, denunciados por vecinos, en afluentes del río La Pasión, en la periferia de zonas palmeras.

8.1.1.6. Calidad del Aire

El municipio de Las Cruces es un municipio con poca densidad poblacional, sin embargo, las prácticas de generación de energía en las viviendas son una fuente potencial de emisión atmosférica, así como el alto consumo de combustibles fósiles en el transporte y en la industria. Actualmente no existen registros de monitoreo de calidad atmosférica específicamente para el municipio de Las Cruces, sin embargo, en julio de 2013, el Laboratorio de Monitoreo del Aire de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) realizaron un monitoreo de calidad del aire en San Benito, Petén. Los resultados mostraron una concentración de 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de partículas suspendidas totales, una concentración de 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de material particulado menor a 10 micras (PM_{10}) y una concentración por debajo de los límites de detección de dióxido de azufre (SO_2), las cuales se encontraron por debajo de los límites recomendados por la OMS para una exposición de 24 horas en el caso de material particulado menor a 10 micras (PM_{10}) y dióxido de azufre (SO_2).

8.1.2. Contexto ambiental biótico

El doctor Leslie R. Holdridge definió la primera aproximación de la distribución de los ecosistemas en Guatemala, a partir de la cual se elaboró el primer mapa de zonas de vida; basándose en criterios climáticos, edáficos, fisiográficos y vegetativo. La zona de vida, por consiguiente, se considera como una unidad climática natural con su propia asociación de organismos vivos.

De acuerdo con la clasificación de zonas de Vida de Holdridge, el Proyecto se encuentran las siguientes zonas de vida:

- Bosque muy húmedo subtropical (cálido)
- Bosque húmedo subtropical (cálido)

La zona de vida bosque muy húmedo subtropical (cálido) se encuentra a una altitud promedio de 321 msnm y registra precipitaciones pluviales anuales promedio que varían entre 2,793 y 4,706 mm, siendo su valor medio de 3,583 mm. Los valores de temperatura mínima y máxima promedio anual se encuentran comprendidos entre los 24 °C y los 26.7 °C, siendo el valor promedio para todo el ecosistema de 25.3 °C.

Esta zona de vida se caracteriza por presentar una relación de evapotranspiración potencial y precipitación pluvial promedio de 0.42; lo que significa que, de cada milímetro de lluvia se evapotranspiran 0.42 mm, haciendo que en todo el

ecosistema se registre un significativo excedente de agua. Especies indicadoras de la zona son *Orbignya cohune*, *Terminalia amazonia*, *Brosimum alicastrum*, *Lonchocarpus spp.*, *Virola spp.*, *Cecropia peltata*, *Ceiba pentandra*, *Vachysia guatemalensis*, *Pinus caribaea*.

Mientras que, la zona de vida bosque húmedo subtropical (cálido) se encuentra a una altitud promedio de 182 msnm y registra precipitaciones pluviales anuales promedio que varían entre 1,426 y 4,071 mm, siendo su valor medio de 2,199 mm. Los valores de temperatura mínima y máxima promedio anual se encuentran comprendidos entre los 24 °C y 28.1 °C, siendo el valor promedio todo el ecosistema de 25.65 °C (IARNA, 2019).

Esta zona se caracteriza por presentar una relación de evapotranspiración potencial y precipitación pluvial que, en promedio, asciende a 0.69, lo que significa que de cada milímetro de lluvia se evapotranspiran 0.69 mm, haciendo que sea considerado como un ecosistema excedentario en agua. Especies indicadoras de la zona son *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Xylopia frutencens*, *Metopium brownei*, *Quercus aleoides*, *Sabal marisiana*, *Manikara zapota*, *Bombax ellipticum*, *Pimienta dioica*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Alseis yucateensis*.

8.1.2.1. Flora

Según los resultados finales del informe de la cobertura forestal de Guatemala al 2010, la República cuenta con una cobertura equivalente a 3 millones de hectáreas, lo cual representa un 34.2% del país. La cobertura forestal del país se distribuye entre latifoliadas (82%), coníferas (10%) y bosques mixtos (8%). Para el mismo año, el municipio de La Libertad, al que pertenecía previamente el municipio de Las Cruces, contaba con una cobertura forestal de 2,226,669.05 hectáreas, con un cambio neto contra el 2006 de -14.69%, equivalente a la pérdida de 39,046.68 hectáreas (UVG, 2012).

Mientras que, para el año 2010, el departamento de Petén tenía una cobertura forestal de 1,802,604 hectáreas, con una tasa de cambio anual del -2.08%, equivalente a una pérdida de 40,125 hectáreas por año. Los municipios de San Andrés, La Libertad y Sayaxché en el departamento de Petén presentaron los datos más altos de pérdida de cobertura forestal en el país. Se estima que durante el período 2006-2010, hubo una pérdida de 176,826 ha de bosque. Sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 52,216 hectáreas; teniendo una pérdida neta de -124,611 ha de bosque, representando una disminución de 6.47% del bosque que existía en el año 2006 en el departamento (UVG, 2012).

Los terrenos en donde se desarrollará el Proyecto se encuentran en el municipio de Las Cruces, del departamento de Petén. En la Figura 46 se muestra el mapa de tipos de cobertura forestal correspondiente al municipio de Las Cruces, en la cual se observa que el Proyecto se encuentra principalmente en las siguientes áreas:

- Sin cobertura forestal
- Bosque latifoliado
- Plantaciones forestales
- Humedales

Complementariamente, en la Figura 47 se puede observar que la mayor parte del suelo es utilizado para pastizales, o bien, presenta fragmentos de agricultura anual, bosque y vegetación arbustiva baja.

Figura 122. Tipos de bosque, Las Cruces

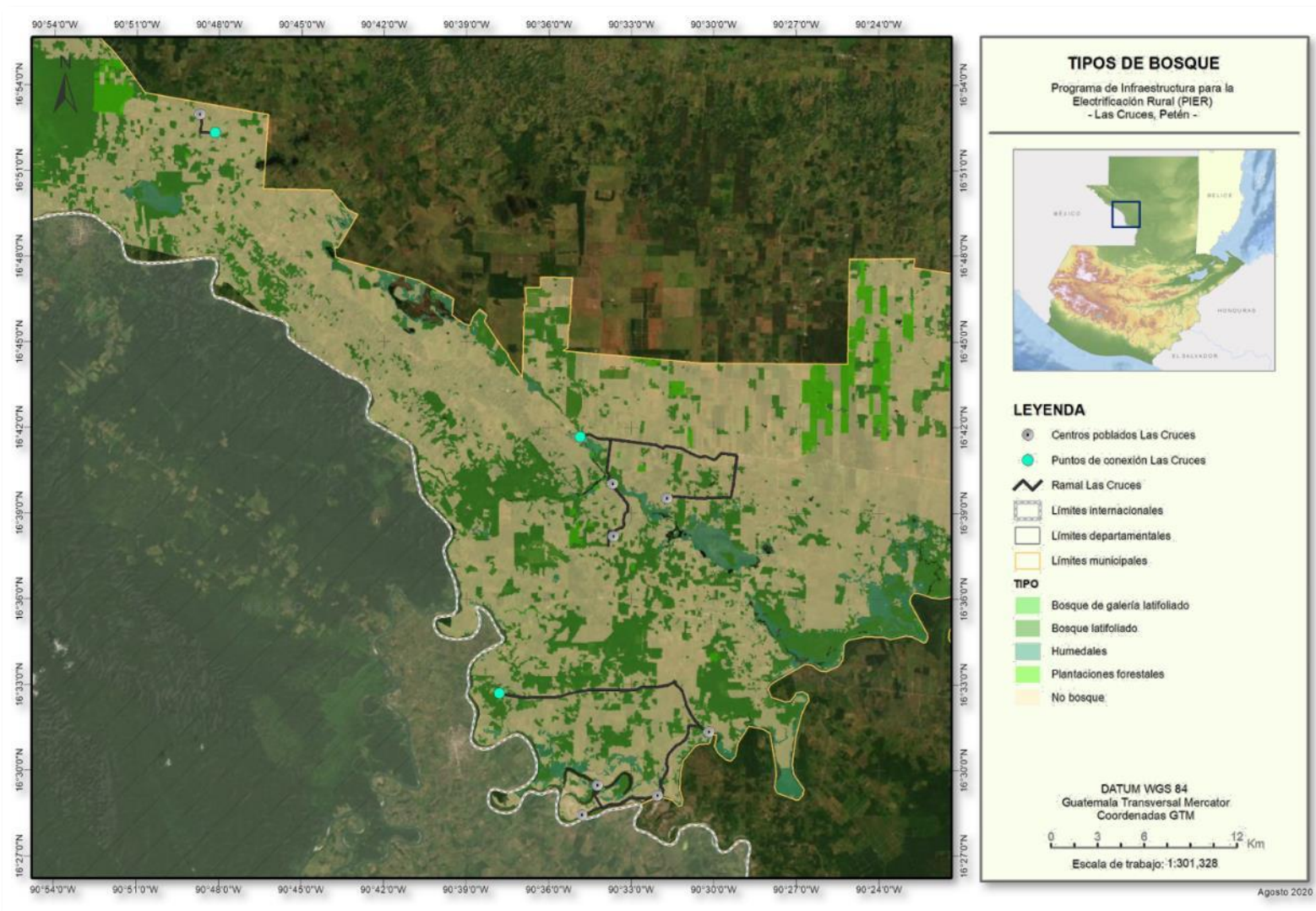
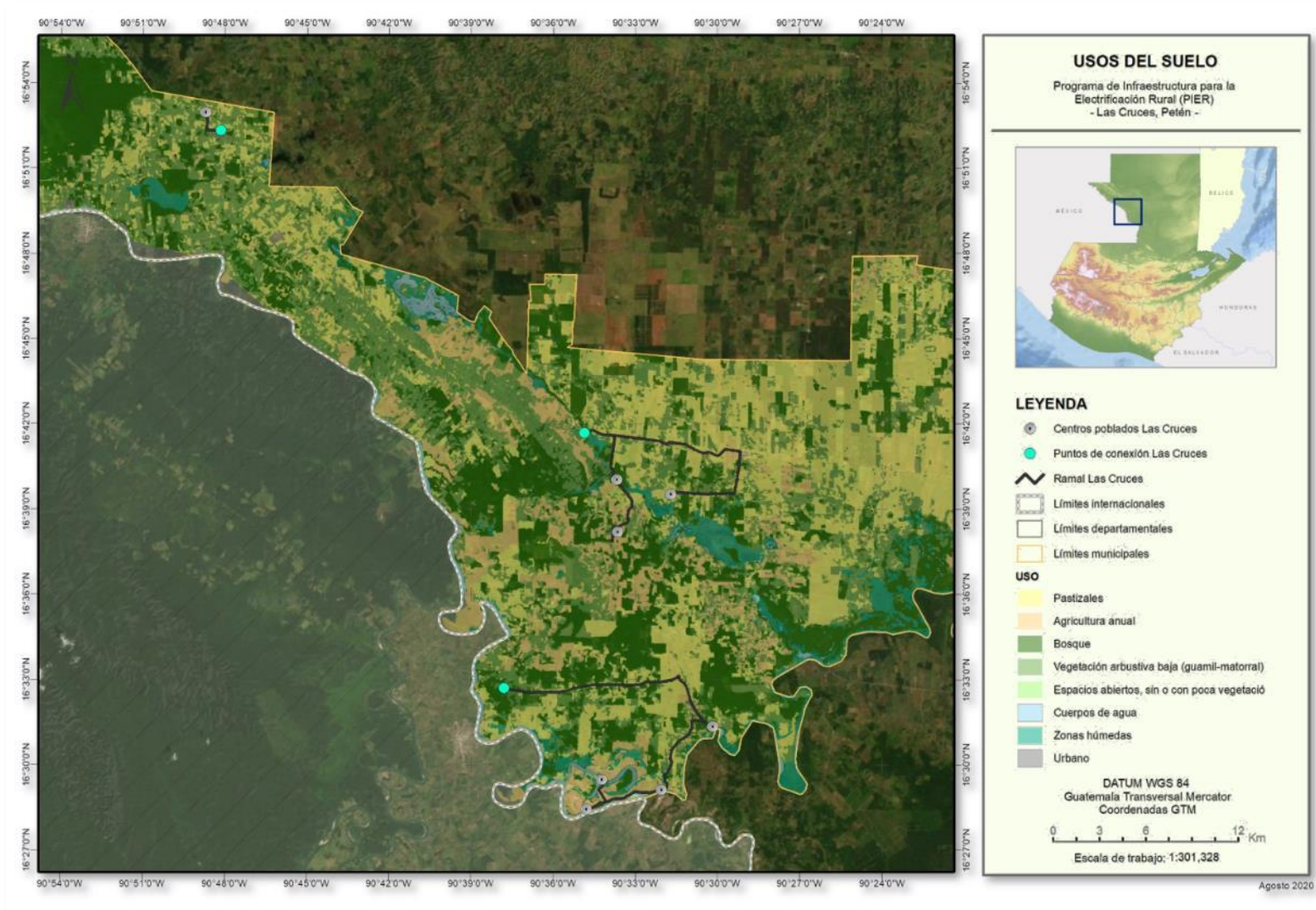


Figura 123. Usos del suelo, Las Cruces



Inventario

Para caracterizar la flora en el área del Proyecto se realizó una investigación bibliográfica basada en las especies que se encuentran en las zonas de vida clasificadas como bosque muy húmedo subtropical cálido y bosque húmedo subtropical cálido, en las cuales se ubica el Proyecto. Las especies resaltadas se encuentran únicamente en la zona de vida bosque húmedo subtropical, ubicada al norte del Proyecto.

Tabla 181. Especies de flora frecuentes o importantes en las zonas de vida, Las Cruces

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Tepame	<i>Acacia pennatula</i>
2	Glorieta de Cupido	<i>Achimenes erecta</i>
3	Palmera de los pantanos	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>
4	Palo de caja	<i>Allophylus cominia</i>
5	Cacaoche	<i>Alseis yucatanensis</i>
6	Luin	<i>Ampelocera hottlei</i>
7	Anona	<i>Annona glabra</i>
8	Chakanal	<i>Aphelandra scabra</i>
9	Carreto	<i>Aspidosperma cruentum</i>
10	Malerio colorado	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>
11	Malerio blanco	<i>Aspidosperma stegomeris</i>
12	Cola de gallo	<i>Asterogyne martiana</i>
13	Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>
14	Chocho	<i>Astrocaryum mexicanum</i>
15	Corozo	<i>Attalea cohune</i>
16	Chiquiyul	<i>Bactris mexicana</i>
17	Chiquiyul	<i>Bactris trichophylla</i>
18	Pata de cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>
19	Amapola	<i>Bernoullia flammea</i>
20	Señorita o amapola	<i>Bombax ellipticum</i>
21	Bourreria	<i>Bourreria oxyphylla</i>
22	Nogal maya o ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>
23	Granadillo	<i>Brosimum panamense</i>
24	Cacho de toro	<i>Bucida buceras</i>
25	Copal santo	<i>Bursera bipinnata</i>
26	Capulillo	<i>Bursera diversifolia</i>
27	Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i>
28	Palo mulato	<i>Bursera steyermarkii</i>
29	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
30	Nance agrio	<i>Byrsonima bucidæfolia</i>
31	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>
32	Frijolillo	<i>Caesalpinia velutina</i>
33	Palo de rosa	<i>Caesalpinia vesicaria</i>
34	Guanandí	<i>Calophyllum brasiliense</i>
35	Carapa	<i>Carapa guianensis</i>
36	Caucho o hule	<i>Castilla elastica</i>
37	Cedro americano	<i>Cedrela odorata</i>
38	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>
39	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
40	Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>
41	Palma de escoba	<i>Chrysophila staurocantha</i>
42	Caymito	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>
43	Zacate	<i>Cladium jamaicense</i>

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
44	Flore de canela	<i>Clusia salvinii</i>
45	Uvero	<i>Coccoloba acapulcensis</i>
46	Uben amigo	<i>Coccoloba schiedeana</i>
47	Madera de pasta	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
48	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
49	Sericote	<i>Cordia dodecandra</i>
50	Baria de cuba	<i>Cordia gerascanthus</i>
51	Palo cacero	<i>Croton glabellus</i>
52	Palma de escoba	<i>Cryosophila stauracantha</i>
53	Copal de Belice	<i>Cupania belizensis</i>
54	Sibul	<i>Cupania prisca</i>
55	Curata o parica	<i>Curatella americana</i>
56	Huevo de toro	<i>Cymbopetalum mayanum</i>
57	Maray	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i>
58	Zapotillo o palo de danta	<i>Dendropanax arboreus</i>
59	Jacitara	<i>Desmoncus orthacanthos</i>
60	Tamarindo silvestre	<i>Dialium guianense</i>
61	Árbol dragón de Centroamérica	<i>Dracaena americana</i>
62	Palo de aceituna	<i>Drypetes brownii</i>
63	Ekulub	<i>Drypetes lateriflora</i>
64	Silil	<i>Diospyros cuneata</i>
65	Pimientón	<i>Eugenia capuli</i>
66	Halauté	<i>Euterpe macrospadix</i>
67	Cacho de venado	<i>Eugenia rufidula</i>
68	Palmera de los mayas	<i>Gaussia maya</i>
69	Gliricidia o madre de cacao	<i>Gliricidia sepium</i>
70	-	<i>Grias integrifolia</i>
71	Cedrillo	<i>Guarea excelsa</i>
72	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
73	Manzanillo	<i>Guettarda combsii</i>
74	Palo de tinte	<i>Haematoxylon campechianum</i>
75	Sanalotodo	<i>Hamelia rovirosae</i>
76	Majagua	<i>Hampea trilobata</i>
77	Cancerina	<i>Hippocratea excelsa</i>
78	Garrapato	<i>Hirtella americana</i>
79	Güiligüiste	<i>Karwinskia calderonii</i>
80	Chauché	<i>Laetia thamnina</i>
81	-	<i>Ledenbergia macrantha</i>
82	Laurel de montaña o sosní	<i>Licaria peckii</i>
83	Liquidámbar o bálsamo	<i>Liquidambar styraciflua</i>
84	Machiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i>
85	Frijolillo	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>
86	Tabaquito	<i>Louteridium donnell-smithii</i>
87	Tsalam	<i>Lysiloma bahamensis</i>
88	Yumel	<i>Malmea depressa</i>
89	Napa	<i>Manicaria saccifera</i>
90	Chicle o chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>
91	Macuriye	<i>Matayba oppositifolia</i>
92	Chechen prieto	<i>Metopium brownei</i>
93	Arracho	<i>Montrichardia arborescens</i>

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
94	Calabaza asiática	<i>Morinda panamensis</i>
95	Corozo	<i>Orbignya cohune</i>
96	Hubup o matapalo	<i>Oreopanax obtusifolius</i>
97	Zapotón	<i>Pachira aquatica</i>
98	Teñidora	<i>Palicourea triphylla</i>
99	---	<i>Passiflora mayarum</i>
100	Pimienta gorda	<i>Pimenta dioica</i>
101	Pino	<i>Pinus caribaea</i>
102	---	<i>Piper psilorrhachis</i>
103	Barbasco	<i>Piscidia piscipula</i>
104	Franchipán	<i>Plumeria rubra</i>
105	Abababite o carnero	<i>Poulsenia armata</i>
106	Silión	<i>Pouteria amygdalina</i>
107	Canistel o zapote amarillo	<i>Pouteria campechiana</i>
108	Chupón o zapotillo	<i>Pouteria reticulata</i>
109	Copal	<i>Protium copal</i>
110	Señorita o amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i>
111	Guapinolillo o quiubra	<i>Pseudolmedia spuria</i>
112	Asar sisa	<i>Psychotria capitata</i>
113	Cachimbo blanco	<i>Pterocarpus hayesii</i>
114	Paletó	<i>Pterocarpus officinalis</i>
115	Árbol de funeral	<i>Quararibea funebris</i>
116	Encino barcino	<i>Quercus oleoides</i>
117	Palma amarga	<i>Sabal mauritiiformis</i>
118	Guano	<i>Sabal morisiana</i>
119	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>
120	Árbol del zope	<i>Schizolobium parahybum</i>
121	Chechén blanco	<i>Sebastiana longicuspis</i>
122	Chechem	<i>Sebastiania tuerckheimiana</i>
123	Senecio común	<i>Senecio deppeanus</i>
124	Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>
125	Chacahuante	<i>Simira salvadorensis</i>
126	-	<i>Sloanea ampla</i>
127	-	<i>Souroubea triandra</i>
128	Jobo	<i>Spondias mombin</i>
129	Cojotón	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>
130	Corazón azul	<i>Swartzia cubensis</i>
131	Caoba de Petén	<i>Swietenia macrophylla</i>
132	Sangre o Barillo	<i>Symphonia globulifera</i>
133	Apamate o guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>
134	Coloc	<i>Talisia floresii</i>
135	Guaya o uayum	<i>Talisia olivaeformis</i>
136	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i>
137	Cedrillo hoja fina	<i>Trichilia minutiflora</i>
138	Morillo	<i>Trophis racemosa</i>
139	Yayo	<i>Unonopsis pittieri</i>
140	Tinco o danco	<i>Vatairea lundellii</i>
141	San Juan	<i>Vachysia guatemalensis</i>
142	Palo sangre	<i>Virola spp.</i>
143	Camparaguey	<i>Vismia camparaguey</i>

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
144	Árbol de yax-nik	<i>Vitex gaumeri</i>
145	Malagueto	<i>Xylopia frutescens</i>
146	---	<i>Zamia splendens</i>
147	Trementina o aiguné	<i>Zuelania guidonia</i>

Especies amenazadas o en peligro de extinción

Mediante la revisión bibliográfica se consiguió identificar múltiples especies de flora que requieren una consideración especial, según las listas de conservación más importantes a nivel nacional e internacional. Entre algunas de estas se destaca el cedro americano (*Cedrela odorata*) y la caoba de Petén (*Swietenia macrophylla*) que se encuentran listadas en la CITES, en el LEA y en la Lista Roja de la UICN.



El cedro americano, al encontrarse en el apéndice III de la CITES, es una especie que está protegida en al menos un país y este ha solicitado que se controle su comercio. Además, se encuentra en la categoría 2 del LEA al tratarse de una especie de distribución restringida, de acuerdo con los criterios del CONAP, y se considera una especie vulnerable según la Lista Roja de la UICN. Asimismo, la especie *Desmoncus orthacanthos* se encuentra en la categoría 1 de LEA, lo que indica que se considera en peligro de extinción.

De forma similar, el huevo de oro (*Cymbopetalum mayanum*) y el árbol de yax-nik (*Vitex gaumeri*) se encuentran catalogadas como especies en peligro por UICN, lo cual se considera que se están enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

A continuación, se presenta con detalle el grado de amenaza de las especies flora identificadas en las zonas de vida del Proyecto. Cabe mencionar algunas de las especies presentadas pueden no encontrarse en el área de influencia directa donde se desarrollarán los ramales de electrificación.

Tabla 182. Grado de amenaza de especies de flora frecuentes en la zona de vida, Las Cruces

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
1	Tepame	<i>Acacia pennatula</i>	---	---	---
2	Glorieta de Cupido	<i>Achimenes erecta</i>	---	---	---
3	Palmera de los pantanos	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	---	---	---
4	Palo de caja	<i>Allophylus cominia</i>	---	---	LC
5	Cacaoche	<i>Alseis yucatanensis</i>	---	---	---
6	Luin	<i>Ampelocera hottlei</i>	---	---	LC
7	Anona	<i>Annona glabra</i>	---	---	LC
8	Chakanal	<i>Aphelandra scabra</i>	---	---	---
9	Carreto	<i>Aspidosperma cruentum</i>	---	---	---
10	Malerio colorado	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	---	---	NT
11	Malerio blanco	<i>Aspidosperma stegomeris</i>	---	---	---
12	Cola de gallo	<i>Asterogyne martiana</i>	---	---	---
13	Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	3	---	---
14	Chocho	<i>Astrocaryum mexicanum</i>	---	---	---
15	Corozo	<i>Attalea cohune</i>	---	---	---
16	Chiquiyul	<i>Bactris mexicana</i>	---	---	---
17	Chiquiyul	<i>Bactris trichophylla</i>	---	---	---
18	Pata de cabra	<i>Bauhinia divaricata</i>	---	---	LC

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
19	Amapola	<i>Bernoullia flammea</i>	---	---	LC
20	Señorita o amapola	<i>Bombax ellipticum</i>	2	---	LC
21	Bourreria	<i>Bourreria oxyphylla</i>	---	---	---
22	Nogal maya o ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>	---	---	---
23	Granadillo	<i>Brosimum panamense</i>	---	---	---
24	Cacho de toro	<i>Bucida buceras</i>	---	---	---
25	Copal santo	<i>Bursera bipinnata</i>	---	---	LC
26	Capulillo	<i>Bursera diversifolia</i>	---	---	---
27	Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i>	---	---	LC
28	Palo mulato	<i>Bursera steyermarkii</i>	---	---	---
29	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	---	---	LC
30	Nance agrio	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	---	---	---
31	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	---	---	---
32	Frijolillo	<i>Caesalpinia velutina</i>	---	---	LC
33	Palo de rosa	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	---	---	---
34	Guanandí	<i>Calophyllum brasiliense</i>	---	---	LC
35	Carapa	<i>Carapa guianensis</i>	---	---	LC
36	Caucho o hule	<i>Castilla elastica</i>	---	---	---
37	Cedro americano	<i>Cedrela odorata</i>	2	III (GT)	VU
38	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	---	---	LC
39	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	3	---	LC
40	Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>	---	---	LC
41	Palma de escoba	<i>Chrysophila stauracantha</i>	---	---	---
42	Caymito	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	---	---	---
43	Zacate	<i>Cladium jamaicense</i>	---	---	---
44	Flore de canela	<i>Clusia salvinii</i>	---	---	LC
45	Uvero	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	---	---	LC
46	Uben amigo	<i>Coccoloba schiedeana</i>	---	---	---
47	Madera de pasta	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	---	---	LC
48	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	---	---	LC
49	Sericote	<i>Cordia dodecandra</i>	3	---	---
50	Baria de cuba	<i>Cordia gerascanthus</i>	---	---	---
51	Palo cacero	<i>Croton glabellus</i>	---	---	LC
52	Palma de escoba	<i>Cryosophila stauracantha</i>	---	---	---
53	Copal de Belice	<i>Cupania belizensis</i>	---	---	LC
54	Sibul	<i>Cupania prisca</i>	---	---	LC
55	Curata o parica	<i>Curatella americana</i>	---	---	---
56	Huevo de toro	<i>Cymbopetalum mayanum</i>	3	---	EN
57	Maray	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i>	---	---	LC
58	Zapotillo o palo de danta	<i>Dendropanax arboreus</i>	---	---	---
59	Jacitara	<i>Desmoncus orthacanthos</i>	1	---	---
60	Tamarindo silvestre	<i>Dialium guianense</i>	---	---	LC
61	Árbol dragón de Centroamérica	<i>Dracaena americana</i>	---	---	LC
62	Palo de aceituna	<i>Drypetes brownii</i>	---	---	LC
63	Ekulub	<i>Drypetes lateriflora</i>	---	---	LC
64	Silil	<i>Diospyros cuneata</i>	---	---	---
65	Pimientón	<i>Eugenia capuli</i>	---	---	LC
66	Halauté	<i>Euterpe macrospadix</i>	---	---	---
67	Cacho de venado	<i>Eugenia rufidula</i>	---	---	---
68	Palmera de los mayas	<i>Gaussia maya</i>	---	---	VU

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
69	Gliricidia o madre de cacao	<i>Gliricidia sepium</i>	---	---	LC
70	-	<i>Grias integrifolia</i>	---	---	---
71	Cedrillo	<i>Guarea excelsa</i>	---	---	---
72	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	---	---	LC
73	Manzanillo	<i>Guettarda combsii</i>	---	---	LC
74	Palo de tinte	<i>Haematoxylon campechianum</i>	---	---	---
75	Sanalotodo	<i>Hamelia rovirosae</i>	---	---	---
76	Majagua	<i>Hampea trilobata</i>	---	---	LC
77	Cancerina	<i>Hippocratea excelsa</i>	---	---	---
78	Garrapato	<i>Hirtella americana</i>	---	---	LC
79	Güiligüiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	---	---	---
80	Chauché	<i>Laetia thamnina</i>	---	---	---
81	-	<i>Ledenbergia macrantha</i>	---	---	---
82	Laurel de montaña o sosní	<i>Licaria peckii</i>	---	---	LC
83	Liquidámbar o bálsamo	<i>Liquidambar styraciflua</i>	3	---	LC
84	Machiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	---	---	LC
85	Frijolillo	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	---	---	LC
86	Tabaquillo	<i>Louteridium donnell-smithii</i>	---	---	---
87	Tsalam	<i>Lysiloma bahamensis</i>	---	---	---
88	Yumel	<i>Malmea depressa</i>	---	---	---
89	Napa	<i>Manicaria saccifera</i>	---	---	---
90	Chicle o chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	---	---	---
91	Macurije	<i>Matayba oppositifolia</i>	---	---	LC
92	Chechen prieto	<i>Metopium brownei</i>	---	---	LC
93	Arracho	<i>Montrichardia arborescens</i>	---	---	---
94	Calabaza asiática	<i>Morinda panamensis</i>	---	---	LC
95	Corozo	<i>Orbignya cohune</i>	---	---	---
96	Hubup o matapalo	<i>Oreopanax obtusifolius</i>	---	---	---
97	Zapotón	<i>Pachira aquatica</i>	---	---	LC
98	Teñidora	<i>Palicourea triphylla</i>	---	---	---
99	---	<i>Passiflora mayarum</i>	---	---	---
100	Pimienta gorda	<i>Pimenta dioica</i>	3	---	LC
101	Pino	<i>Pinus caribaea</i>	2	---	LC
102	---	<i>Piper psilorrhachis</i>	---	---	---
103	Barbasco	<i>Piscidia piscipula</i>	---	---	LC
104	Franchipán	<i>Plumeria rubra</i>	---	---	LC
105	Abababite o carnero	<i>Poulsenia armata</i>	---	---	LC
106	Silión	<i>Pouteria amygdalina</i>	3	---	VU
107	Canistel o zapote amarillo	<i>Pouteria campechiana</i>	---	---	LC
108	Chupón o zapotillo	<i>Pouteria reticulata</i>	---	---	---
109	Copal	<i>Protium copal</i>	---	---	LC
110	Señorita o amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	2	---	LC
111	Guapinolillo o quiubra	<i>Pseudolmedia spuria</i>	---	---	---
112	Asar sisa	<i>Psychotria capitata</i>	---	---	---
113	Cachimbo blanco	<i>Pterocarpus hayesii</i>	---	---	---
114	Paletto	<i>Pterocarpus officinalis</i>	---	---	NT
115	Árbol de funeral	<i>Quararibea funebris</i>	---	---	---
116	Encino barcino	<i>Quercus oleoides</i>	2	---	NT
117	Palma amarga	<i>Sabal mauritiiformis</i>	3	---	---
118	Guano	<i>Sabal morisiana</i>	---	---	---

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
119	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	---	---	LC
120	Árbol del zope	<i>Schizolobium parahybum</i>	---	---	---
121	Chechén blanco	<i>Sebastiana longicuspis</i>	---	---	---
122	Chechem	<i>Sebastiania tuerckheimiana</i>	---	---	---
123	Senecio común	<i>Senecio deppeanus</i>	---	---	---
124	Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	---	---	LC
125	Chacahuante	<i>Simira salvadorensis</i>	3	---	---
126	-	<i>Sloanea ampla</i>	2	---	---
127	-	<i>Souroubea triandra</i>	---	---	---
128	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	---	---	LC
129	Cojotón	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	---	---	---
130	Corazón azul	<i>Swartzia cubensis</i>	---	---	---
131	Caoba de Petén	<i>Swietenia macrophylla</i>	3	II	VU
132	Sangre o Barillo	<i>Symphonia globulifera</i>	3	---	LC
133	Apamate o guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	---	---	LC
134	Coloc	<i>Talisia floresii</i>	---	---	---
135	Guaya o uayum	<i>Talisia olivaeformis</i>	---	---	---
136	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i>	---	---	LC
137	Cedrillo hoja fina	<i>Trichilia minutiflora</i>	---	---	VU
138	Morillo	<i>Trophis racemosa</i>	---	---	LC
139	Yayo	<i>Unonopsis pittieri</i>	---	---	LC
140	Tinco o danco	<i>Vatairea lundellii</i>	---	---	---
141	San Juan	<i>Vachysia guatemalensis</i>	---	---	---
142	Palo sangre	<i>Virola spp.</i>	---	---	---
143	Camparaguey	<i>Vismia camparaguey</i>	---	---	LC
144	Árbol de yax-nik	<i>Vitex gaumeri</i>	---	---	EN
145	Malagueto	<i>Xylopia frutescens</i>	---	---	LC
146	---	<i>Zamia splendens</i>	---	---	---
147	Trementina o aiguné	<i>Zuelania guidonia</i>	---	---	---

Especies indicadoras

Las especies indicadoras son aquellas que determinan el estado de un ambiente, por sus características biológicas, comportamientos poblacionales, etc. En Guatemala son utilizadas para definir diferentes tipos de ecosistemas, zonas de vida y biomas. Aunque cada especie desempeña un rol ecológico importante, existen ciertas especies, o incluso familias, que generan un beneficio sobresaliente al ecosistema.

El paisaje circundante de las zonas de vida del Proyecto es una combinación de varias especies indicadoras que proveen alimento para la fauna, protección del suelo, recarga hídrica y otros beneficios para el ecosistema. Algunas de estas especies poseen un grado de importancia particular, con el cual se consigue resaltar el estado del medio natural.

Tabla 183. Especies indicadoras y su importancia ecológica, Las Cruces

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMPORTANCIA ECOLÓGICA
1	Corozo	<i>Orbignya cohune</i>	Desarrollo del perfil del suelo
2	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i>	Alimento silvestre y buena regeneración natural
3	Nogal maya o ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>	Alimento
4	Palo sangre	<i>Virola spp.</i>	Alimento silvestre y buena regeneración natural
5	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Especie mirmecófita
6	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Hogar de aves, estabilización del suelo
7	San Juan	<i>Vachysia guatemalensis</i>	Gran capacidad de rebrote
8	Pino	<i>Pinus caribaea</i>	Especie secundaria, pionera en la sucesión

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMPORTANCIA ECOLÓGICA
9	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Capacidad regenerativa y alimento para animales
10	Curata o parica	<i>Curatella americana</i>	Especie secundaria
11	Malagueto	<i>Xylopia frutescens</i>	Alimento para animales
12	Chechen prieto	<i>Metopium brownei</i>	Riqueza florística
13	Encino barcino	<i>Quercus oleoides</i>	Relicto de encino
14	Guano	<i>Sabal morisiana</i>	---
15	Chicle o chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Especie primaria y secundaria codominante del dosel. Alimento para animales
16	Señorita o amapola	<i>Bombax ellipticum</i>	Especie intermedia que persiste hasta etapas avanzadas de la sucesión. Alimento
17	Pimienta gorda	<i>Pimienta dioica</i>	Especie primaria y secundaria. Efecto restaurador en terrenos degradados.
18	Malerio colorado	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Relicto de bosque
19	Cacaoche	<i>Alseis yucatanensis</i>	---

8.1.2.2. Fauna

Para caracterizar la fauna en el área del Proyecto se realizaron investigaciones bibliográficas de las especies que se han identificado dentro del municipio de Las Cruces, así como entrevistas a vecinos del área. El municipio cuenta con gran variedad de especies de fauna, las cuales se encuentran principalmente dentro de las áreas protegidas. Entre las especies de aves sin identificar de forma específica se encuentran perdices, loros, pericos, guacamayas y patos silvestres. Entre las especies de reptiles se encuentran garrobos, iguanas, lagartijas, serpientes entre otras (Lorenzo, 2017).

Asimismo, se incluyen algunas identificadas en el Parque Nacional Sierra del Lacandón (Fundación Defensores de la Naturaleza, 2017) y en el Refugio de Vida Silvestre Petexbatún, el cual se encuentra ubicado a 30 km del área del Proyecto (Escobar, 2001) (INGUAT, 2009). Las especies identificadas en estas áreas protegidas se encuentran resaltadas.

Inventario

Tabla 184. Especies de fauna en el municipio, Las Cruces

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Ave	Pato real	<i>Cairina moschata</i>
2	Ave	Saltarín cabecirrojo norteño	<i>Ceratopipra mentalis</i>
3	Ave	Pajuil o faisán	<i>Crax rubra</i>
4	Ave	Pijije	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
5	Ave	Carpintero real	<i>Dryocopus lineatus</i>
6	Ave	Tangara de cabeza gris	<i>Eucometis penicillata</i>
7	Ave	Pavo petenero	<i>Meleagris ocellata</i>
8	Ave	Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>
9	Ave	Cojolita o pava	<i>Penelope purpurascens</i>
10	Ave migratoria	Gavilán americano	<i>Accipiter striatus</i>
11	Ave migratoria	Loro frentiblanco	<i>Amazona albifrons</i>
12	Ave migratoria	Pijije	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
13	Ave migratoria	Garza blanca	<i>Egretta thula</i>
14	Ave migratoria	Halcón murcielaguero	<i>Falco rufigularis</i>
15	Ave migratoria	Halcón aleteo	<i>Falco femoralis</i>
16	Ave migratoria	Chipe cabecigrís de Tolmie	<i>Geothlypis tolmiei</i>
17	Ave migratoria	Pájaro Cantil	<i>Heliornis fúlica</i>
18	Ave migratoria	Zorzal maculado	<i>Hylocichla mustelina</i>
19	Ave migratoria	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>
20	Ave migratoria	Azulillo sietecolores	<i>Passerina ciris</i>
21	Ave migratoria	Malache	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
22	Ave migratoria	Zacua mayor	<i>Psarocolius montezuma</i>
23	Ave migratoria	Chipe alidorado	<i>Vermivora chrysoptera</i>
24	Mamífero	Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>
25	Mamífero	Mono aullador	<i>Alouatta pigra</i>
26	Mamífero	Armadillo o armado	<i>Dasypus novemcinctus</i>
27	Mamífero	Tigrillo o margay	<i>Leopardus wiedii</i>
28	Mamífero	Nutria o perro de agua	<i>Lutra longicaudis</i>
29	Mamífero	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
30	Mamífero	Jaguar	<i>Panthera onca</i>
31	Mamífero	Coche de monte	<i>Pecari tajacu</i>
32	Mamífero	Ardilla	<i>Sciurus deppei</i>
33	Mamífero	Conejo del bosque	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
34	Mamífero	Conejo castellano	<i>Sylvilagus floridanus</i>
35	Mamífero	Tapir	<i>Tapirus bairdii</i>
36	Mamífero	Jabalí	<i>Tayassu pecari</i>
37	Mamífero	Gato de Monte	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
38	Reptil	Barba amarilla	<i>Bothrops asper</i>
39	Reptil	Cascabel	<i>Crotalus durissus</i>
40	Reptil	Zumbadora	<i>Drymarchon melanurus</i>
41	Reptil	Coral	<i>Pliocercus elapoides</i>
42	Reptil	Tamagás	<i>Porthidium nasutum</i>

Especies de fauna amenazada o en peligro de extinción

Para identificar las especies de fauna amenazadas o en peligro de extinción en el área en donde se desarrollará el Proyecto, nuevamente se revisaron las listas de protección y conservación que existen a nivel nacional e internacional. Las especies de mayor preocupación incluyen mamíferos y aves; destacándose: el pavo petenero (*Meleagris ocellata*), el faisán (*Crax rubra*), la chachalaca (*Ortalis vetula*), el loro frentiblanco (*Amazona albifrons*), el águila pescadora (*Pandion haliaetusk*), el halcón murcielaguero (*Falco rufigularis*), el mono aullador (*Alouatta pigra*), el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el coche de monte (*Pecari tajacu*), el tapir (*Tapirus bairdii*), el jaguar (*Panthera onca*), entre otras.

Algunas de estas especies incluso se encuentran en el apéndice I de la CITES sobre especies en peligro de extinción y en la categoría EN (en peligro) de la UICN. La Tabla 48 presenta con detalle el grado de amenaza de las especies identificadas.

Tabla 185. Grado de amenaza de especies de fauna, Las Cruces

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
1	Ave	Pato real	<i>Cairina moschata</i>	3	---	LC
2	Ave	Salvárín cabecirrojo norteño	<i>Ceratopipra mentalis</i>	---	---	LC
3	Ave	Pajuil o faisán	<i>Crax rubra</i>	3	III	VU
4	Ave	Pijije	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	3	---	LC
5	Ave	Carpintero real	<i>Dryocopus lineatus</i>	---	---	---
6	Ave	Tangara de cabeza gris	<i>Eucometis penicillata</i>	---	---	LC
7	Ave	Pavo petenero	<i>Meleagris ocellata</i>	3	I	NT
8	Ave	Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	3	III	LC
9	Ave	Cojolita o pava	<i>Penelope purpurascens</i>	3	---	LC
10	Ave migratoria	Gavilán americano	<i>Accipiter striatus</i>	---	---	LC
11	Ave migratoria	Loro frentiblanco	<i>Amazona albifrons</i>	3	II	LC
12	Ave migratoria	Pijije	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	3	---	LC
13	Ave migratoria	Garza blanca	<i>Egretta thula</i>	---	---	LC
14	Ave migratoria	Halcón murcielaguero	<i>Falco rufigularis</i>	3	II	LC

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
15	Ave migratoria	Halcón aleteo	<i>Falco femoralis</i>	2	II	LC
16	Ave migratoria	Chipe cabecigrís de Tolmie	<i>Geothlypis tolmiei</i>	---	---	LC
17	Ave migratoria	Pájaro Cantil	<i>Heliornis fúlica</i>	2	---	---
18	Ave migratoria	Zorzal maculado	<i>Hylocichla mustelina</i>	---	---	NT
19	Ave migratoria	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	3	II	LC
20	Ave migratoria	Azulillo sietecolores	<i>Passerina ciris</i>	---	---	LC
21	Ave migratoria	Malache	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	---	---	LC
22	Ave migratoria	Zacua mayor	<i>Psarocolius montezuma</i>	---	---	LC
23	Ave migratoria	Chipe alidorado	<i>Vermivora chrysoptera</i>	---	---	NT
24	Mamífero	Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>	3	---	LC
25	Mamífero	Mono aullador	<i>Alouatta pigra</i>	2	I	EN
26	Mamífero	Armadillo o armado	<i>Dasypus novemcinctus</i>	---	---	LC
27	Mamífero	Tigrillo o margay	<i>Leopardus wiedii</i>	2	I	NT
28	Mamífero	Nutria o perro de agua	<i>Lutra longicaudis</i>	---	---	NT
29	Mamífero	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	3	III	LC
30	Mamífero	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	2	I	NT
31	Mamífero	Coche de monte	<i>Pecari tajacu</i>	3	II	LC
32	Mamífero	Ardilla	<i>Sciurus deppei</i>	3	I	LC
33	Mamífero	Conejo del bosque	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	3	---	EN
34	Mamífero	Conejo castellano	<i>Sylvilagus floridanus</i>	3	---	LC
35	Mamífero	Tapir	<i>Tapirus bairdii</i>	2	I	EN
36	Mamífero	Jabalí	<i>Tayassu pecari</i>	3	II	VU
37	Mamífero	Gato de Monte	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	---	---	LC
38	Reptil	Barba amarilla	<i>Bothrops asper</i>	---	---	---
39	Reptil	Cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	3	---	LC
40	Reptil	Zumbadora	<i>Drymarchon melanurus</i>	---	---	LC
41	Reptil	Coral	<i>Pliocercus elapoides</i>	3	---	LC
42	Reptil	Tamagás	<i>Porthidium nasutum</i>	3	---	LC

Especies indicadoras

Dentro del área del Proyecto, se encuentran especies de mamíferos como el jaguar (*Panthera onca*), la cual es una de las especies bandera más emblemáticas en Guatemala y raramente es vista en estado salvaje. Aunque originalmente el jaguar se encontraba distribuido en todo el país, la distribución actual se considera dispersa y amenazada.

La avifauna, además de ser un indicador de la calidad del ecosistema o de la zona de vida, también posee importantes funciones en el ecosistema y en los servicios ecosistémicos. Uno de los más importantes es la dispersión de semillas de especies vegetales, cuya actividad es clave en la regeneración natural de bosques. Entre otras funciones, se le atribuyen el incremento de biodiversidad por sus hábitos de anidamiento, que habilitan refugios para anidamiento a otras aves.

Es importante hacer mención que Guatemala es ruta de migración de aves, las cuales se trasladan buscando condiciones de tiempo más favorables en lo que transcurre la estación de invierno en sus hábitats naturales. Entre las especies migratorias identificadas en las cercanías del Proyecto se encuentran:

- *Accipiter striatus*
- *Dendrocygna autumnalis*
- *Amazona albifrons*
- *Heliornis fúlica*
- *Phalacrocorax brasilianus*
- *Egretta thula*
- *Pandion haliaetus*
- *Falco femoralis*
- *Geothlypis tolmiei*
- *Hylocichla mustelina*
- *Vermivora chrysoptera*
- *Passerina ciris*
- *Psarocolius Montezuma*
- *Falco ruficularis*

Muchas de estas especies de aves migratorias requieren de variedad de hábitats y utilizan bosques secundarios, zonas de transición y áreas abiertas para facilitar sus actividades y reducir el riesgo de depredación (EPR, 2003).

8.1.2.3. Áreas protegidas y ecosistemas frágiles

El Proyecto interceptará los KBA Maya-Lacandón y Montes Azules. El KBA Montes Azules se localiza principalmente en Chiapas, México, y es de especial interés debido a su gran riqueza ornitológica y por ser hábitat crítico para especies como el águila harpía y la guacamaya roja en México. Mientras tanto, el KBA Maya-Lacandón, cuya extensión es muy similar a la RBM, es hogar de más de 400 especies de aves y cuenta con poblaciones de considerable abundancia representativas de la región; como: *Tigrisoma mexicanum*, *Tachybaptus dominicus* y *Mycteria americana*. Además, se encontrará próximo al KBA de río La Pasión.

Desde el punto de vista de áreas protegidas nacionales, de acuerdo con el SIGAP, el municipio de Las Cruces cuenta con cuatro áreas protegidas; las cuales se presentan a continuación.

- I. Parque Nacional Sierra de Lacandón, perteneciente a la Reserva de la Biósfera Maya.
- II. Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya.
- III. Refugio de Vida Silvestre El Pucté.
- IV. Zona de Amortiguamiento de la Reserva Biológica San Román.

El Proyecto cuenta con un tramo de 2.35 km ubicado al sur del Parque Nacional Sierra de Lacandón y cuenta con otra sección ubicada dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya. Asimismo, el Proyecto se encuentra a menos de medio kilómetro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Biológica San Román, la cual se encuentra en el municipio de Sayaxché.

Parque Nacional Sierra de Lacandón

El Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL) es una de las zonas núcleo de la Reserva de la Biósfera Maya (RBM) y se encuentra situado en el suroeste de dicha Reserva. Comprende una extensión territorial aproximada de 202,865 hectáreas y es el segundo parque nacional de mayor extensión en Guatemala luego del Parque Nacional Laguna del Tigre. Cuenta con 290 kilómetros de perímetro, compartidos en un 50% con estados mexicanos. El Parque ocupa un lugar muy importante en la parte norte del corredor biológico Mesoamericano, siendo el único puente natural que conecta la Selva Lacandona en Chiapas con el resto de los ecosistemas de bosque y humedales de las tierras bajas de Petén (CONAP, 2004).

Para el año 2004, se contaban con 30 poblaciones humanas asentadas dentro o que inciden dentro del PNSL, las cuales se clasifican como las comunidades que ya fueron reubicadas fuera de la Zona Intangible o de la Zona de Recuperación; las comunidades con las que se han firmado Acuerdo de Cooperación para detener la frontera agrícola y reforestar áreas degradadas; las comunidades con las que pretendería suscribir nuevos acuerdos para normar y regular su permanencia y limita su impacto sobre la cobertura y recursos naturales del Parque, o bien, reubicarlos en los límites del mismo; las comunidades que tienen pendiente dilucidar procesos legales; comunidades en donde se ejecutan Proyectos productivos; y comunidades con propiedad privada, en la cual se incluye a casi todas las comunidades que colindan con el Parque sobre la ruta a Bethel (CONAP, 2004).

Un pequeña trayecto del ramal se encuentra dentro del PNSL. El ramal del Proyecto que se ubica dentro del PNSL (la parte ubicada al noroeste), en el parcelamiento El Retalteco, proviene del inicio de la colonización reciente del Parque a raíz de las primeras cooperativas agrícolas en el año 1996, a partir de inmigrantes provenientes del sur y occidente del país. Esta se encuentra en la Zona de uso especial del PNSL, la cual se define como “la zona donde en donde se ha establecido la necesidad de readecuar y normar la permanencia y actividades de los asentamientos humanos que existen previo a 1998, congruente con la Política de Asentamientos Humanos en Áreas Protegidas de Petén. En esta Zona prohíbe el establecimiento de nuevos asentamientos. Esta zona busca disminuir la presión sobre los ecosistemas naturales del Parque a través de fomentar la participación y apoyo de la población local, promover el uso sostenible de los recursos naturales y asegurar que las actividades que se realicen no afecten la integridad de la zona y del parque.” (CONAP, 2004).

Esta Zona representa el 24% del Parque e incluye áreas de manejo comunitario en tierra nacional y las áreas de propiedad privada individual y colectiva, siendo la zona más poblada del Parque y en donde los ecosistemas tienen el mayor grado de alteración. Las áreas de manejo comunitario abarcan comunidades que firmaron acuerdos de permanencia, con polígonos claramente delimitados y que conforman unidades de manejo comunitario. El parcelamiento

El Retalteco se incluye en las áreas de propiedad privada. En la Zona se busca fortalecer un proceso de restauración ecológica socialmente viable en el que la actual degradación de los recursos sea contrarrestada (CONAP, 2004)

Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Maya

El Proyecto interseca la zona de amortiguamiento de RBM en el ramal central que comunica tres comunidades. La RBM fue creada en el año 1990 con el fin de conservar los ecosistemas ubicados al norte del departamento de Petén. Cuenta con 1.6 millones de hectáreas sin incluir la Zona de Amortiguamiento y es una de las Reservas de la Biosfera internacionalmente identificadas por el Programa del Hombre y la Biosfera de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO). La Reserva es calificada como el área protegida más grande de Centroamérica y corazón del bosque tropical más grande de Mesoamérica (CONAP, 2015).

La Zona de Amortiguamiento (ZAM) de la RBM tiene la función de minimizar la presión y degradación de los recursos dentro de las zonas núcleo y de usos múltiples. Se compone de una franja de 15 kilómetros de ancho que se extiende por el límite sur de la Reserva (Oliva, 2006).

El manejo de la ZAM cuenta con diversas amenazas como las especies invasoras acuáticas, los incendios forestales, la cacería por conflictos con ganaderos, el avance de la frontera agrícola, la expansión de la palma africana, la explotación petrolera, el tráfico ilegal de fauna, entra otras. Para el año 2015 quedaba solamente el 23% de la cobertura boscosa (CONAP, 2015).

Dentro de la ZAM no se permiten actividades de explotación y explotación minera, el cambio de uso de suelo en zona con cobertura natural, a menos que cuenten con un plan de recuperación, la expansión de plantaciones de palma africana, la introducción de especies exóticas, entre otros. Se permiten Proyectos de inversión pública que cumplan con las normas del Sistema del Nacional de Inversión Pública (SNIP) de SEGEPLAN, que respeten la normatividad ambiental vigente (CONAP, 2015).

Zona de Amortiguamiento de La Reserva Biológica San Román

La Reserva Biológica San Román es una reserva que cuenta con una extensión de 18,646 hectáreas ubicada dentro de las cuencas de los Ríos Salinas y San Román. Hace más de una década fue uno de los bloques de bosque más grandes del sur de Petén. Actualmente está muy afectado por la actividad humana, aunque todavía se encuentra evidencia de la presencia de tapir en el área (Wildlife Conservation Society, 2020).

La Zona de Amortiguamiento de la Reserva Biológica San Román cuentan con una extensión de 42,232 hectáreas. Esta Zona ha sufrido deterioro de sus ecosistemas causado por fenómenos socioculturales como incendios intencionados, invasiones de tierra, deforestación, entre otras. El fenómeno de incendios forestales inició en el año 1996 para habilitar tierras para cultivo. Asimismo, este fenómeno ha traído consigo los asentamientos informales y la toma de tierras (Zúñiga, 2018).

Refugio de Vida Silvestre El Pucté

El Refugio de Vida Silvestre El Pucté es un área protegida declarada en el año 1995 al sur del departamento de Petén que se caracteriza por contar con llanuras de inundación, bosques bajos, áreas pantanosas húmedas y nacimientos de agua que originan al río El Pucté. Cuenta con una extensión de 16,697 hectáreas (Castellanos, 2010). El Refugio se ubica sobre el margen norte del río La Pasión, en el cual también se encuentran el río Subín, la laguna El Mangal, El Casco y San Juan Acul (Decreto núm. 64-95, 1995).

En la siguiente figura se muestra la ubicación de las áreas protegidas en el municipio. La Figura 127. Hábitats modificados y naturales, Las Cruces, detalla de forma geoespacial los hábitats naturales y modificados en el área de influencia del Proyecto, en la cual se muestra que los ramales se ubican principalmente en hábitats modificados y dentro de algunos fragmentos de hábitats naturales. Asimismo, cabe mencionar que el ramal que se encuentra dentro del Parque Nacional Sierra de Lacandón se encuentra completamente en un hábitat modificado.

Figura 125. Áreas clave para la biodiversidad (KBA), Las Cruces

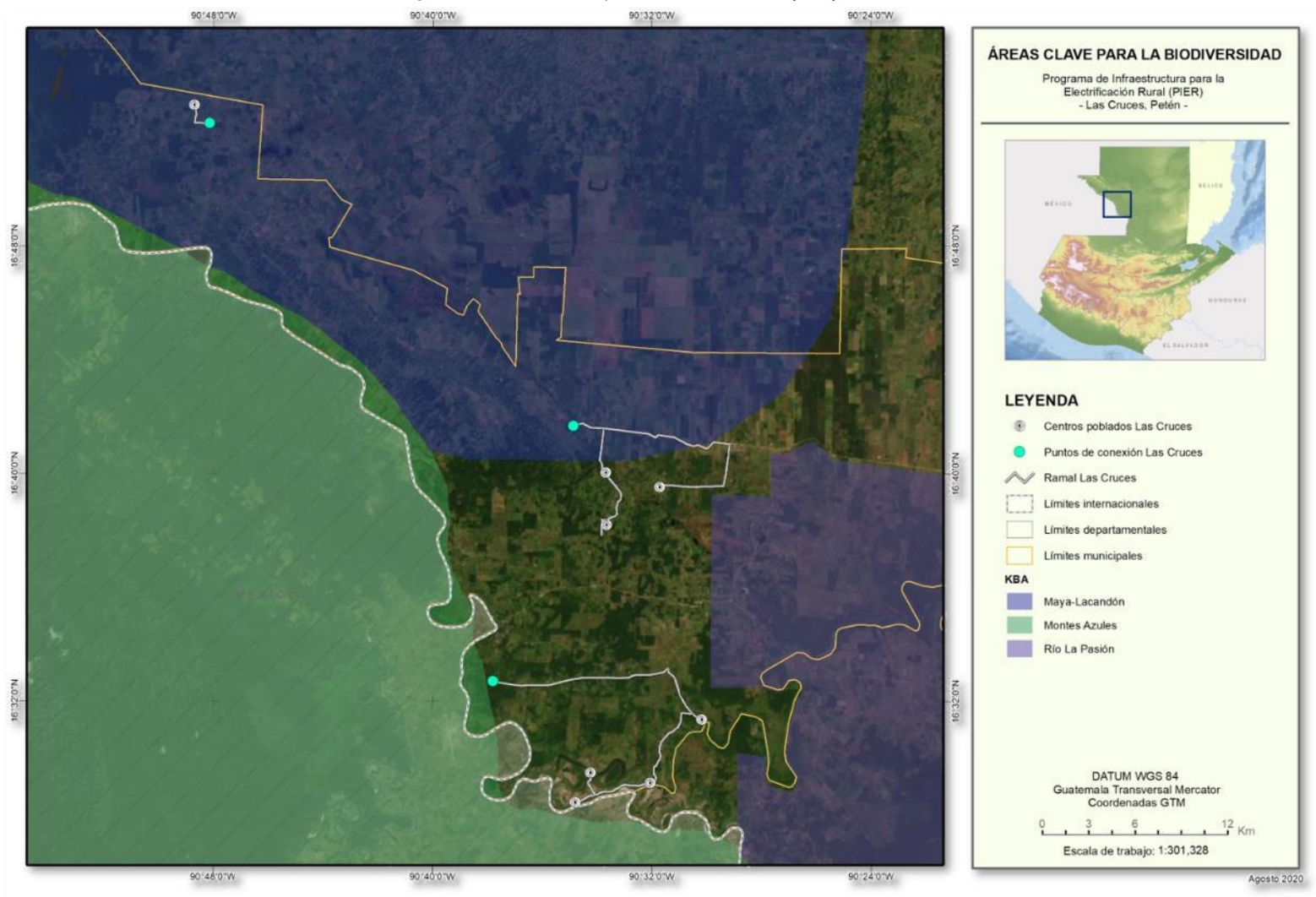


Figura 126. Áreas protegidas, Las Cruces

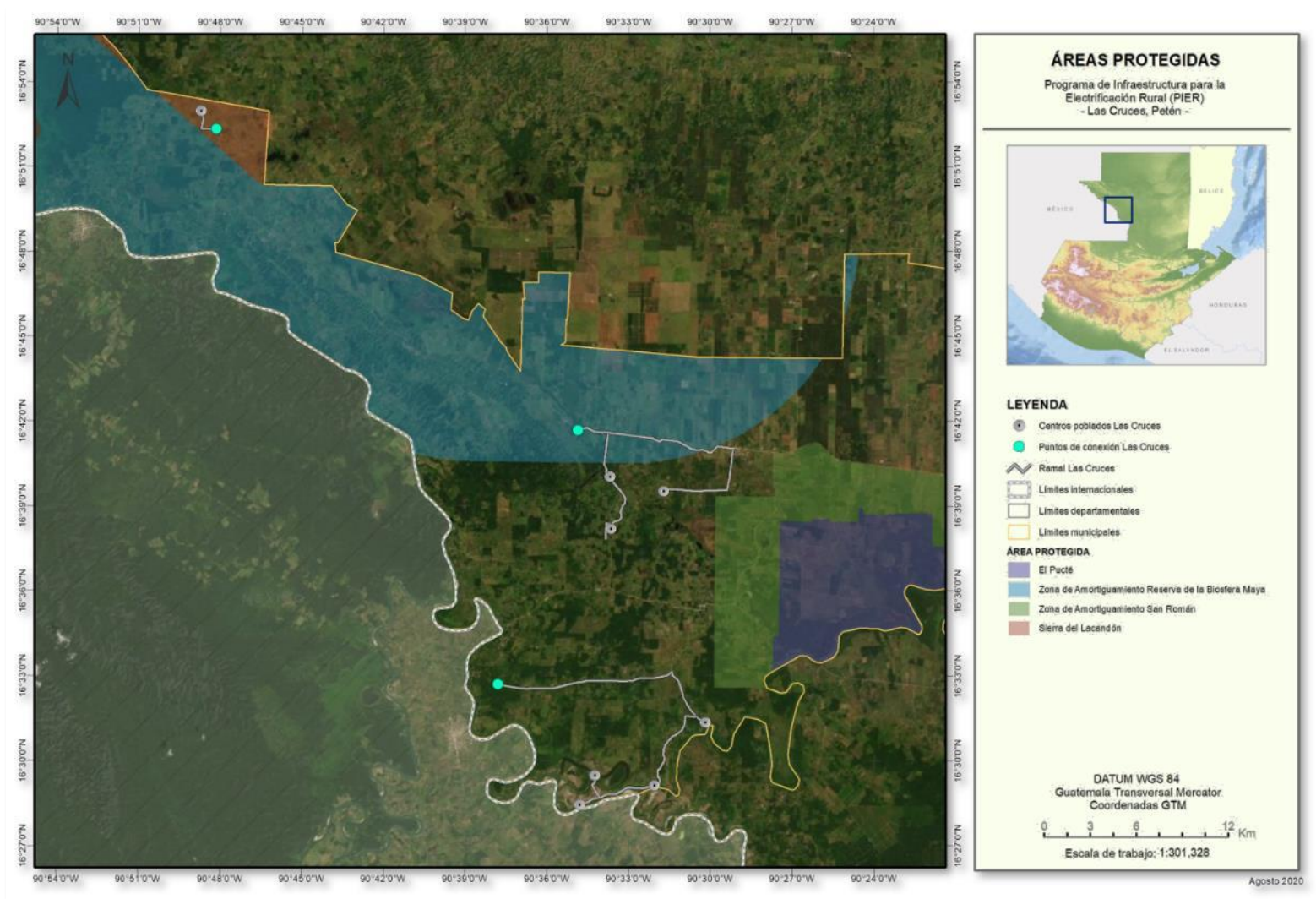
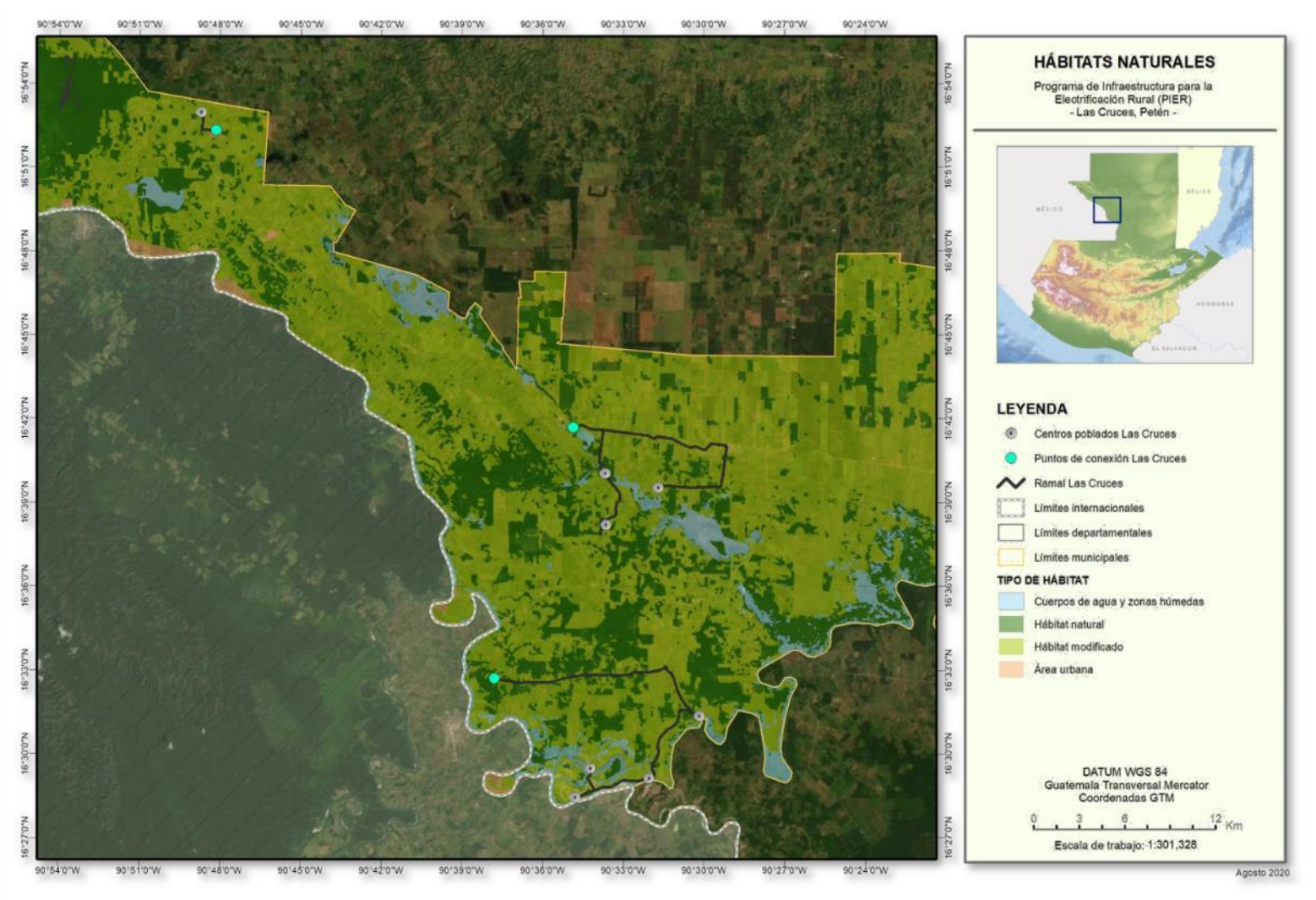


Figura 127. Hábitats modificados y naturales, Las Cruces



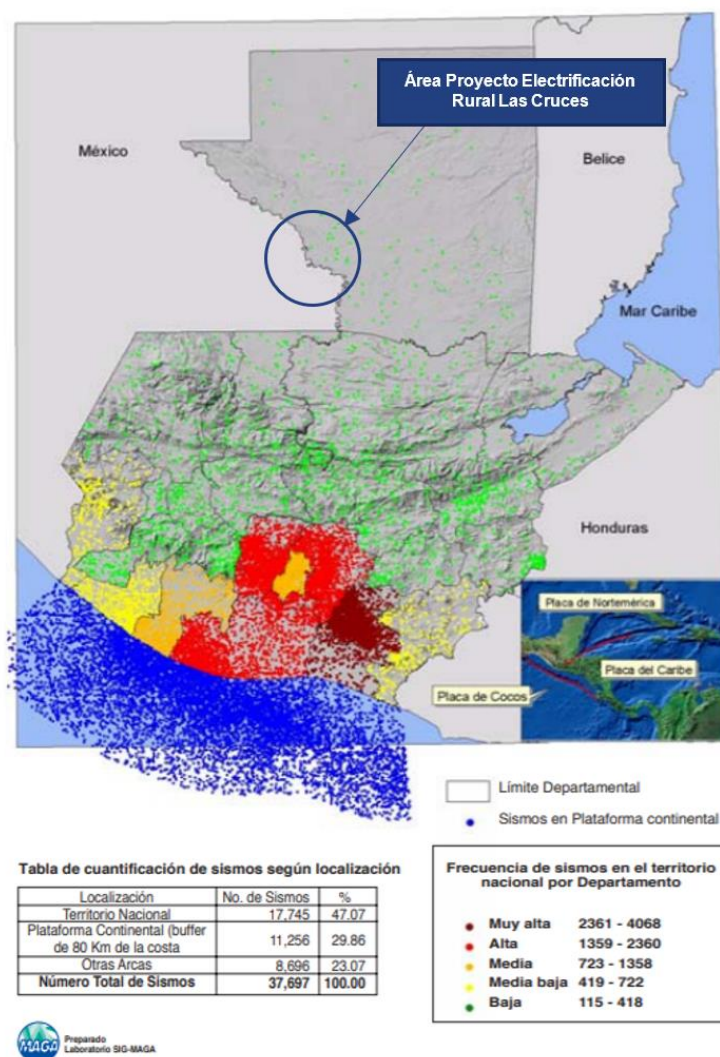
8.1.3. Amenazas naturales

8.1.3.1. Amenaza sísmica

Petén es el segundo departamento con mayor longitud de fallas en Guatemala, con 707.21 kilómetros repartidos entre fallas primarias y secundarias. A pesar de que el departamento presenta alguna actividad sísmica, en este solo se han producido eventos de pequeña magnitud, y con una tasa considerablemente inferior comparado con otras zonas del país como los departamentos de Guatemala, Escuintla, Chimaltenango, Santa Rosa o Sacatepéquez.

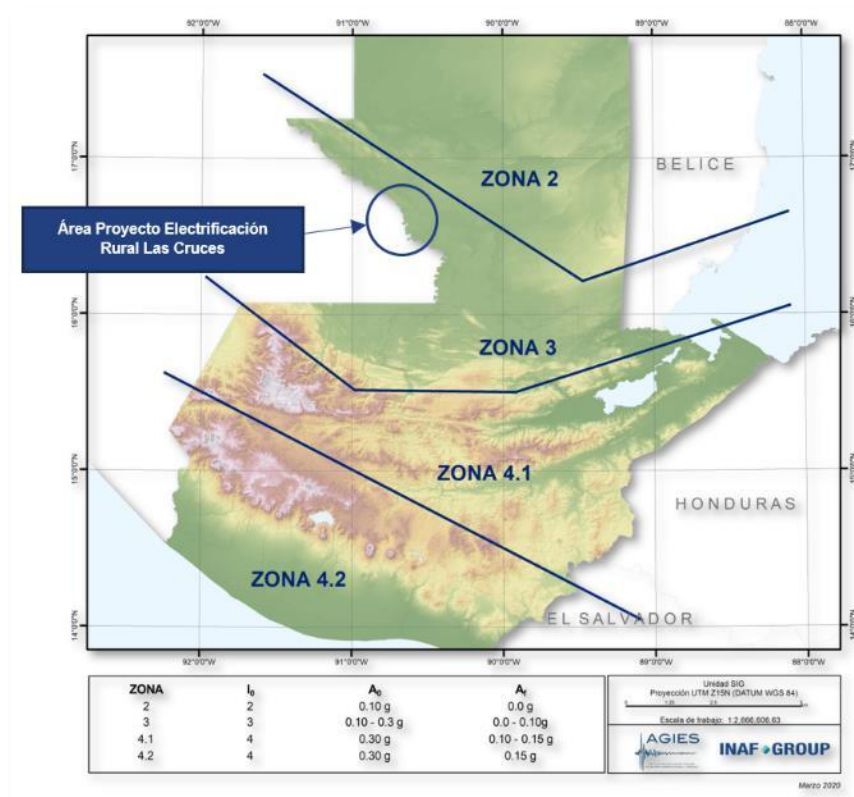
Según la base de datos del Departamento de Geofísica del INSIVUMEH, el departamento de Petén ha registrado 118 eventos sísmicos entre 1977-2003 y según el Censo Nacional 2002 solo el 14.2% de las viviendas presentaban un nivel alto de vulnerabilidad a eventos sísmicos.

Figura 128. Mapa de ubicación y frecuencia de eventos sísmicos, Las Cruces



Específicamente, el área en donde se ubicará el Proyecto de Electrificación Rural Las Cruces se reconoce como una zona sísmica baja de acuerdo con zonificación planteada por la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural. El municipio de Las Cruces se encuentra en una zona de amenaza sísmica clasificada con un índice de sismicidad (I_0) 2.2, con una ordenada espectral de periodo corto del sismo extremo considerado en el basamento de roca en el sitio de interés (Scr) de 0.70 g y una ordenada espectral de periodo 1 segundo del sismo extremo considerado en el basamento de roca en el sitio de interés (S1s) de 0.27 g (AGIES, 2018).

Figura 129. Zonificación sísmica, Las Cruces



8.1.3.2. Amenaza volcánica

La mayoría de los peligros afectan a las zonas vecinas al volcán, en un radio de decenas de kilómetros a partir de este. Sin embargo, en combinación con la distribución de cuerpos de agua y las condiciones meteorológicas, como el viento y la lluvia, pueden ser transportados grandes distancias. Las corrientadas de lodo caliente por medio de ríos, llamadas lahares, pueden ocurrir meses después de una erupción y afectar comunidades considerablemente lejanas.

En Guatemala existen 324 estructuras de origen volcánico de las cuales 34 son identificadas como volcanes. De estos solamente tres se encuentran activos actualmente (volcán Pacaya, volcán de Fuego, volcán Santiaguito) y uno únicamente con actividad fumarólica (volcán Tacaná). Los tres volcanes activos se encuentran a más de 200 kilómetros de distancia al punto más cercano del Proyecto. Por consiguiente, se considera que el Proyecto no es afectado por la cadena volcánica cuaternaria y se encuentra fuera de las áreas de amenaza volcánica de acuerdo con los estudios realizados por el INSIVUMEH.

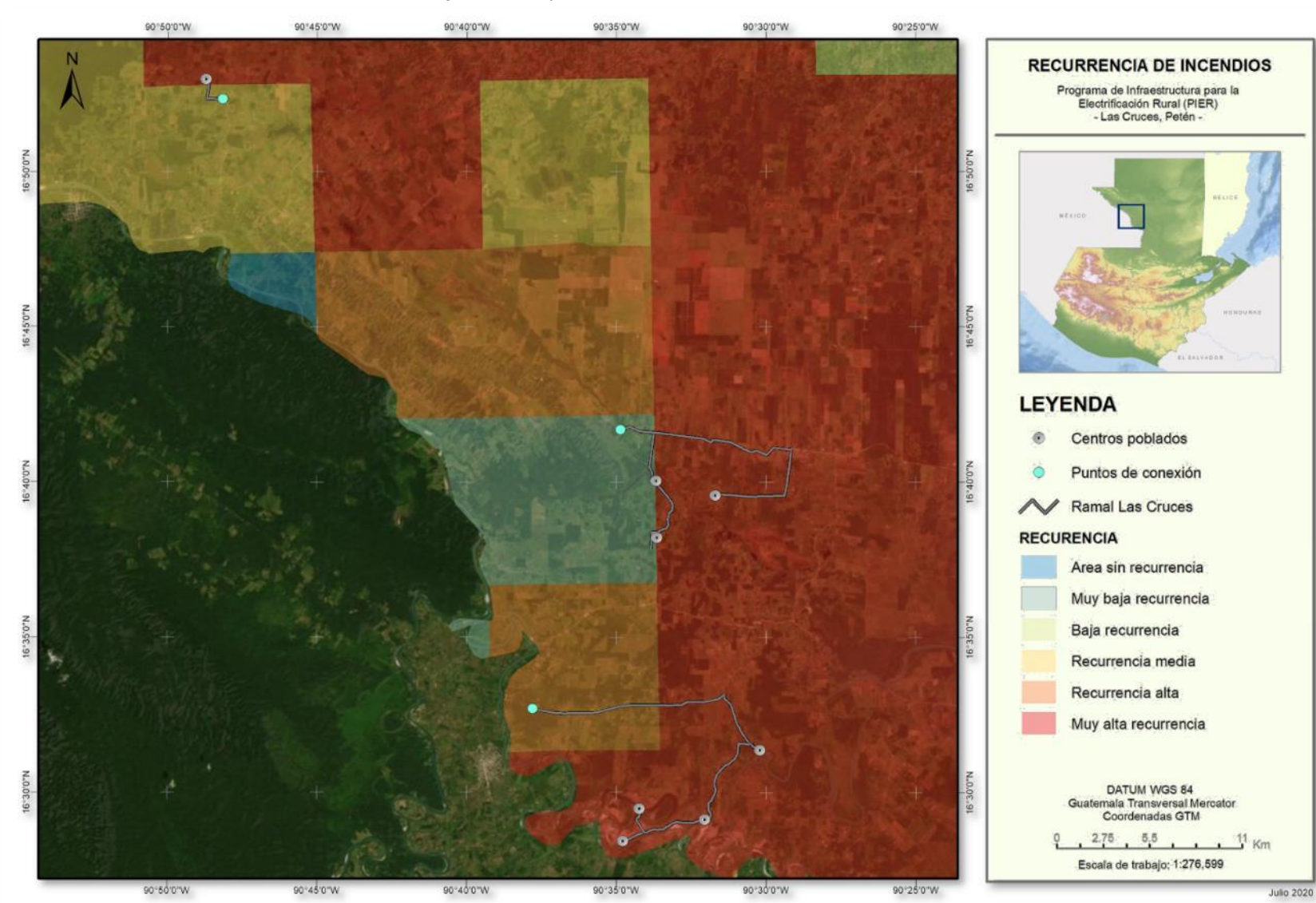
8.1.3.3. Incendios forestales

En Guatemala, los incendios forestales ocurren durante la época seca y; aunque reconoce que existe una estrecha relación entre el impacto de los incendios forestales y el fenómeno de El Niño como consecuencia del incremento en la temperatura del aire, la radiación y el viento, mientras que la humedad desciende y la vegetación se seca; la gran mayoría son provocados por la actividad humana. La principal causa de incendios suele estar asociada con el uso cultural del fuego para quema de pastos y rastrojos, limpieza de fincas, negligencias o descuidos, etc. Solo el 4 % de los incendios se inician por causas naturales (INE, 2014).

Desde finales de la década de los noventa, hasta el presente, en Petén se incrementaron significativamente la frecuencia y la intensidad de incendios en las áreas naturales. Entre 2001 y 2010, se estima que más del 50% de los puntos de calor registrados en el país se encontraron en este departamento y que un 60% de estos sucedió en las áreas protegidas, siendo los municipios más vulnerables del departamento Sayaxché, Dolores y Poptún, según IARNA (2005). En solo una temporada de incendios (2010-2011) se contabilizaron 105 focos de incendios forestales en Peten que dañaron cerca de 1.17 kilómetros cuadrados de bosque; sin embargo, se reconoce que existe un subregistro (SEGEPLAN, 2013).

En la Figura 130 se muestra la recurrencia de incendios forestales en el municipio de Las Cruces. Se puede observar que el tramo de conexión con el caserío San Miguel Los Ángeles se encuentra en un área de recurrencia media y el tramo de conexión con los caseríos La Bacadilla, El Pato y Armenia se encuentran en un área de recurrencia muy baja. No obstante, el tramo ubicado en el sur del Proyecto, conectando los caseríos San Luis Buena Fe, Laguna Ixcoch, Quemane y El Sacrificio, presenta índices de recurrencia alta de incendios.

Figura 130. Mapa de recurrencia de incendios, Las Cruces

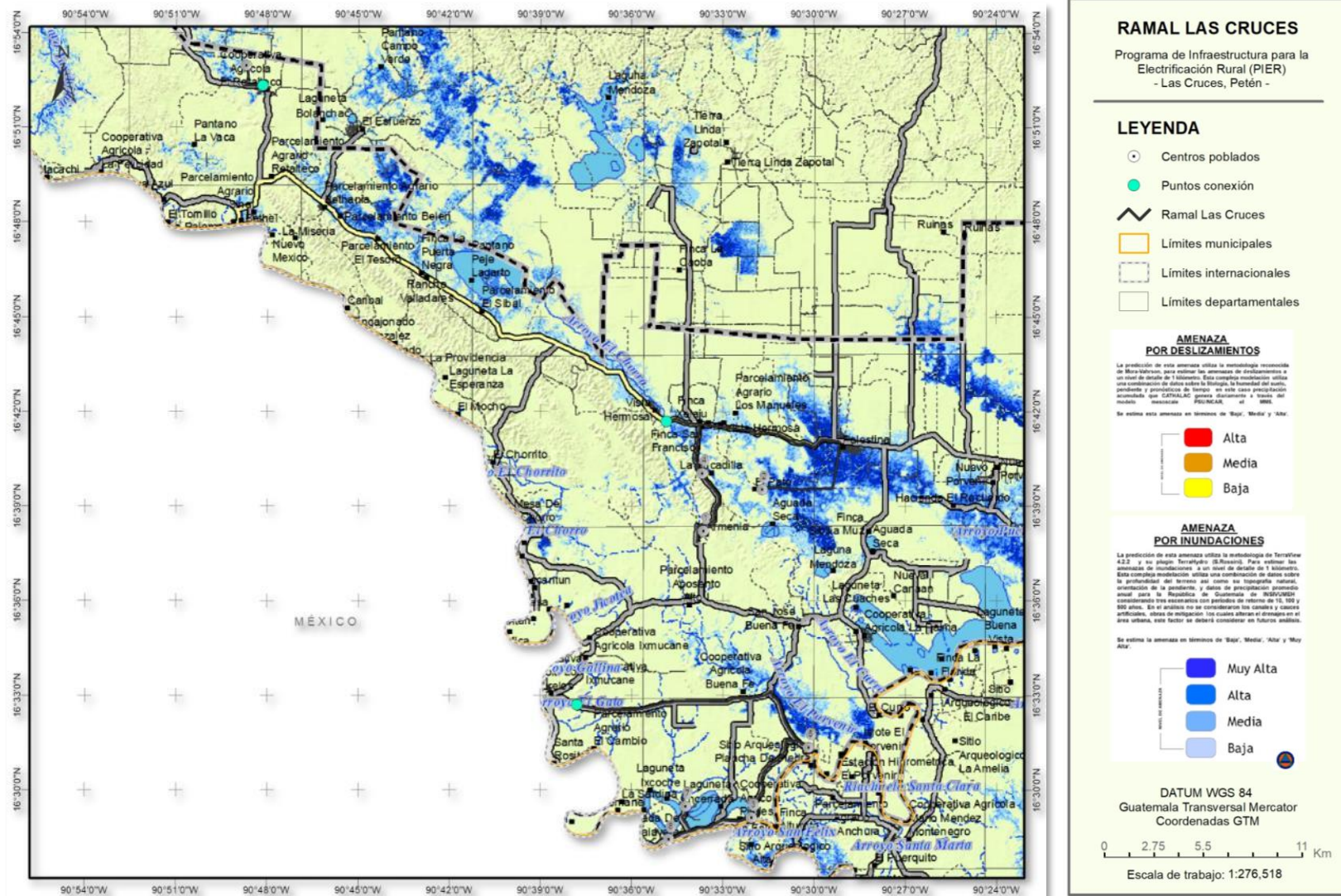


8.1.3.4. Deslizamientos e inundaciones

En la siguiente figura se muestra el riesgo de deslizamiento e inundaciones en el área del Proyecto; de acuerdo con el estudio de la CONRED, PNUD y la Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Unión Europea. En esta se observa principalmente que el ramal Las Cruces no presenta amenaza alguna a deslizamientos, lo cual se relaciona con las condiciones topográficas del terreno.

Sin embargo, en la misma figura se muestra que algunos tramos del Proyecto se encuentran en áreas con un riesgo catalogado de muy alto a alto a inundaciones, en especial en el tramo que conecta los caseríos La Bacadilla, El Pato y Armenia; así como en el tramo que conecta con el caserío San Luis Buena Fe.

Figura 131. Mapa de amenazas por deslizamientos e inundaciones, Las Cruces



Julio 2020

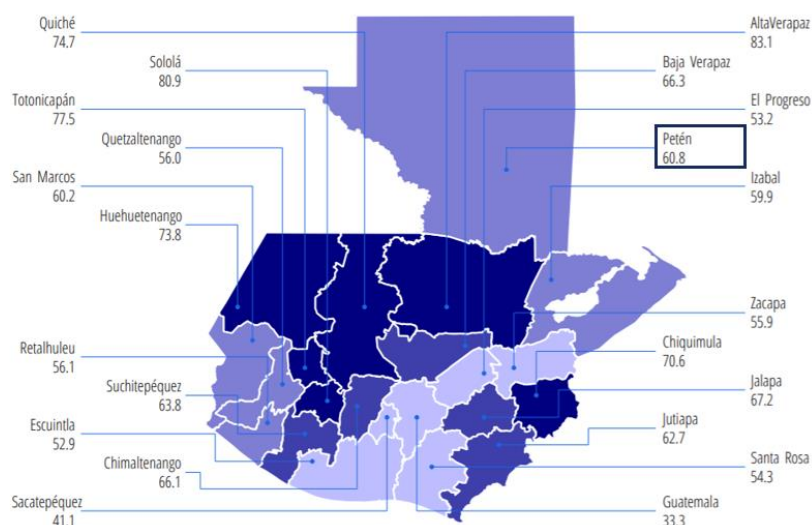
8.1.4. Contexto socioeconómico

El acceso a energía eléctrica es un factor clave para el desarrollo social y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, pues favorece el incremento de los ingresos a través de la implementación de nuevas tecnologías en las actividades económicas ya existentes, o bien el emprendimiento de nuevos negocios que permiten diversificar la matriz de ingresos. Además, apoya el desarrollo de actividades sociales, productivas, comerciales y agrícolas. Según el censo nacional 2018, Guatemala ha alcanzado un 88.14% de cobertura eléctrica dentro del territorio nacional. Sin embargo, aún hay cinco departamentos que registran índices de cobertura eléctrica por debajo del 80%, entre estos se encuentra el municipio de las Cruces, Petén.

Según el informe de pobreza rural publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en 2013, Petén presenta un nivel de pobreza rural bastante superior al promedio nacional, siendo el nivel total departamental del 75.1%. La pobreza extrema del departamento la vive un 19.8% de la población.

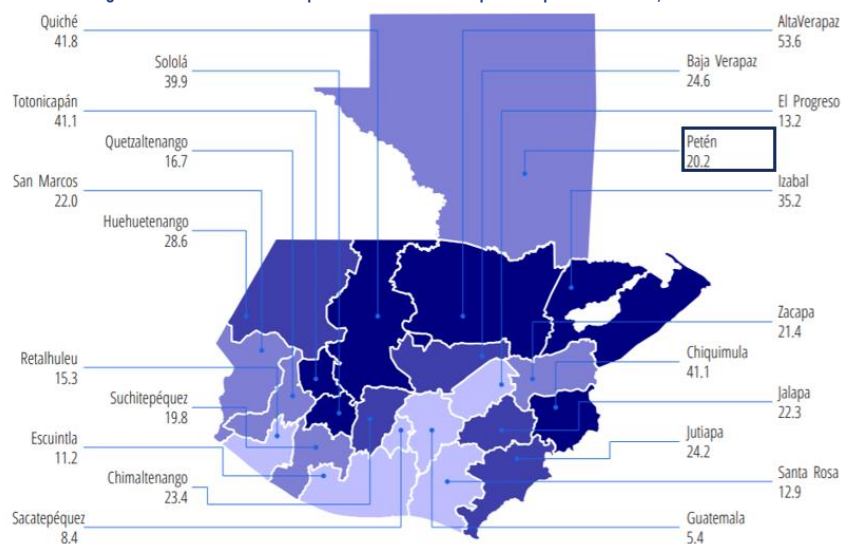
En el censo del 2018, se evaluaron otros indicadores de pobreza como la tipología de vivienda y el acceso a servicios básicos, en donde también se puede evidenciar la relación que tiene la falta de acceso a energía eléctrica en cuanto a las condiciones de pobreza y cómo el acceso a ésta garantiza el mejoramiento de las condiciones de vida.

Figura 132. Índice de pobreza total por departamento, Las Cruces



Fuente: Elaboración INDE

Figura 133. Índice de pobreza extrema por departamento, Las Cruces



Fuente: Elaboración INDE

Con el fin de establecer un panorama de las condiciones socioeconómicas actuales en el municipio de estudio, se realizó un análisis social, de conflictividad social, de contexto de pueblos indígenas y patrimonio histórico y cultural; abarcando las características de la estructura social del municipio de Las Cruces, Petén.

8.1.4.1. Regiones

El municipio de Las Cruces está conformado por 9 microrregiones comprendidas por 43 comunidades. El área central, donde se ubica la cabecera municipal, cuenta con 4 zonas. El municipio cuenta con representación de 40 alcaldías auxiliares, las cuales tiene un presidente por cada Comité Comunitario de Desarrollo (COCODE) y 9 que conforman el Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE), en conjunto con las autoridades municipales.

Tabla 186. División de microrregiones, Las Cruces

NÚM.	MICRORREGIÓN	CANTIDAD DE LUGARES POBLADOS
1	Central	4
2	Bethel Usumacinta	4
3	Bonanza	3
4	Central	7
5	La Mendoza	6
6	Los Manueles	5
7	Pasión Sacrificio	4
8	Retalteco	6
9	Usumacinta	4

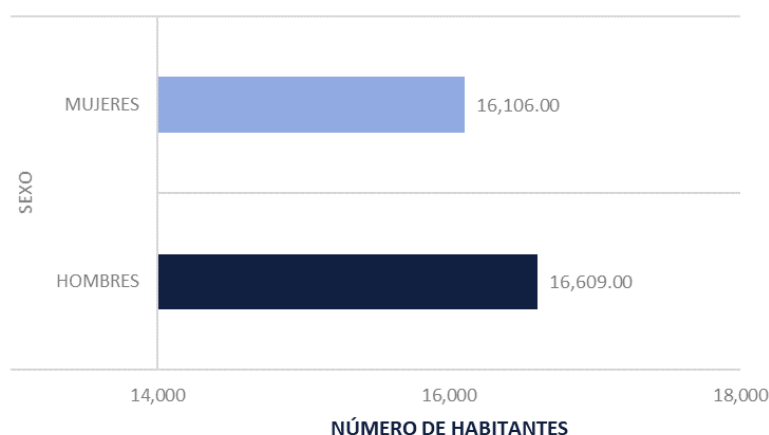
8.1.4.2. Análisis socioeconómico

Población - demografía

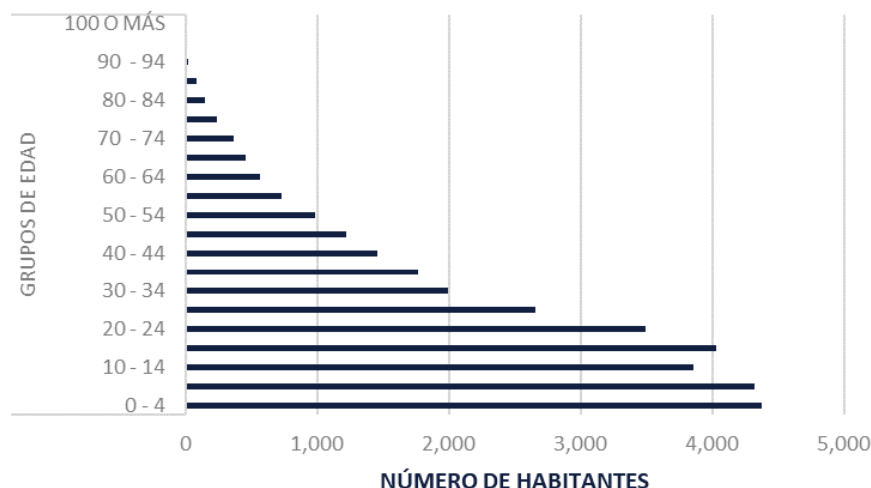
En el municipio de Las Cruces la proyección poblacional total es de 32,715 habitantes, según los datos estadísticos del INE, recolectados en el censo nacional 2018. En el municipio de Las Cruces, el 50.77% de la población es de género masculino, mientras que el 49.23% es de género femenino.

Además, para clasificar la población por grupos de edad, se definieron 21 grupos con rangos de 5 años de diferencia entre cada uno. El grupo número 21 engloba el conteo de habitantes de 100 años o más, en dónde únicamente se tiene un registro de 4 habitantes. La población del municipio es predominantemente joven, pues el 69.75% de habitantes se encuentra entre los 0 y 29 años.

Gráfica 64. Población total por género, Las Cruces



Gráfica 65. Población total por grupos de edad, Las Cruces

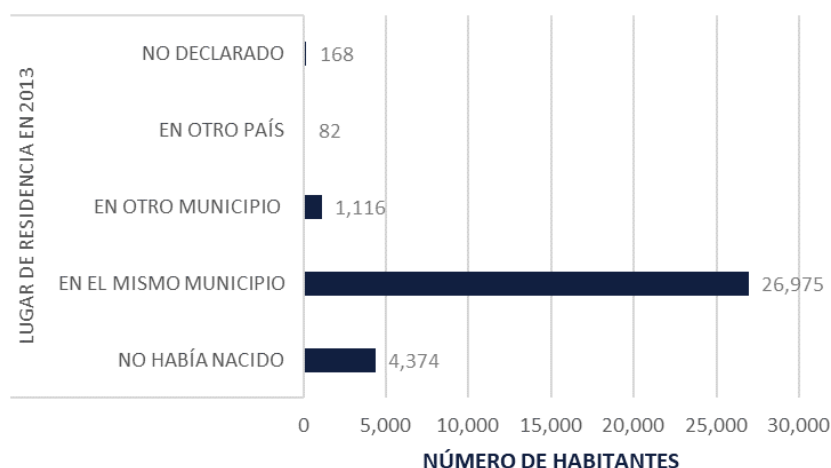


Migración

El municipio de Las Cruces está situado en el límite entre México y Guatemala, es por ello por lo que es un municipio que sirve de paso para migrantes de sur y Centroamérica. Sin embargo, sí existen factores que causan migración fuera del municipio, tales como la pobreza, el desempleo o la devaluación de los productos agrícolas que genera como consecuencia una disminución en los ingresos económicos de los habitantes del municipio. Aunque la tasa de migración del municipio es baja, la mayoría de los habitantes que migran lo hacen hacia otros departamentos como Guatemala o Quetzaltenango. La población que migra a otros países se dirige principalmente a Estados Unidos y Canadá.

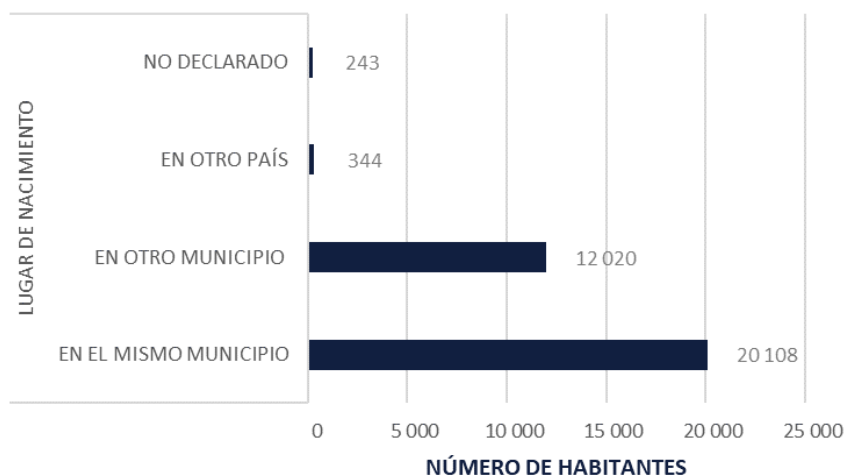
En el censo nacional 2018 se incluyó la clasificación de habitantes según su lugar de residencia hacía 5 años atrás. En donde se identificó que 26,975 habitantes vivían en el mismo municipio, 4,374 habitantes no habían nacido aún y un pequeño porcentaje vivía en otro país.

Gráfica 66. Población total por lugar de residencia en 2013, Las Cruces



Complementando la información con respecto a los patrones de migración, se extrajeron datos sobre el lugar de nacimiento de la población total del municipio, donde se identificó que el 61.46% de la población es nacida en el mismo municipio, mientras que el 36.74% migró a Las Cruces desde otro municipio. Es importante recalcar que el municipio de Las Cruces es un municipio que recientemente fue elevado a municipio en el año 2011. Las Cruces se desligó del municipio de La Libertad, por lo que se espera que algunos habitantes se identifiquen como nacidos en otro municipio por esta misma razón.

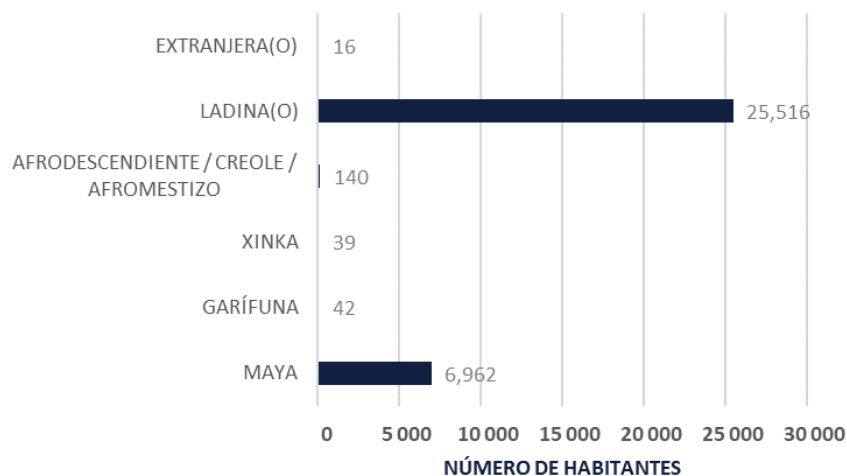
Gráfica 67. Población total por lugar de nacimiento, Las Cruces



Etnias y pueblos indígenas

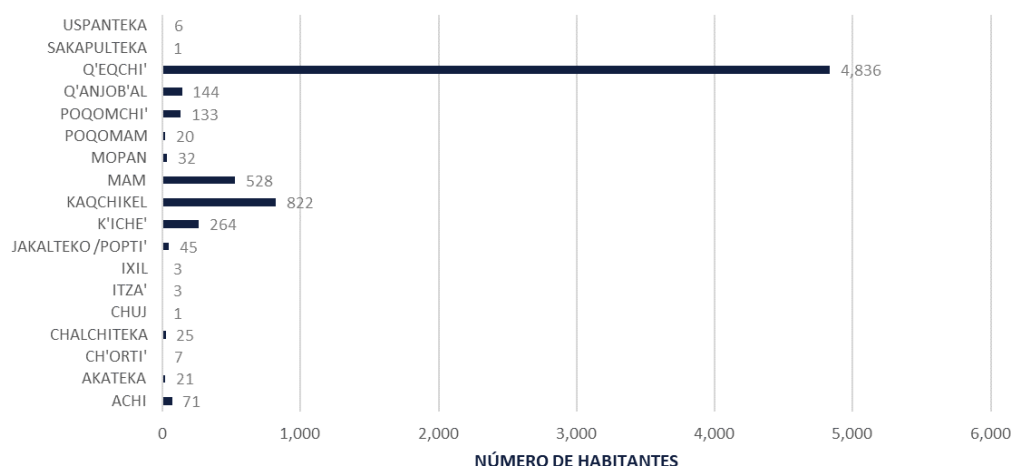
En Guatemala existen 25 etnias, de las cuales, 22 tienen origen maya y el resto se dividen en ladina, Xinka y garífuna. Respectivamente, cada grupo étnico tiene su propio idioma: 22 lenguas mayas, idioma Xinka, garífuna y español (etnia ladina). La población de Las Cruces según el pueblo de pertenencia, el pueblo ladino es el predominante dentro del municipio. Como segundo pueblo predominante se encuentra el pueblo maya, del cual la mayoría son Q'eqchi. La población Afrodescendiente, Garífuna y Xinka es la que se encuentra en menor número poblacional y regional en el municipio de Las Cruces.

Gráfica 68. Población total por pueblo de pertenencia, Las Cruces



De los 6,962 habitantes identificados con un pueblo maya, se analizó a este fragmento de la población según su comunidad lingüística Maya, donde se identificó que el 69.46% de la población pertenece a la comunidad lingüística Q'eqchi'.

Gráfica 69. Población total por comunidad lingüística Maya, Las Cruces



Espiritualidad y religión

En Las Cruces hay 2 religiones predominantes que son el catolicismo y el protestantismo dividido en diversas denominaciones, una pequeña parte de la población no pertenece a ninguna religión y otra porción de la población pertenece a otras religiones.

La cosmovisión maya está presente en las prácticas religiosas, pues dentro de las costumbres que viven y realizan los Q'eqchi', que es el pueblo maya de pertenencia predominante en Las Cruces, se puede comprobar que existen elementos precoloniales, pero también elementos que tienen sus orígenes en la influencia de la Iglesia Católica.

Los *chinames* son líderes de la comunidad, y su papel viene del tiempo de la colonia cuando los principales de las comunidades decidieron tomar el papel de cofrades, un papel impuesto por los españoles. Por esto con la revalorización de los ancianos se puede observar un verdadero resurgimiento de la autoridad Maya, pues ellos son los guardianes verdaderos de la costumbre sin que su forma organizativa tenga alguna referencia a un modelo impuesto por la colonia.

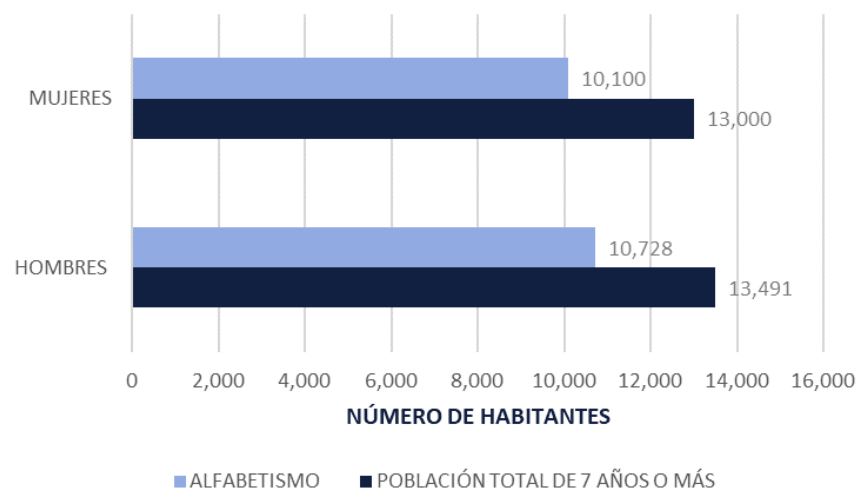
La capacidad de mezclar elementos externos con elementos propios es algo muy típico de los Q'eqchi'. Manejan tanto los esfuerzos de la evangelización como sus propias tradiciones. De igual manera seleccionan elementos de sus tradiciones para adaptarlos a las nuevas condiciones en las que se desarrollan. Así hacen una mezcla de elementos tradicionales y modernos.

Nivel educativo

El municipio tiene 43 comunidades que demandan la construcción y equipamiento de escuelas, así también de la contratación de maestros y en otras comunidades han llegado a utilizar las instalaciones escolares para establecer institutos de educación básica. En general, en el municipio carece de infraestructura educativa para una adecuada y eficiente enseñanza, con el agravante que en el área rural, no se cuenta con cobertura a nivel básico y diversificado; esto se ve reflejado en el porcentaje de terminación a nivel primario en el 2012, que fue de un 6%; y a nivel básico en el mismo año de 1%; evidenciando que hay un 16% que no sigue la educación básica, provocando para la juventud, una limitación en su preparación profesional; a esto se le suma la ausencia de establecimientos de carácter técnico que propicien capacidad instalada en las comunidades.

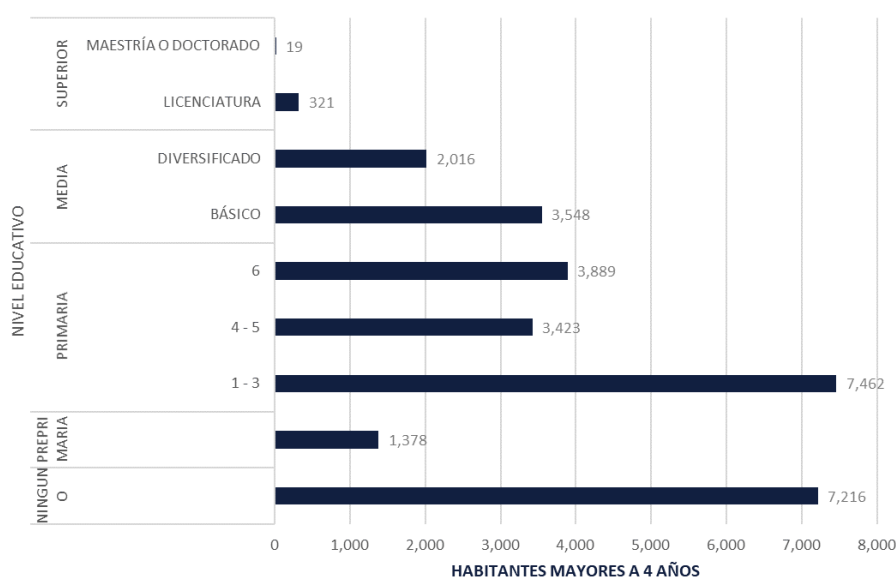
En el censo 2018, se contabilizaron 26,491 habitantes pertenecientes al segmento de la población mayor a 7 años. Del total de la población mayor a 7 años, únicamente el 78.62% sabe leer y escribir. No existe una diferencia considerable de género en las personas alfabetos y analfabetas del municipio Las Cruces.

Gráfica 70. Población total por alfabetismo en población mayor de 7 años, Las Cruces



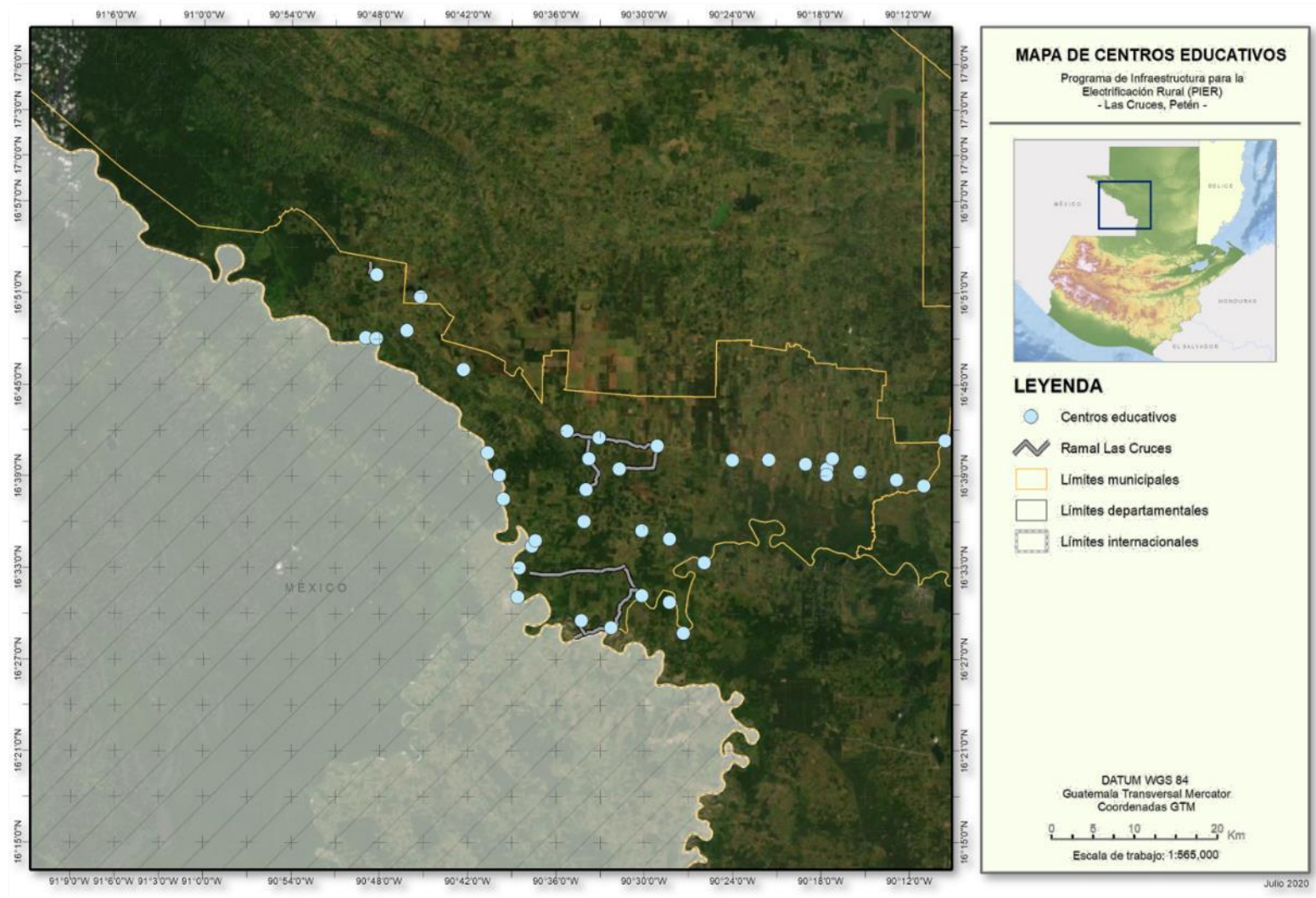
Adicionalmente, para conocer la clasificación de la población según el nivel educativo, se subdividió a la población total del municipio, y únicamente se estudió al conjunto de la población que pertenece al subconjunto de población de 4 años o más. El total de la población de 4 años o más, es de 29,272 habitantes, de los cuales el 24.65% no posee ningún tipo de nivel educativo. La siguiente gráfica evidencia cómo una porción considerable de los habitantes de Las Cruces ha iniciado sus estudios a nivel primario y a medida que se aumenta el nivel educativo existe una tendencia a la deserción, por lo que en los niveles de diversificado la población es menor. En cuanto a la educación superior, únicamente el 1.16% de la población ha alcanzado ese nivel educativo.

Gráfica 71. Población total por nivel educativo en población mayor de 4 años, Las Cruces



La educación juega un papel imprescindible y de vital trascendencia en el desarrollo del municipio, no sólo porque la misma constituye en sí un factor fundamental para lograr el pleno desarrollo de la personalidad individual de los vecinos, sino de la sociedad en general. El municipio de Las Cruces cuenta con 142 centros educativos que abarcan párvulos, preprimaria, primaria, básicos y diversificado; el nivel educativo con mayor cobertura es el primario, aunque en el área de influencia del Proyecto se presenta una baja cobertura educativa, como lo muestra el mapa a continuación. Dentro de los retos de la cobertura educativa no está solamente contar con infraestructura o tener un salón de clases con un docente y alumnos, sino constatar que los estudiantes asistan y al mismo tiempo estén aprendiendo y recibiendo educación de calidad.

Figura 134. Centros educativos, Las Cruces



Salud

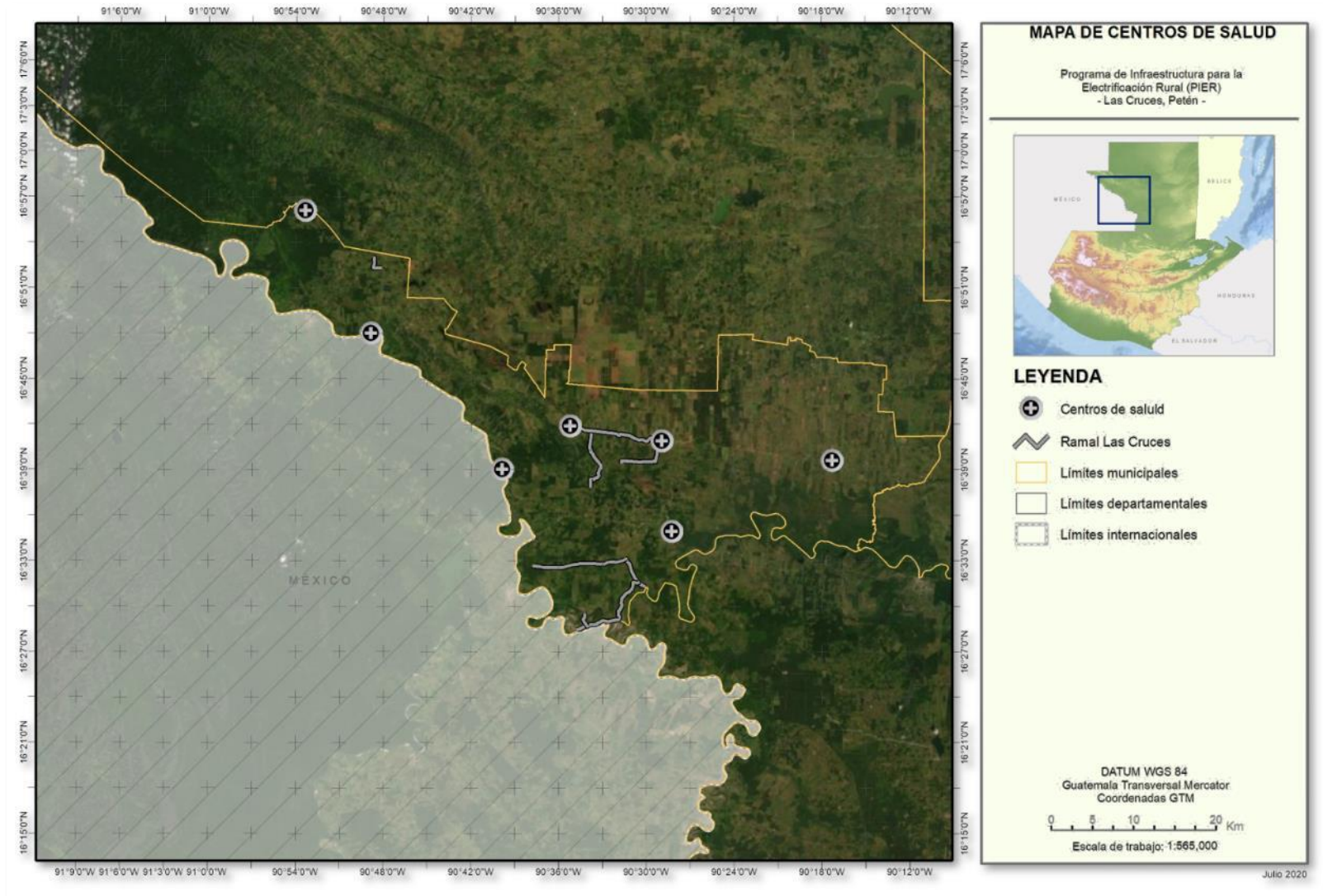
La administración y prestación del servicio de salud está representada por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), mediante la Dirección de Área de Salud de Petén Suroccidental, con la que cuenta en el municipio, el Distrito de Salud Las Cruces, la cual coordina la administración y servicios de salud dentro del municipio.

El municipio Las Cruces cuenta 1 médico ambulatorio, 100 vigilantes de la salud, y 100 comadronas adiestradas (CAT). Eventualmente, la población es atendida por médicos de la brigada de Cuba que llevan a cabo jornadas médicas dentro del municipio.

Entre las primeras causas de morbilidad general del municipio se encuentran las infecciones respiratorias agudas, el parasitismo intestinal la anemia, los traumatismos y politraumatismos, hipertensión arterial, diabetes mellitus, lesiones por arma blanca, tuberculosis pulmonar, cáncer de cérvix y enfermedades crónicas degenerativas. En cuanto a la morbilidad infantil, las infecciones respiratorias agudas, las enfermedades de la piel, diarreas, anemia y parasitismo intestinal son las primeras causas. La diarrea, neumonía y bronconeumonía son consideradas las causas principales de mortalidad en niños de 1 a 4 años.

A continuación, se presenta el mapa de puestos de salud del área de influencia del Proyecto, donde se evidencia la escasa cobertura de salud para el municipio.

Figura 135. Mapa de infraestructura de salud, Las Cruces



Seguridad alimentaria y nutricional

Según el Instituto Nutricional de Centro América y Panamá (INCAP) y basado en las Cumbres Presidenciales de Centro América (SICA, 2002), la seguridad alimentaria y nutricional es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo. Los pilares de la seguridad alimentaria nutricional son:

- Disponibilidad de alimentos, es decir el suministro adecuado de alimentos a escala nacional, regional o local.
- El acceso a los alimentos, que puede ser acceso económico, físico o cultural.
- El consumo de alimentos, principalmente influido por las creencias, percepciones, conocimientos y prácticas relacionados con la alimentación y nutrición, donde la educación y cultura juegan un papel importante.
- Utilización o aprovechamiento biológico de los alimentos a nivel individual o a nivel de población.

Entre los factores de riesgo asociados a una inadecuada utilización biológica están: la morbilidad, especialmente enfermedades infecciosas (gastrointestinales y respiratorias); falta de acceso a servicios de salud; falta de acceso a servicios básicos de agua potable y saneamiento básico; falta de prácticas y conocimientos adecuados sobre cuidado materno-infantil; prácticas inadecuadas de preparación, conservación, higiene y manipulación de los alimentos.

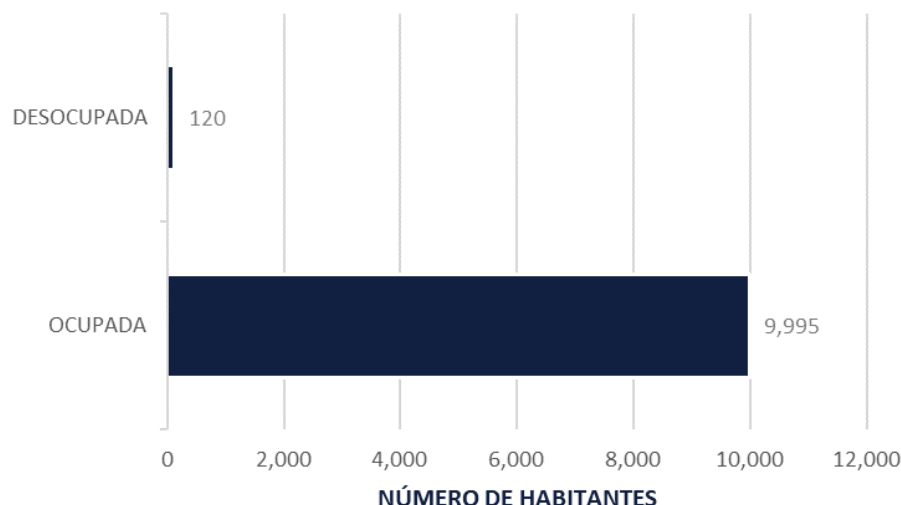
La dieta alimenticia de las familias de la población de Las Cruces se basa en granos como maíz y frijol, complementada con carnes, huevos de gallinas y frutas y vegetales. Según la categorización realizada por la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, establece que un 81% de las comunidades del municipio de Las Cruces, se encuentran en un mediano riesgo de índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional; la inseguridad, está directamente relacionada con el mal uso del suelo, ya que el tipo de suelo que existe en el municipio de Las Cruces, Petén es mayormente de vocación forestal, lo cual lo hace más vulnerable a la erosión.

Población económicamente activa (pea)

La Población Económicamente Activa (PEA), es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas que ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado. Por lo tanto, las personas son consideradas económicamente activas, si contribuyen o están disponibles para la producción de bienes y servicios. La PEA comprende a las personas que durante el período de referencia estaban trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desocupados o desempleados).

En Guatemala, en función a las características del mercado del país, la población de 15 años o más es considerada en posibilidades de trabajar, por lo que, para cuantificar la PEA, se analizó a los 20,171 habitantes de Las Cruces que pertenecen a la población en edad de trabajar. Del total de habitantes en edad de trabajar, únicamente el 50.14% pertenece a la PEA del municipio. Actualmente, de ese porcentaje el 98.81% se encuentra ocupada, el resto está buscando activamente un trabajo. Las actividades económicas principales a las que se dedica la PEA son a la agricultura, y ganadería. Otras personas se dedican a trabajos de construcción, carpintería, crianza de aves de corral y tiendas de barrio.

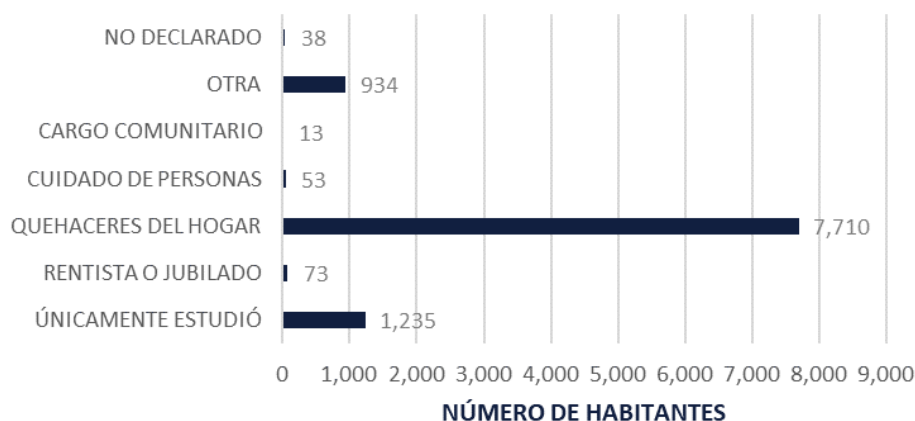
Gráfica 72. Población económicamente activa, Las Cruces



Por otro lado, la población económicamente inactiva (PEI) es el grupo de personas en edad de trabajar que no participan en el mercado laboral. Es decir, que no realizan ni buscan alguna actividad económica. La PEI está conformada por los estudiantes, jubilados, pensionistas, rentistas, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, ancianos, etc. En el municipio de Las Cruces, la PEI representa el 49.85% de la población en edad de trabajar del municipio.

La mayoría de la PEI (76.67%) se dedica a los quehaceres del hogar y son en su mayoría mujeres. Sin embargo, actualmente las autoridades del municipio están llevando a cabo proyectos de participación ciudadana y empoderamiento de la mujer, donde las mujeres participan activamente para emprender sus propios negocios en mercados comunitarios o ventas independientes, trabajar en oenegés, o trabajar en colaboración con misioneros y entidades religiosas.

Gráfica 73. Población económicamente inactiva, Las Cruces



8.1.4.3. Categorización de hogares y viviendas

Integrado al análisis del contexto socioeconómico del municipio, es importante tomar en cuenta otros indicadores de la calidad de vida como las condiciones de vivienda y hogar en las que se desarrollan sus habitantes.

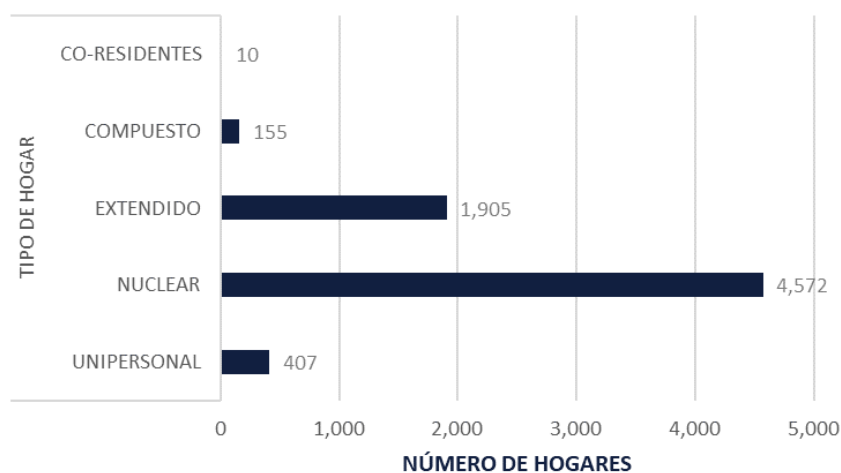
El hogar se define como un grupo de personas con o sin vínculos familiares, que comparten toda la parte de una vivienda y mantienen un gasto común para satisfacer sus necesidades de consumo. Los hogares suelen ocupar la totalidad o parte de una vivienda, pero también pueden habitar en campamentos, casas de vecindad o pensiones, o bien carecer de alojamiento.

Para el municipio de Las Cruces, el INE estimó un promedio de 4.64 personas por hogar, compuestos de distintas maneras. El análisis de la composición del hogar comprende cinco clasificaciones:

- **Familia unipersonal:** Hogar integrado por una sola persona (jefe del hogar), exclusivamente.
- **Familia nuclear:** Hogar conformado por un núcleo conyugal primario (jefe del hogar y cónyuge sin hijos, o jefe y cónyuge con hijos, o jefe con hijos), exclusivamente.
- **Familia extendida:** Hogar conformado por una familia nuclear más otros parientes no-nucleares, exclusivamente.
- **Familia compuesta:** Familia formada por una familia nuclear o una familia extensa más otros no-parientes.
- **Co-residentes:** ningún tipo de relación familiar entre los habitantes del hogar.

En el municipio de Las Cruces, se cuantificó un total de 7,049 hogares de los cuales la principal clasificación es el hogar conformado por un núcleo conyugal primario, abarcando el 64.86% de las viviendas totales. En términos generales, los hombres son quienes toman principalmente las decisiones del hogar y son en su mayoría los propietarios de los terrenos del municipio.

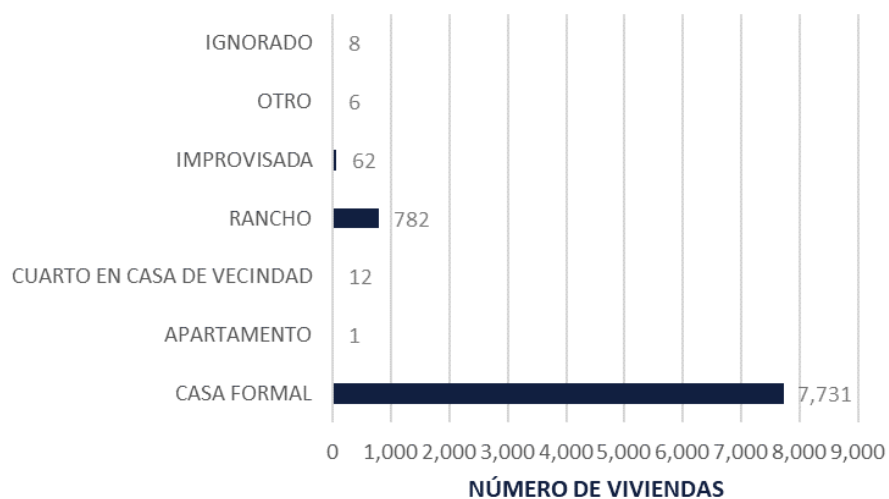
Gráfica 74. Clasificación según tipo de hogar, Las Cruces



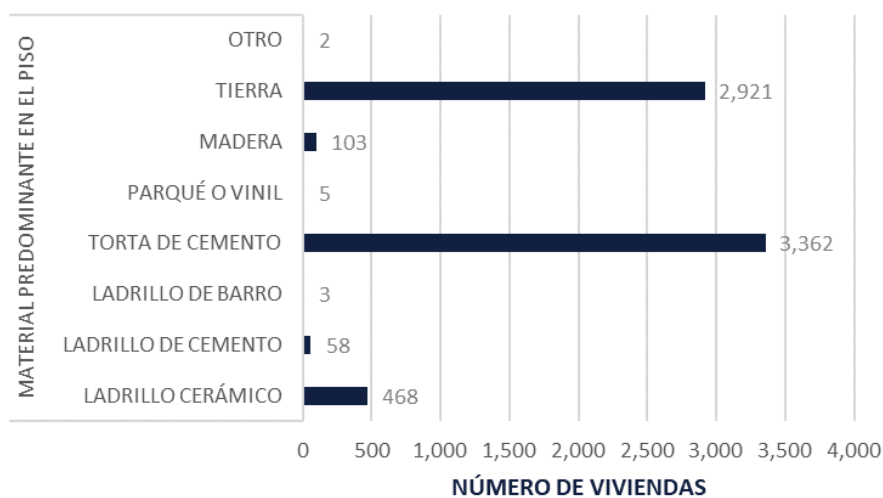
Por otro lado, la vivienda se define como toda edificación independiente y separada que tiene acceso desde la vía pública o áreas comunes de circulación, que posee espacios internos de uso exclusivo de la vivienda, con paredes o separaciones que permiten diferenciarla de otras edificaciones. La vivienda se utiliza como unidad de investigación según su clasificación estructural. De esta manera, permite determinar las condiciones de habitabilidad de la vivienda y determinar el inventario de viviendas familiares ocupadas en el municipio.

Las viviendas de Las Cruces son primordialmente casas formales, comprendiendo un 89.87% del total. El rancho es la segunda categoría predominante según la tipología de vivienda, con un porcentaje del 9.09% de viviendas de este tipo. Además, la torta de cemento (47.69%) y la tierra (41.43%) son los materiales predominantes en el piso de las viviendas.

Gráfica 75. Clasificación según tipo de vivienda particular, Las Cruces

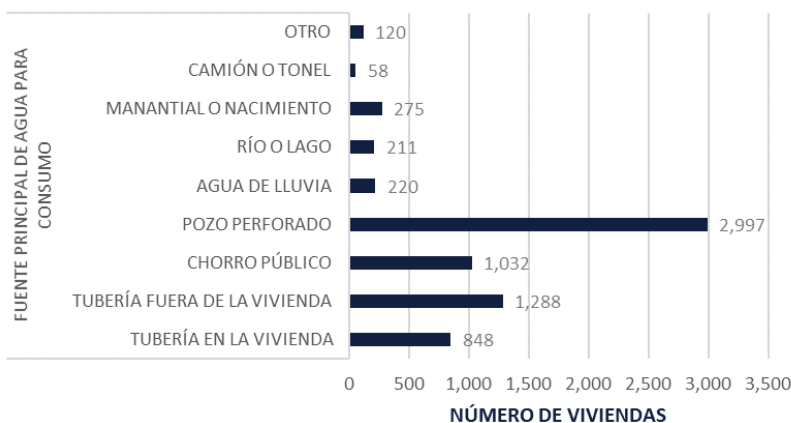


Gráfica 76. Viviendas según material predominante en el piso, Las Cruces



Para complementar la caracterización de la vivienda, se analizó la disponibilidad de los servicios básicos como la fuente principal de agua para consumo, el tipo de servicio sanitario del que dispone y el tipo uso que le dan los hogares a dichos servicios. En cuanto a las tres fuentes principales de agua para consumo, el 42.52% de las viviendas se abastece de agua extraída de un pozo perforado, el 18.27% tiene tubería fuera de la vivienda y el 14.64% se abastece de chorro público.

Gráfica 77. Viviendas según fuente principal de agua para consumo, Las Cruces

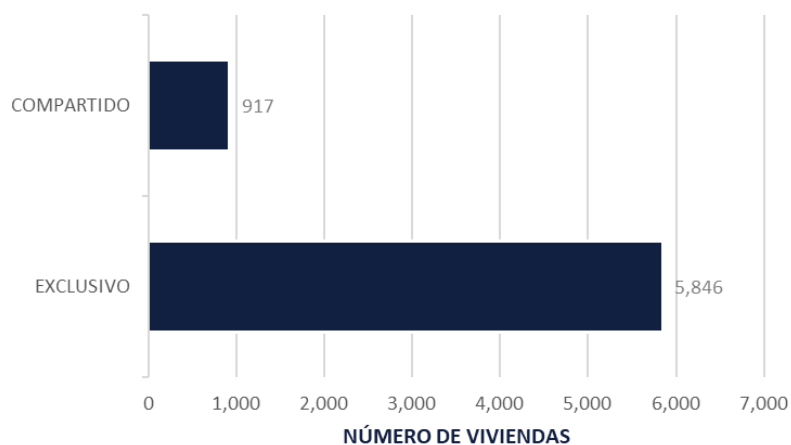


Con respecto al tipo de servicio sanitario en las viviendas, la letrina o pozo ciego es el servicio más común utilizado por el 72.15% de las mismas. El excusado lavable lo utilizan en el 12.38% de las viviendas. Cabe mencionar que existe un porcentaje de viviendas que no cuenta con ningún tipo de servicio sanitario, éstas representan el 4.05% de la población. De las viviendas que sí tienen algún tipo de servicio sanitario, el 13.56% comparten el servicio con una o más viviendas cercanas.

Gráfica 78. Viviendas según tipo de servicio sanitario, Las Cruces



Gráfica 79. Uso del servicio sanitario, Las Cruces

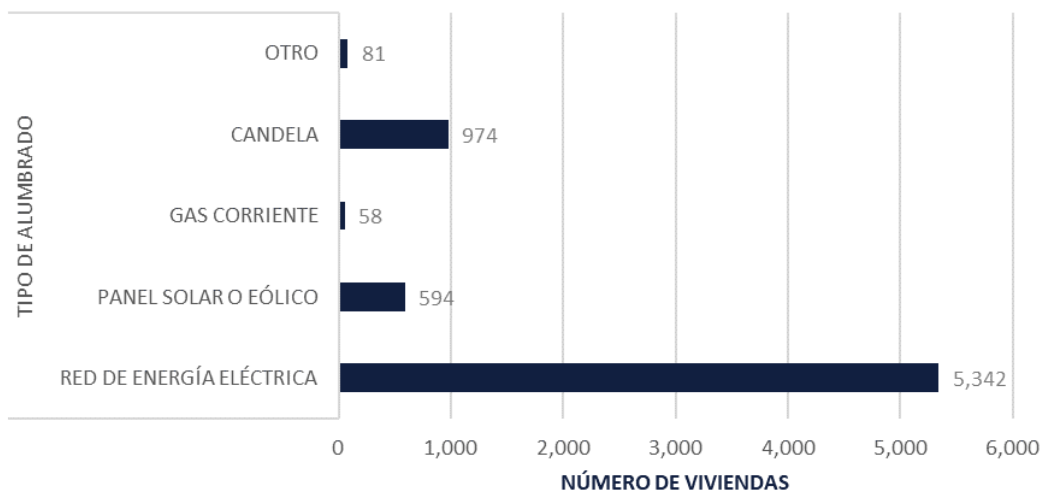


Las viviendas también se categorizan según la fuente de abastecimiento de energía que utilizan, tanto para alumbrado como para la preparación de los alimentos. En el censo nacional 2018, el INE muestra que, en el municipio de Las Cruces, la red de energía eléctrica es utilizada por el 75.78% de la población. Otros medios principales de

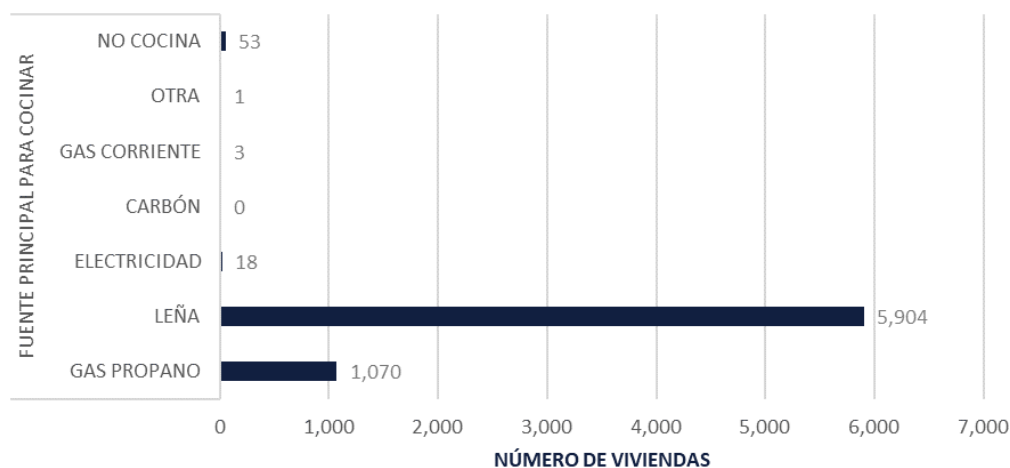
abastecimiento de energía eléctrica para alumbrado de las viviendas son la candela, utilizada en el 13.82% de viviendas, y el panel solar o eólico que representa el 8.42%.

A pesar de que más de tres cuartos de las viviendas está conectada a la red eléctrica, únicamente el 0.25% utiliza la electricidad para la preparación de sus alimentos. El 83.75% cocina con leña y el 15.18% cocina con gas propano.

Gráfica 80. Viviendas de según tipo de alumbrado, Las Cruces



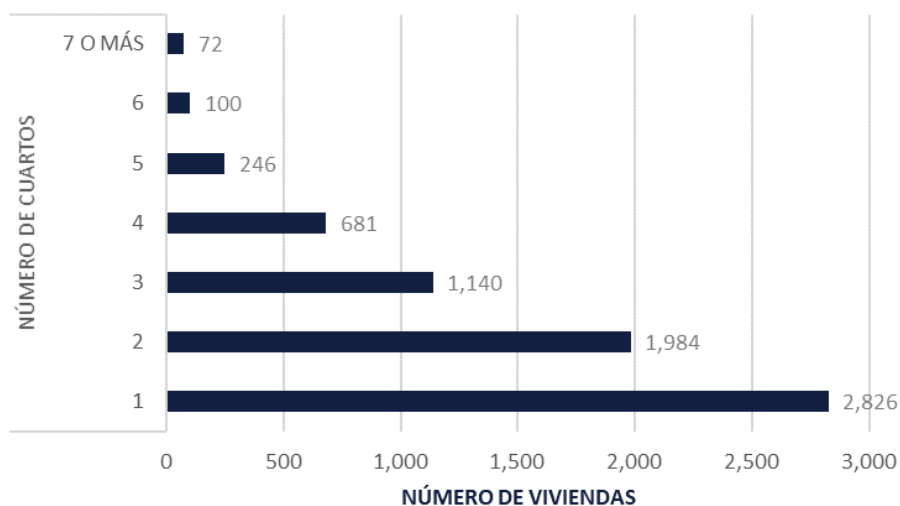
Gráfica 81. Viviendas según fuente principal de energía para cocinar, Las Cruces



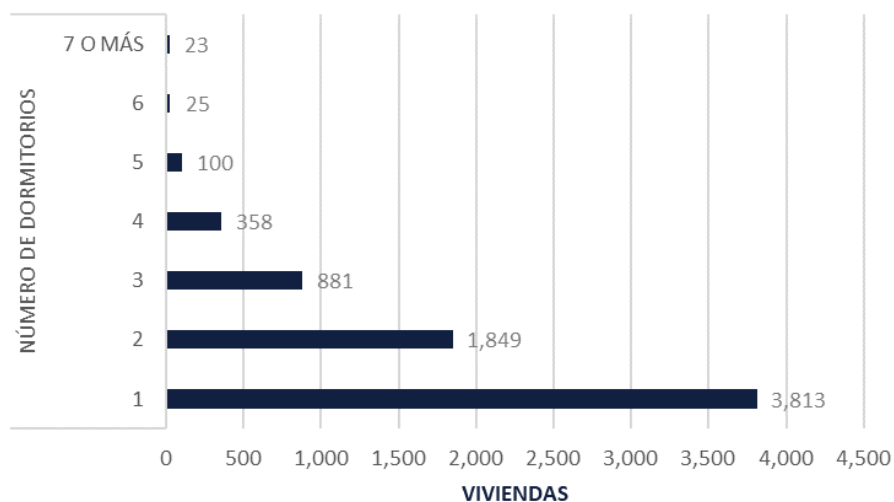
En las viviendas puede haber diferentes ambientes para desarrollar las distintas actividades habitacionales como estar, preparar los alimentos, ingerir los alimentos o desarrollar actividades varias. A estos ambientes se les denomina cuartos y están separados por una pared u otros tipos de materiales sólidos de construcción. Sin embargo, si el uso del ambiente es exclusivamente para dormir, a éste se le denomina dormitorio. En el censo nacional 2018 se extrajo información relacionada con la clasificación de viviendas según el número de cuartos y el número de dormitorios que tiene cada una.

En el municipio de Las Cruces, el 40.09% de las viviendas tiene únicamente un cuarto, es decir un único ambiente en donde se llevan a cabo todas las actividades habitacionales, la cantidad de cuartos por vivienda es inversamente proporcional a la cantidad de viviendas que los poseen. Así mismo, los datos recopilados en el censo nacional 2018, indican un comportamiento similar en cuanto a la cantidad de dormitorios por vivienda. El 54.09% de la población del municipio posee un dormitorio y el porcentaje de viviendas va decreciendo según aumenta el número de dormitorios por vivienda.

Gráfica 82. Viviendas según número de cuartos, Las Cruces



Gráfica 83. Viviendas según número de dormitorios, Las Cruces



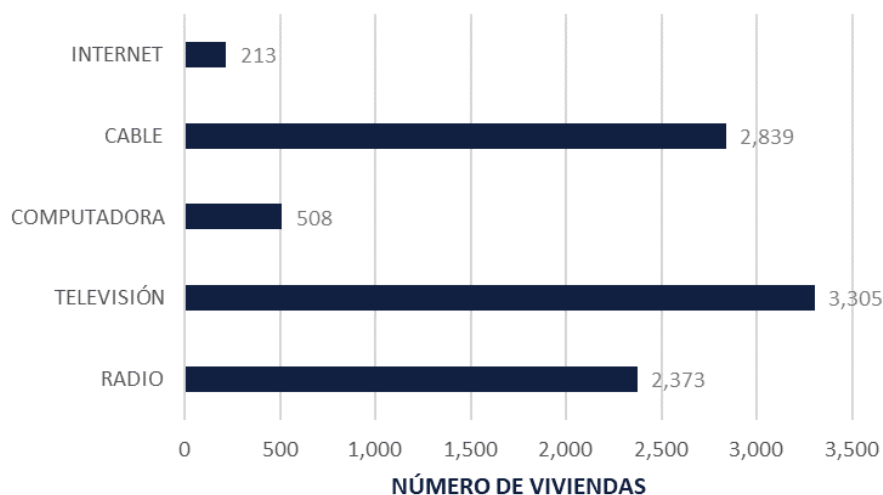
El acceso a la tecnología de información y comunicación (TICS) ayuda al ser humano a desenvolverse de mejor forma en su entorno y el uso de las TICS puede ayudar a solucionar problemáticas y necesidades a los que se enfrenta la sociedad actual, sobre todo a grupos vulnerables con bajos recursos y escasas oportunidades.

Las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad tienen como objetivo poner el avance tecnológico al servicio del desarrollo humano, ayudando a favorecer e impulsar tecnologías que buscan, por ejemplo, cubrir los derechos y servicios básicos de manera equitativa, o aquellas que aseguran las posibilidades de producción, participación social y sostenibilidad en distintas sociedades.

La tecnología no sólo ha ayudado a reducir la distancia entre las personas, sino también a la evolución y crecimiento de comunidades bajo un enfoque de desarrollo humano de las sociedades. Muchas de las tecnologías que se están desarrollando hoy en día pueden incidir en el desarrollo de distintas comunidades desde su enfoque específico, por ejemplo, las oportunidades de educación radial que algunas instituciones han implementado en diferentes departamentos del país, que brinda acceso a la educación en las zonas más remotas de la población con ayuda de un sistema de autoaprendizaje.

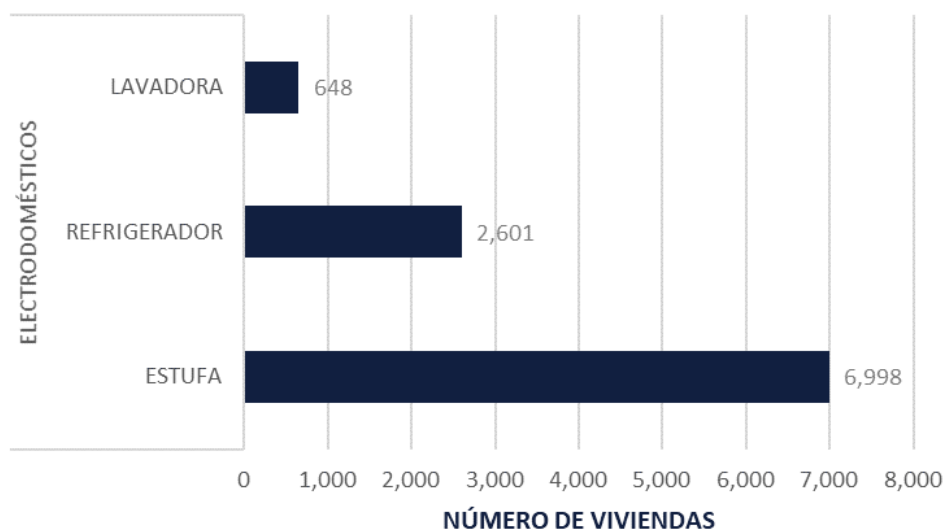
En el municipio de Las Cruces, la principal tecnología de información y comunicación en las viviendas es la televisión con 3,305 viviendas equipadas, seguido del cable, pues 2,839 viviendas tienen acceso a este; y el tercer puesto lo ocupa la radio con 2,373 viviendas equipadas.

Gráfica 84. Viviendas según equipamiento de tecnología de información y comunicación, Las Cruces



En cuanto al equipamiento de cocina y lavandería de las viviendas de Las Cruces, se identificó que 6,998, es decir el 99.88% de las viviendas están equipadas con estufa, 2,601 viviendas están equipadas también con refrigerador y únicamente 648 con lavadora. Muchos de estos electrodomésticos no solo son utilizados para el uso doméstico, sino también para el almacenamiento y preparación de productos comercializados en los mercados, locales y tiendas de barrio, que son fuente principal de generación económica de muchas familias de las comunidades del municipio.

Gráfica 85. Viviendas según equipamiento con electrodomésticos, Las Cruces



8.1.4.4. Cobertura eléctrica

La conexión de usuarios a la red implica recibir el suministro eléctrico desde las instalaciones del distribuidor correspondiente cumpliendo con los requisitos normativos vigentes. Actualmente, el agente distribuidor está obligado a prestar el servicio siempre y cuando el usuario se encuentre dentro de una franja de 200 metros en torno a sus instalaciones en la zona autorizada.

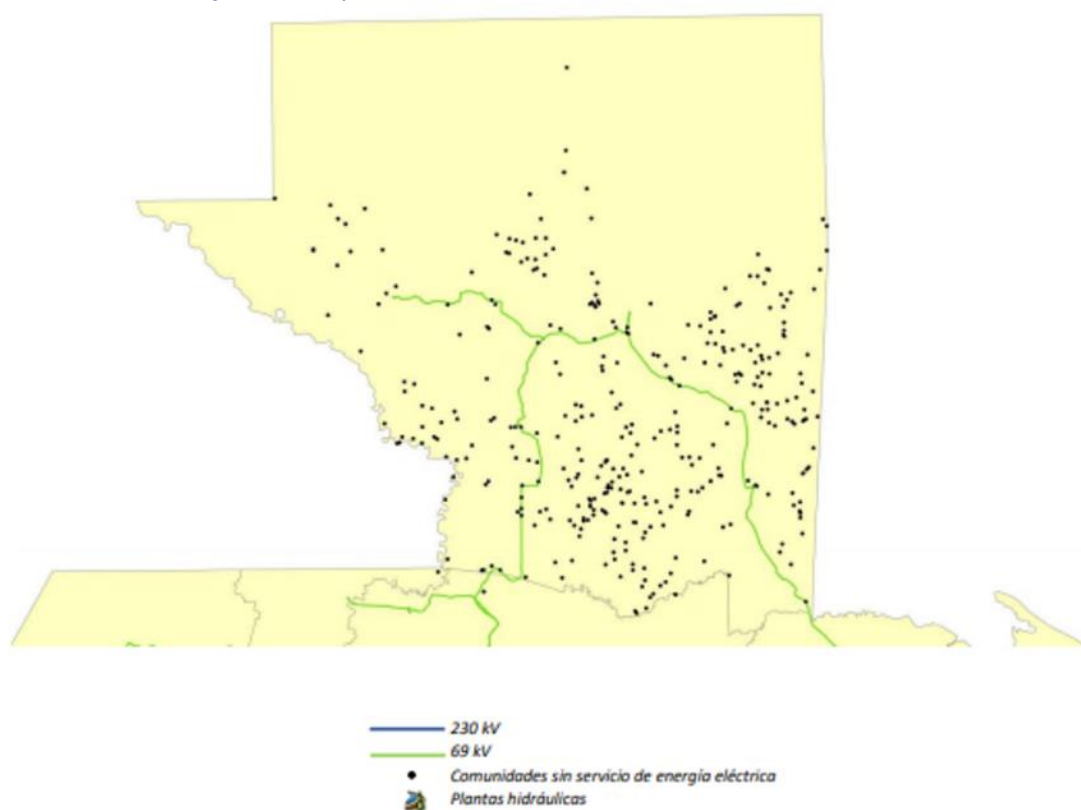
En Guatemala existen tres empresas de distribución predominantes. La empresa encargada de la distribución de energía en el departamento de Petén es ENERGUATE (DEORSA). Estar conectados al sistema de distribución provee al usuario el acceso a un sistema de generación con criterios de despacho a menor costo. No obstante, cuando los usuarios sin suministro eléctrico se encuentran fuera de la franja de servicio obligatorio, el suministro de energía eléctrica queda ligado a la factibilidad de proyectos de expansión para acceder al servicio eléctrico.

Las viviendas conectadas a la red de distribución se constituyen como usuarios regulados, esto implica que la CNEE es el ente encargado de la determinación de las tarifas aplicables a los usuarios. A las empresas de distribución de energía eléctrica se les reconoce un monto para la expansión de red, no obstante, la factibilidad de estos proyectos está en función de distintas variables tales como las distancias al centro de carga, dispersión de usuarios, volumen estimado del consumo, entre otras. De forma general, siempre que se tenga un proyecto de electrificación con distancias cortas a la infraestructura de distribución existente, consumo de energía significativo y dispersión reducida, es factible el desarrollo de proyectos de ampliación de cobertura de la red de distribución existente.

Según el análisis de distribución de usuarios por municipio, Las Cruces tiene una cobertura energética de aproximadamente el 75.78% de las 43 comunidades que lo conforman. Es importante mencionar que, a pesar de haber cobertura energética, la gran proporción de usuarios del país (94%), corresponde a usuarios de tarifa social, es decir, con consumo menores o iguales a 300 kWh al mes, por lo que ocurre lo mismo en proporción de usuarios del municipio.

Una forma más clara de visualizar las comunidades que aún no cuentan con energía eléctrica es utilizar la georreferenciación, por lo que a continuación se muestran los departamentos que cuentan con menos del 80% de cobertura eléctrica.

Figura 136. Mapa de comunidades de Petén sin cobertura eléctrica



Fuente: Elaboración CNEE e INDE.

Este departamento es el segundo departamento con índice de cobertura más bajo, con 72.59% para el año 2018. Al menos 6 de 14 municipios poseen un índice de cobertura eléctrica de 70% o menor. Actualmente se han identificado 25,072 hogares pendientes de electrificar en el departamento por parte del INDE. Según el censo nacional 2018, el municipio de Las Cruces tiene un 75.78% de cobertura eléctrica. Ubicándose por encima de la media del departamento de Petén.

A través de la información del censo, se conoce que, de las 7,049 viviendas del municipio, 5,342 tiene acceso a la energía eléctrica, por lo que Las Cruces tiene una cobertura energética de aproximadamente el 75.78% de las 43 comunidades que lo conforman. Con la implementación y desarrollo del presente Proyecto, se espera aumentar la cobertura eléctrica total del municipio. A continuación, se presentan los cálculos de aumento de cobertura eléctrica en Las Cruces considerando los usuarios beneficiados.

Tabla 187. Aumento de cobertura eléctrica por desarrollo del PIER, Las Cruces

TOTAL DE USUARIOS (CENSO 2018)	COBERTURA ELÉCTRICA ACTUAL	USUARIOS BENEFICIADOS POR EL PIER	AUMENTO DE COBERTURA ELÉCTRICA	COBERTURA ELÉCTRICA TOTAL
5,342	75.78%	433	6.14	81.92%

8.1.4.5. Análisis de conflictividad

Administración local

En el municipio se cuenta con instituciones gubernamentales (RENAP, MIDEN, FONTIERRA, INAB, y MAGA,), y no gubernamentales (Fundación Defensores para La Naturaleza, OXLAJU, Vicariato Apostólico, Empresas Agroexportadoras de papaya, y otros), que desde sus distintas actividades prestan servicios que contribuyen al desarrollo del municipio, y que a futuro representan aliados estratégicos para enfocar los esfuerzos de inversión pública y privada.

Organización municipal y comunitaria

La municipalidad de Las Cruces está administrada por un Concejo Municipal, el cual constituye la autoridad máxima, integrado por 3 síndicos, 7 concejales, y presidido por el Alcalde Municipal, quien es el encargado de ejecutar las decisiones tomadas por el pleno. Además, el municipio cuenta con aldeas, caseríos, parcelas, asentamientos y Cooperativas, los cuales están administrados por un alcalde auxiliar que, al mismo tiempo, es el presidente del Consejo Comunitario de Desarrollo.

En el Municipio de Las Cruces, se encuentran conformados los COCODE de primer nivel, en cada comunidad y en cada barrio del municipio, formando un total de 43 COCODES; y los consejos comunitarios de desarrollo de segundo nivel, en cada una de las nueve micro regiones, además, del COMUDE; la figura del Alcalde Auxiliar, se mantiene en cada comunidad, quien a veces es también presidente del Consejo Comunitario de Desarrollo, en algunos casos.

Entre las funciones que cumplen los Consejos Municipales se encuentra: elegir a los integrantes del Órgano de Coordinación y fijar el período de duración de sus cargos; fomentar la organización y participación efectiva de la comunidad y sus organizaciones, así como también, apoyar la coordinación entre las autoridades comunitarias y otras organizaciones.

El COCODE debe promover políticas, programas y proyectos de protección y promoción integral para la niñez, la adolescencia, la juventud y la mujer, y otros del interés de la comunidad, como también, velar por el seguimiento y evaluación de los mismos; debe solicitar al Consejo Municipal de Desarrollo la gestión de recursos según las necesidades comunitarias; velar también, por el buen uso de los recursos técnicos, financieros y de otra índole, que obtenga por cuenta propia o que le asigne la Corporación Municipal e informar a la comunidad sobre la ejecución de ellos, entre otras funciones.

Figura 137. Organigrama de autoridades locales, Las Cruces



Situación actual de la Gestión Municipal

Tabla 188. Ranking 2018, Las Cruces

MUNICIPIO	RANKING GESTIÓN MUNICIPAL	ÍNDICE DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	ÍNDICE DE INFORMACIÓN A LA CIUDADANÍA	ÍNDICE DE GESTIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS	ÍNDICE DE GESTIÓN ADMIN.	ÍNDICE DE GESTIÓN FINANCIERA	ÍNDICE DE GESTIÓN ESTRATÉGICA
Las Cruces	0.2893	0.6616	0.5188	0.0397	0.1406	0.2962	0.1272

El Municipio de Las Cruces obtuvo un RGM de 0.2893, que categoriza al municipio en la clasificación media baja. De todos los municipios de la república, Las Cruces se ubica en el puesto número 262. Es importante recalcar que, de los seis indicadores evaluados, el municipio de Las Cruces presenta mayor debilidad en el ISP, seguido del IGA y el IGE. La fortaleza de la gestión municipal en Las Cruces es la participación ciudadana. Esto indica que la gestión municipal debe enfocarse en mejorar los servicios públicos y, a su vez, las prácticas de gestión administrativa y gestión estratégica, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Deberá velar por mejorar la calidad de servicio público de agua potable.
- Promover la recolección de aguas pluviales y residuales, así como el tratamiento de las aguas residuales generadas en el municipio.
- Velar y proponer medidas que promuevan la buena gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos.
- Ampliar y mejorar la gestión de todos los servicios públicos municipales.
- Promover elementos de atención municipal orientada al ciudadano.
- Mejorar la gestión del recurso humano municipal.
- Implementar y fortalecer las oficinas municipales con instrumentos de gestión.
- Regirse a la ejecución del Plan Operativo Anual.
- Establecer una relación entre el PDM - PEI - POM – POA, comenzando por la redacción y publicación del Plan de Desarrollo Municipal.

Antecedentes de conflictividad social

El departamento de Petén ha sufrido acontecimientos de conflictividad social a través de la historia, que tienen repercusiones en la actualidad, como lo fue el Conflicto Armado Interno. El conflicto armado interno fue especialmente intenso en Petén entre 1980-1986; la política contrainsurgente, impulsada por los gobiernos de turno y los militares,

golpeó duramente a la población civil, empezando en las cooperativas de los márgenes del río Usumacinta, para luego extenderse al este y suroeste del departamento. La Comisión de Esclarecimiento Histórico, en 1999, documentó 13 masacres, como las de Las Cruces, los Josefinos y Dos Erres. Esta situación generó desplazamientos internos y de retorno a sus lugares de origen o migración hacia la capital, México o Belice, en donde vivieron como refugiados (SEGEPLAN, 2011).

En la actualidad, el incumplimiento de procesos de socialización para llevar a cabo cualquier proyecto en los territorios de los pueblos indígenas y mestizos es la principal causa de los conflictos sociales más recientes dentro del departamento, pues los pueblos y comunidades buscan defender sus medios de vida fundamentales como el agua, la tierra, los bosques y en general sus territorios y bienes naturales comunes.

Según datos de la Secretaría de Asuntos Agrarios, en el territorio de Petén, para el 2011, se presentaron 169 casos de conflictividad agraria, principalmente relacionados a disputa de derechos (57% de los casos) y a la regularización (27% de los casos). San Luis es el municipio que presenta más casos de conflictividad, aunque Flores tiene un área más extensa y mayor número de personas involucradas en conflictos (SAA, 2011). El municipio de Las Cruces, junto con La Libertad, presentó 20 casos de disputa de derechos, 5 de conflictividad por límites territoriales, 2 por regularización y 1 por ocupación. El total de conflictos involucró a 1,004 dentro del municipio (SEGEPLAN, 2011).

En 2015, el Consejo Económico y Social de Guatemala recopiló información sobre la conflictividad económica y social del departamento. Y registró que el departamento de Petén es uno de los departamentos donde se han presentado conflictos por contaminación ambiental, demandas de infraestructura, y conflictos por desalojo en las áreas protegidas o sagradas. Fue en este año que ocurrió el evento de contaminación del Río La Pasión a causa del mal manejo de aguas residuales de REPSA. Varios grupos comunitarios se unieron para denunciar y exigir justicia social y ambiental en sus comunidades, por parte del municipio de Las Cruces, participaron grupos de mujeres como el Comité Mujeres Activas de Las Cruces, Comité de mujeres Dejando Huella Las Cruces, Comité de Desarrollo Campesino Las Cruces y Las Cruces La Otra Cooperativa. A raíz de este incidente, el Municipio de Las Cruces sufrió criminalización, estigmatización y los comunitarios tuvieron que requerir el fortalecimiento y respaldo de las organizaciones de mujeres que estuvieron denunciando los hechos, así como el fortalecimiento de la seguridad de las personas del municipio pues los comunitarios vivieron una situación de inseguridad y falta a sus derechos humanos.

En el sur de Petén el sector privado ha establecido plantaciones de palma africana, con modelos extensivos que están generando cambios significativos en el uso del suelo, al grado de llegar a su degradación. Aunque no se cuenta con registros exactos de los movimientos en el mercado de tierra en Petén, muchas familias e incluso comunidades enteras están siendo desplazadas por estas empresas. La concentración de la tierra para monocultivos está generando que, a través de engaños, coacciones y otros métodos, campesinos y comunidades enteras vendan sus tierras a las empresas de proyectos de palma; esto ha generado que al vender sus tierras las poblaciones se movilicen hacia las áreas protegidas y con ello inician problemas de tenencia de la tierra y pérdida del bosque, resultando finalmente en graves conflictos sociales (CONGCOOP, 2009).

En la entrevista al Secretario Municipal, indicó que en las comunidades a beneficiar no se han presentado conflictos sociales que atenten contra el personal institucional o los habitantes de las comunidades. El diálogo ha sido un factor clave e indispensable para mantener la calma y evitar los conflictos a lo largo de la historia de las comunidades. Considera importante hacer las aclaraciones pertinentes sobre la priorización de los proponentes por el respeto y cuidado al medio ambiente y al medio sociocultural. Además, el secretario indicó que la cooperatividad se manifiesta en cada comunidad. Es por ello, que llevan a cabo asambleas y reuniones periódicas para asegurarse de respetar la consulta y el consentimiento libre dentro de las comunidades.

En octubre 2019, se presentó la Estrategia departamental de atención a la conflictividad social en el departamento de Petén, apoyado por el programa FOSIT en coordinación con la Comisión Presidencial de Diálogo (CPD) y otras instituciones locales. La Estrategia tiene como objetivo contribuir a la reducción de la conflictividad social en el departamento, siendo los principales conflictos los relacionados con conflictividad provocada por el acceso a los servicios públicos esenciales, recursos naturales y tierra u oposición a proyectos de minería e hidroeléctricas.

A través de las Estrategias Departamentales para la transformación de conflictos, se promueve un nuevo modelo para el desarrollo de procesos participativos para la reducción de los conflictos socioambientales, desde lo local, impulsadas por el Consejo Departamental de Desarrollo (CODEDE) del Sistema Nacional de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural (SISCODE), con énfasis en los ámbitos municipal y departamental.

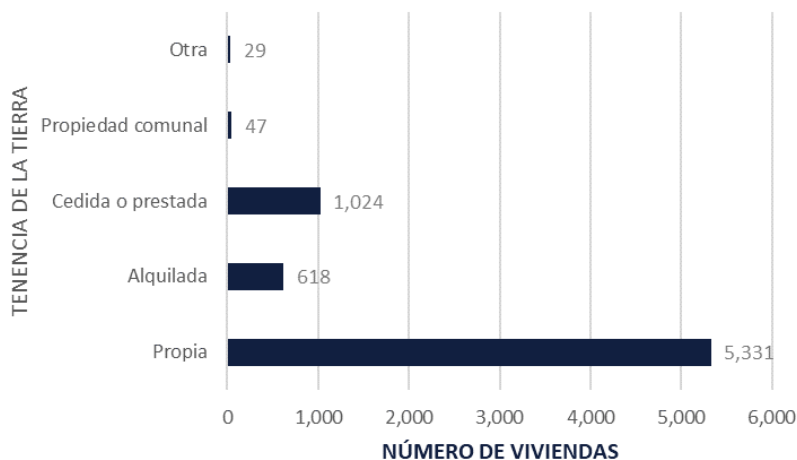
Tenencia de la tierra

La mayoría de los hogares de Las Cruces son viviendas propias, por lo que tienen derechos exclusivos sobre su vivienda correspondiente y el demostrar la propiedad o tenencia de la tierra no generará conflictividad significativa al momento de gestionar su conexión a la red de distribución de energía eléctrica. Sin embargo, existen dos tipos de tenencia predominantes en segundo y tercer puesto que necesitarán ser evaluados previo a la ejecución del proyecto, pues podrían presentar inconvenientes para demostrar la tenencia o propiedad de la vivienda: Viviendas cedidas o prestadas y viviendas alquiladas.

Las viviendas cedidas o prestadas son aquellas propiedades privadas cuyos ocupantes no son los dueños, ni pagan alquiler o hipoteca. Generalmente las personas que habitan estas viviendas son parientes del dueño o se las han cedido por motivos de trabajo o motivos personales. Acceder a un hogar por medio de viviendas cedidas por parientes puede traer problemas, sobre todo cuando hay varios familiares que están en la misma situación, y más aún cuando el propietario fallece y hay varios herederos involucrados. Este tipo de tenencia podría presentar conflictividad entre los propietarios, los ocupantes y personas externas relacionadas a cualquiera de los dos actores, además de tener problemas para demostrar la tenencia o propiedad de ésta.

Las viviendas alquiladas son también propiedades privadas, cuyos ocupantes no son los dueños, sin embargo, pagan un monto establecido para tener derecho a habitarlas. En estos casos, la gestión de la conexión a la red de distribución deberá ser realizada a nombre del propietario y no del ocupante.

Gráfica 86. Viviendas según tipo de tenencia, Las Cruces



8.1.4.6. Pueblos indígenas

Aunque la mayoría de la población de Las Cruces es ladina, el pueblo indígena predominante en el municipio es el Q'eqchi'. Aun cuando los límites de la comunidad Q'eqchi' no pueden definirse concretamente, en general la comunidad se extiende desde el departamento de Quiché, en el Occidente, hasta el departamento de Izabal, en el Oriente. Al sur colinda con el departamento de Baja Verapaz y al norte, con el departamento de Petén y con el territorio de Belice. Los departamentos y municipios donde se habla Q'eqchi' son los siguientes: En Alta Verapaz: Chahal, Chisec, Cobán, Fray Bartolomé de Las Casas, Lanquín, Panzós, Chamelco, Carchá, Cahabón, Senahú, Tukurú. En Baja Verapaz: Purulhá. En Petén: La Libertad, Poptún, San Luis y Sayaxché. En Quiché: Ixcán, Playa Grande y Uspantán. En Izabal: El Estor, Livingston y Morales. y en Belice: Distrito de Toledo.

La comunidad étnica Q'eqchi' tiene una cobertura geográfica en Guatemala de aproximadamente 12,783 kilómetros cuadrados. El número de hablantes es de aproximadamente 36,100 en Guatemala y 7,954 en el Distrito de Toledo, Belice. Limita al norte con la comunidad Itza; al sur, con la comunidad Poqomchi'; al este, con la comunidad garífuna; y al oeste, con las regiones lingüísticas Quiché', Uspanteca, Ixil y la zona multilingüe de Ixcán Playa Grande, Quiché. De los veinticuatro pueblos indígenas de Guatemala, los Q'eqchi' ocupan el territorio más próximo al principal centro de civilización maya, Tikal.

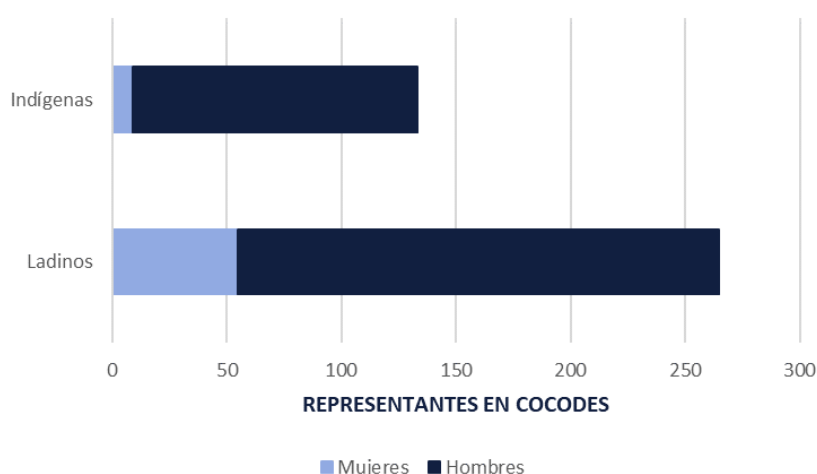
Participación comunitaria de pueblos indígenas

Aunque la población indígena es minoritaria, para el gobierno municipal actual ha sido trascendental la inclusión de un representante de los pueblos indígenas dentro del COMUDE. A finales de 2020 será la primera vez que se involucre de manera directa los pueblos indígenas en la participación comunitaria, a través de la elección de un representante de los pueblos indígenas dentro del COMUDE. Las elecciones se realizarán a través de una asamblea, donde se postularán tres candidatos por cada una de las 5 microrregiones en donde existe presencia de los pueblos indígenas. Los candidatos no pertenecerán a un pueblo indígena en específico, sino fueron postulados a manera de representar a los pueblos indígenas que habitan en cada región.

El representante de los pueblos indígenas participará en todas las comisiones con pertinencia cultural de manera transversal, no solamente en colaboración por su experiencia y conocimiento de la cosmovisión indígena, sino también en capacitaciones que pueda aportar al resto de comisiones para promover la inclusión y participación de todos los pueblos indígenas.

Actualmente la participación y representación comunitaria por parte de los pueblos indígenas es escasa. Prueba de ello es la representación en COCODES, únicamente donde únicamente 124 indígenas que representan a las comunidades. El subgrupo de mujeres indígenas es el más vulnerable a la exclusión en cuanto a participación comunitaria, y por consiguiente a que sus problemas no sean atendidos de manera equitativa.

Gráfica 87. Participación de los pueblos indígenas en COCODES, Las Cruces



En el municipio, las autoridades tradicionales se conforman por guías espirituales y sacerdotes mayas. Aunque son muy pocas, no están en conflicto con autoridades civiles ni de otras religiones. Existe una fuerte brecha de respeto y tolerancia entre autoridades a tal punto que cuando se ejecutan obras o proyectos municipales, se permite a las autoridades tradicionales llevar a cabo ceremonias para la apertura e iniciación de dicho proyecto.

Los mecanismos de toma de decisión en las organizaciones o asociaciones indígenas se dan, generalmente, a través de una Asamblea General ordinaria, con una periodicidad definida, en donde se elige a los representantes o delegados de la asociación.

Adicionalmente, se llevan a cabo otras asambleas o reuniones de información y revisión extraordinarias, cuando la asociación lo convoque. La Asamblea General se constituye por todos los integrantes de los comités municipales correspondientes, así como comités regionales según el alcance de la asociación. Todos los integrantes participan con voz y voto, a excepción de los invitados especiales nacionales e internacionales, quienes participan de las Asambleas con voz y sin voto.

8.1.4.7. Patrimonio histórico y cultural

El Estado de Guatemala, en el Acuerdo Ministerial 981-2011, reconoce como lugares sagrados aquellos sitios, monumentos, parques, complejos o centros arqueológicos, que constituyen espacio y fuente de energía cósmica y natural, de vida y sabiduría, para la comunicación espiritual del ser humano con el Ser Supremo o *Ajaw* y su convivencia con la naturaleza, para el fortalecimiento y articulación del presente con el pasado y futuro. La Organización de Espiritualidad Maya de Guatemala, clasifica los lugares sagrados mayas como:

- Lugares sagrados naturales: pueden ser cerros, valles, montañas, volcanes, cuevas, grutas, cavernas, piedras naturales, nacimientos de agua, pozos, pozas, cenotes, caídas de agua, ríos, recodos, lagunas, lagos, cascadas o cataratas.
- Lugares sagrados contruidos: pueden ser ciudades antiguas, templos, centros de observación astronómicos y espirituales, pirámides, piedras talladas y cementerios. Aunque éstos últimos son lugares hispánicos, e consideran sagrados pues es donde están enterrados muchos de los antepasados.

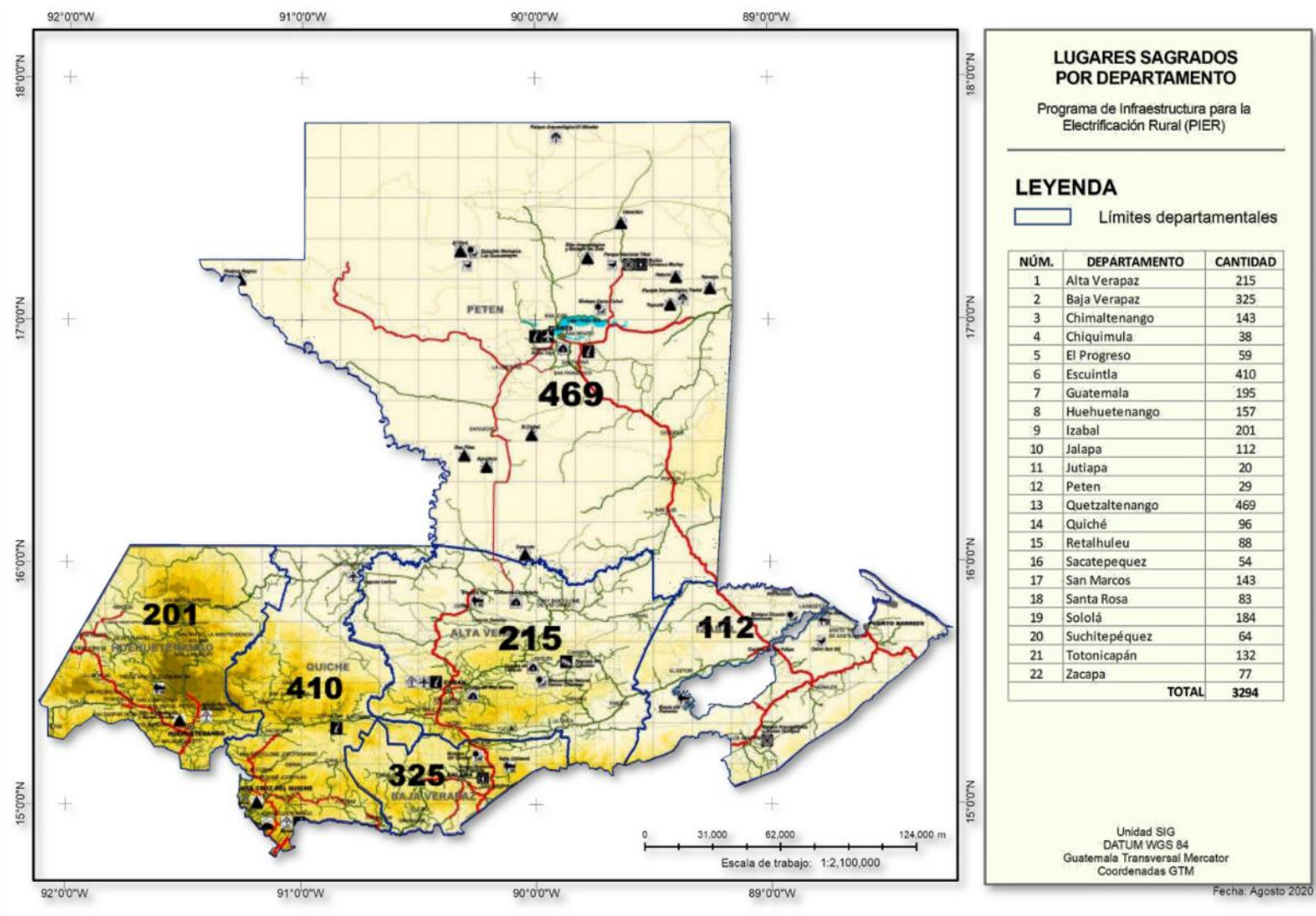
Sitios sagrados

Guatemala cuenta con un total de 3,288 sitios sagrados en todo el territorio Nacional. El departamento de Alta Verapaz registra alrededor de 469 sitios sagrados, siendo el departamento que registra una mayor cantidad de lugares considerados como sagrados para la población maya en toda la República.

Aunque en el municipio de Las Cruces no existen sitios arqueológicos principales o secundarios, existen sitios de importancia espiritual y cultural. Los más reconocidos son Piedras Negras y La Palma, además existen montículos y cerros en donde se llevan a cabo algunas actividades religiosas, sin embargo, se encuentran en parcelas y propiedades privadas.

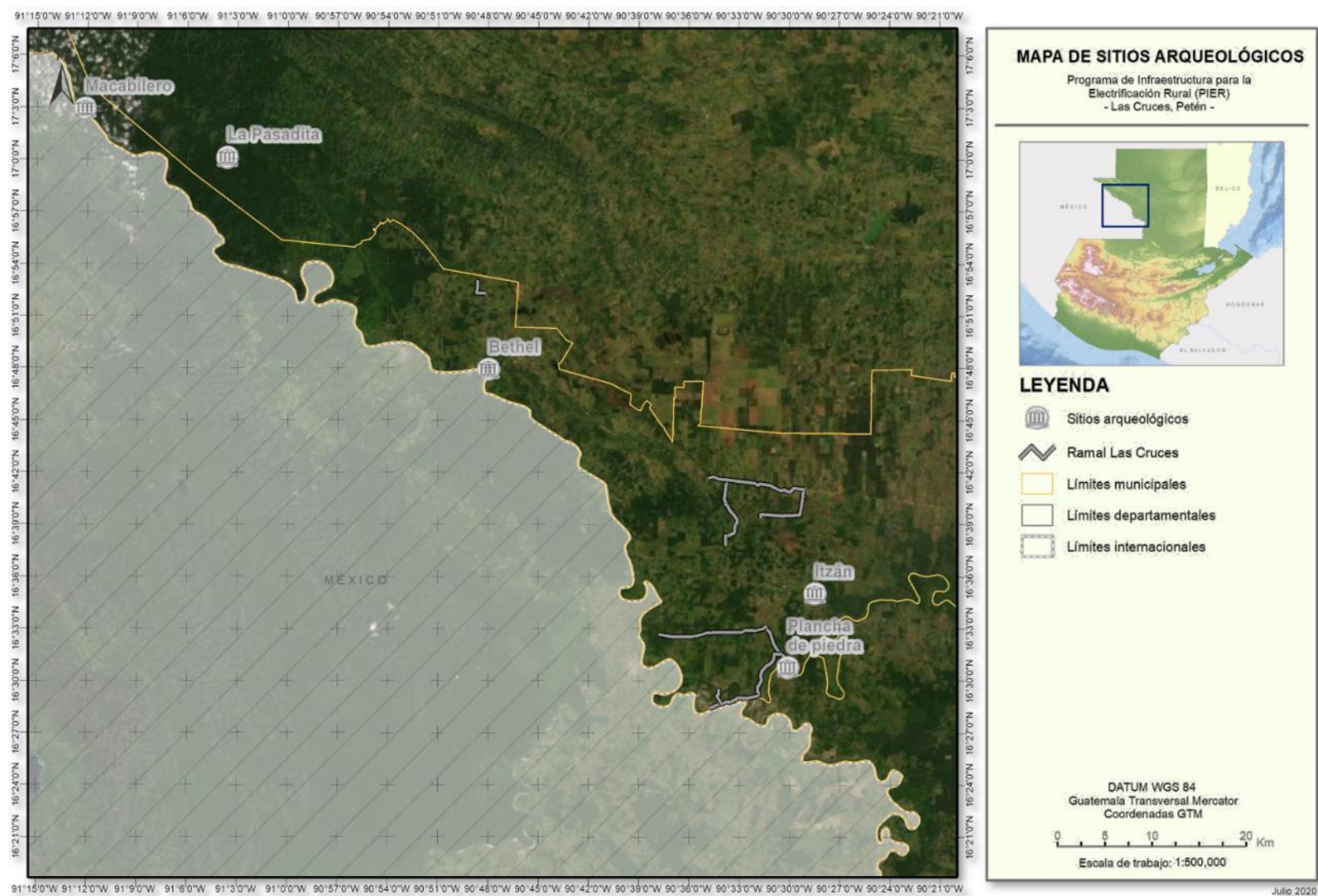
A continuación, se presenta el mapa realizado por la Unidad de Lugares Sagrados y Práctica de la Espiritualidad Maya.

Figura 138. Sitios sagrados por departamento



Fuente: MCD, 2013.

Figura 139. Mapa de sitios arqueológicos, Las Cruces



8.2. Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales

8.2.1. Evaluación de impactos ambientales

Con respecto a los recursos o receptores del componente abiótico, los impactos se evalúan en cuatro áreas: (I) suelos, (II) recursos hídricos, (III) calidad del aire y (IV) ruido y vibraciones. Para los recursos y receptores del componente biótico, se evalúan los impactos para: (I) flora y (II) fauna.

8.2.1.1. Suelos

Impactos potenciales

Las actividades del Proyecto tendrán impactos físicos directos en el suelo. Los posibles impactos físicos directos al suelo incluyen la erosión resultante de actividades como la excavación, la limpieza de vegetación, áreas de colocación, zonas de construcción y campamentos. Se anticipan impactos indirectos sobre el suelo debido a al transporte de desechos por medio del agua y del aire.

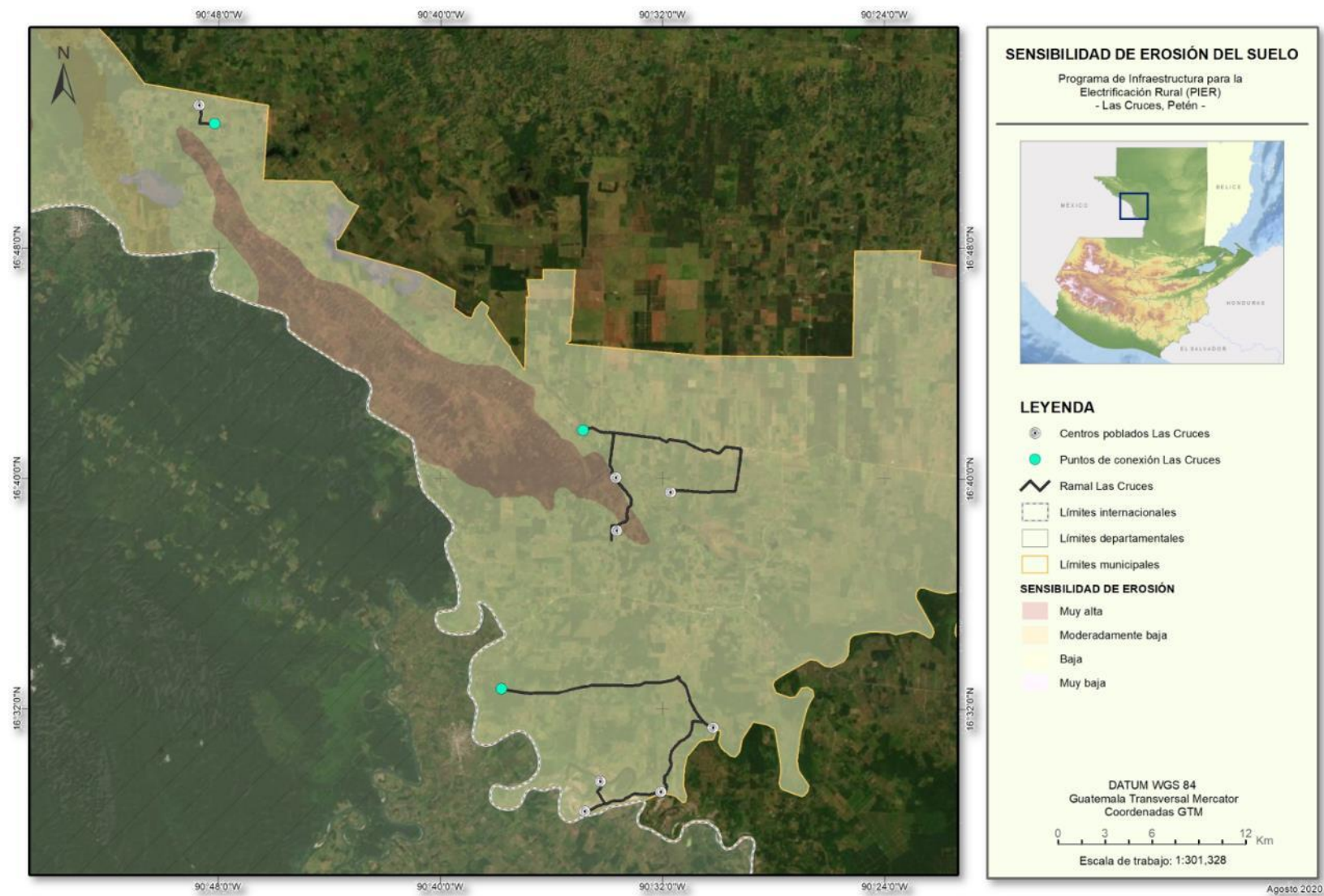
La excavación del suelo para la instalación de los postes interrumpirá la cohesión del suelo. Si no se restaura o maneja adecuadamente, este suelo puede erosionarse y lavarse en los cuerpos de agua superficiales cercanos impactando negativamente en estos. Cualquier reserva temporal de suelo establecida durante la construcción de infraestructura estará en riesgo de erosión por el viento y la lluvia.

Condiciones de línea base

El potencial de que ocurra la erosión del suelo durante la fase de construcción se basa en una serie de factores que incluyen el tipo y las propiedades físicas del suelo, la pendiente topográfica, la cubierta vegetal y la naturaleza y duración de las actividades de construcción que interrumpen el suelo.

El Proyecto de Electrificación Rural propuesto para el municipio de Las Cruces atraviesa un área que se caracteriza por cuatro series principales de suelo: Quinil, Sarstún, Chacalté y Usumacinta. La mayor parte del área de influencia está sustentada por suelos Quinil que generalmente son suelos profundos con buen drenaje, desarrollados sobre rocas calcáreas y material residual proveniente de ellas. Presentan un peligro bajo de erosión, al igual que los suelos Sarstún y Usumacinta. Únicamente los suelos Chacalté presentan un peligro muy alto de erosión. La sensibilidad de erosión de los suelos se muestra en la siguiente figura.

Figura 140. Sensibilidad de erosión de los suelos, Las Cruces



Análisis de Impacto

Fase de construcción

- Erosión

La excavación para la instalación de postes tendrá un efecto negativo directo en la cohesión del suelo, aumentando así el riesgo de erosión a lo largo de toda la huella del Proyecto. Es probable que ocurra el impacto, sin embargo, su alcance se limite a la huella de las actividades (es decir, extensión puntual).

Tabla 189. Evaluación del impacto al suelo (erosión) – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO POR EROSIÓN DEL SUELO (erosión)				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Pérdida de cohesión del suelo que contribuye a la erosión.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las actividades del Proyecto y el suelo a lo largo de la huella del trazo de las líneas del Proyecto				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	La erosión al suelo puede corregirse por medio de las medidas de mitigación y correcto manejo.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto se limitará a la huella del Proyecto y sus alrededores inmediatos.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Se espera que el impacto sea a corto plazo, mientras duren las actividades de construcción. Sin embargo, si el impacto de erosión es grave, el impacto podría extenderse a mediano plazo dependiendo de la efectividad de las medidas de mitigación.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	La sensibilidad del suelo a la erosión se considera baja en los suelos Quinil, el cual es el suelo dominante, al igual que en los suelos Sarstún y Usumacinta.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera insignificante.				

- Contaminación del suelo (desechos)

Durante la construcción de los ramales de electrificación, se prevé la generación de residuos y desechos provenientes directamente de los materiales de construcción y del personal que trabaje en la obra, los cuales pueden alterar las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo. Los residuos y desechos serán de origen doméstico e industrial, los cuales se describen a continuación:

Tabla 190. Clasificación de residuos y desechos generados en la construcción

TIPO	CLASIFICACIÓN	EJEMPLOS
Domésticos	Biodegradables	<ul style="list-style-type: none"> Restos de comida y residuos vegetales generados por la alimentación del personal de obra. Cortes y poda de materiales vegetales, hojarasca
	Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> Papel (hojas, periódico, carpetas, etc.) Cartón (cajas) Plástico (bolsas, garrafas, envases, tapas) Madera no contaminada (aserrín, palos, guacales, estibas) Vidrio (botellas, frascos, recipientes, etc.) Metal (latas, chatarra, recipientes metálicos no contaminados con sustancias peligrosas) Empaques compuestos (cajas de leche o jugo, vasos, etc.)

TIPO	CLASIFICACIÓN	EJEMPLOS
	No reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Papel tisú (papel higiénico, paños húmedos, toallas, etc.) • Papeles encerados, plastificados, metalizados • Poliestireno expandido • Plásticos y papeles contaminados • Materiales de empaque y embalaje sucios
Industriales	Peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales impregnados con grasas y aceites • Aceite, grasa o solvente usado • Lubricantes • Residuos de empaques • Envolturas de aditivos • Remanentes químicos • Filtros mecánicos de aire • Baterías y pilas • Papel, cartón de bolsas y sacos utilizados como empaques de químicos • Cementos • Fluidos de completamiento • Envases de pintura, silicona, diluyente, productos de limpieza, desengrasante, etc. • Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos • Empaques presurizados • Transformadores de corriente • Cables • Chatarra • Máquinas obsoletas • Combustibles (debido a la lejía de algunos tramos, se requería su almacenaje y manejo) • Desechos hospitalarios (jeringas, gasas, ampollitas, medicamentos vencidos y otros residuos de enfermería) • PCB • Lámparas fluorescentes • Aserrín contaminado • Insumos de construcción contaminados
	Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Chatarra no contaminada • Cables no contaminados • Canecas metálicas no contaminadas • Colillas de soldadura • Retales metálicos no contaminados • Transformadores de corriente • Máquinas obsoletas.
	Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de demolición y construcción (escombros)

A continuación, se presenta la evaluación de impactos al suelo que serían generados durante la fase de construcción si no se implementa un plan de Manejo de Desechos para el manejo y disposición final adecuada de los mismos. En general, se considera que el impacto sería de importancia moderada, considerando un impacto de alta magnitud y una sensibilidad del suelo baja por su escala local.

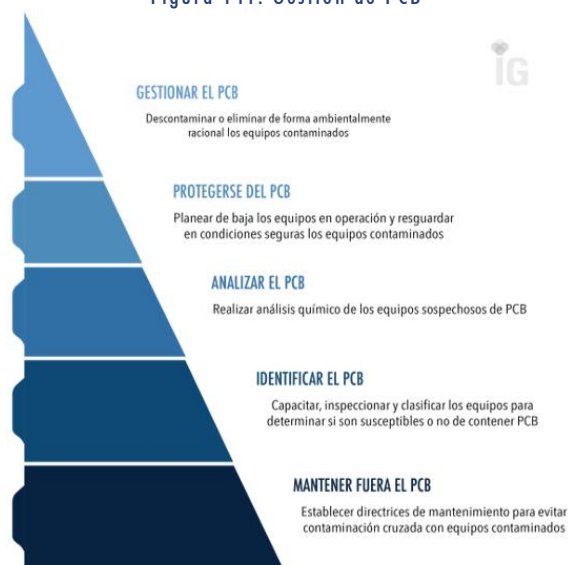
Tabla 191. Evaluación del impacto al suelo (desechos) – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO POR DISPOSICIÓN DE DESECHOS AL SUELO				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Afección fisicoquímica y biológica del suelo por desechos generados.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto se considera indirecto debido al transporte de desechos por medio del aire y agua.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	La contaminación al suelo por sustancias nocivas puede causar una pérdida irreversible.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto puede ser local al combinarse con otros factores ambientales como el agua y el aire, lo que contribuye a la dispersión de contaminantes.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Los impactos pueden experimentarse a largo plazo si no se implementa un plan de manejo de desechos debido a la baja biodegradabilidad de muchos productos.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo	
	La sensibilidad de la contaminación del suelo se considera baja debido a que es un tipo de impacto indirecto y de escala local.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera moderada.				

- Desechos generales y PCB

Los PCB son sustancias cloradas sintéticas de elevada toxicidad. Estos compuestos tienen gran movilidad ambiental debido a su volatilidad parcial y persistencia. Estos, son catalogados como COP, siendo esta condición la principal causa de preocupación ambiental y salud pública. Es posible encontrarlos en contacto con equipo, pero no tienen ningún tipo de contacto directo con el entorno. Por ejemplo: uso en Transformadores Eléctricos, Capacitores, y otro equipo eléctrico. Cumpliendo con el Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018, se especifican los pasos para lograr una adecuada gestión de PCB, descrita por el MARN.

Figura 141. Gestión de PCB



Durante la fase de construcción del Proyecto pueden existir productos que contengan PCB, contenidos en transformadores antiguos situados en algunos tramos donde se instalaron previamente líneas de distribución que no se encuentran actualmente en operación.

En caso se lleguen a identificar transformadores antiguos, estos deben ser manejados de forma específica. Se puede considerar que la disposición final sea a través de Eco-reprocesos, una empresa que ofrece los servicios de manejo de desechos sólidos y líquidos para industrias y comercios.

La evaluación de impactos considerando una adecuada gestión de los PCB como se indica en el Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018 se resume en la siguiente tabla. Estos impactos reanalizarán y verificarán una vez se precisen las ubicaciones y trazados de las líneas; asimismo, el posible número de transformadores a desinstalar.

Tabla 192. Evaluación del impacto al suelo (PCB) – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO POR DERRAME ACCIDENTAL AL SUELO			
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral
	Por sus características tóxicas, persistentes y no biodegradables fácilmente en el ambiente.			
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo
	El impacto sería directo sobre el suelo; sin embargo, puede ser indirecto debido al transporte del compuesto por medio del aire, agua y a través de la cadena trófica.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	La contaminación accidental al suelo puede causar una pérdida irreversible del mismo.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto se generaría directamente en el área de trabajo, pero puede ser local debido a la dispersión del compuesto por medio de otros agentes.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	Los impactos pueden experimentarse a mediano plazo debido a su persistencia en el ambiente.			
Probabilidad	Poco probable		Probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera media en caso llegue a ocurrir un accidente.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo
	La sensibilidad de la contaminación del suelo se considera baja debido a su importancia mediana y su escala local.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera leve.			

Fase de operación

- Erosión

Las áreas por intervenir para la instalación de postes se restablecerán después de las actividades de construcción con suelo extendido y nivelado. Después del restablecimiento, no se anticipa una erosión significativa del suelo.

- Contaminación del suelo (desechos)

Los desechos durante esta fase se generarán por las actividades de mantenimiento y limpieza de las redes de distribución y de respuesta a emergencias, en las cuales nuevamente se pueden generar, en menor cantidad, los residuos y desechos presentados en la Tabla 63; con excepción de los residuos de demolición y escombros. Los impactos generados son similares a los evaluados durante la fase de construcción, los cuales se presenta a continuación:

Tabla 193. Evaluación del impacto al suelo (desechos) – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO POR DISPOSICIÓN DE DESECHOS AL SUELO		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Contaminación fisicoquímica y biológica del suelo por desechos generados.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	El impacto puede ser indirecto debido al transporte de desechos por medio del aire y del agua.		

CRITERIO	IMPACTO POR DISPOSICIÓN DE DESECHOS AL SUELO				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	La contaminación al suelo por sustancias nocivas puede causar una pérdida irreversible del mismo.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto puede ser local al combinarse con otros factores ambientales como el agua y el aire, lo que contribuye a la dispersión de contaminantes.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Los impactos pueden experimentarse a largo plazo si no se implementa un plan de manejo de desechos debido a la baja biodegradabilidad de muchos materiales.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio, considerando que la generación de desechos no se realizará de forma recurrente y será en menor cantidad que durante la fase de construcción.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo	
	La sensibilidad de la contaminación del suelo se considera baja debido a su importancia mediana y su escala local.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera leve.				

Desechos generales y PCB

Durante la fase de operación del Proyecto no se manejarán transformadores que contengan PCB, debido a que estos serán identificados e eliminados durante la fase de construcción; y serán manejados de forma correcta en esta fase según las indicaciones del Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018.

8.2.1.2. Recursos hídricos

Potenciales impactos

Las actividades del Proyecto interactuarán con los recursos hídricos de las siguientes maneras:

- Habrá interacción directa durante la limpieza y construcción cerca de cuerpos de agua superficiales.
- Habrá interacción indirecta en el caso de la erosión de los suelos en cuerpos de agua.
- Habrá interacción directa desde la descarga de aguas residuales domésticas tratadas a cuerpos de agua superficiales por los servicios sanitarios portátiles.

Algunas actividades del Proyecto tendrán un efecto directo en las aguas superficiales donde se produce la limpieza de la vegetación y la excavación para la instalación de postes cerca de los cuerpos de agua superficiales. Además, si la vegetación y la limpieza del suelo no se manejan adecuadamente, existe la posibilidad de que los suelos corran hacia cuerpos de agua y aumente la carga de sedimentos. Esto a su vez puede tener un efecto perjudicial en la calidad del agua y afectar a los usuarios de aguas superficiales.

La empresa encargada de brindar el servicio de sanitarios portátiles tomará muestras de las aguas residuales descargadas de los campamentos de construcción para garantizar que cumplan con los límites establecidos en el Acuerdo Gubernativo núm. 236-2006 del MARN.

Condiciones de línea base

Los ramales de distribución del Proyecto propuesto se encuentran dentro de la cuenca del río Usumacinta, que tiene una longitud de 1100 km y cubre aproximadamente 106,000 km²; y en la cuenca del río La Pasión, que tienen una longitud de 354 km y cubre aproximadamente 12,156 km². Los ramales de electrificación del Proyecto interceptarán algunos cuerpos de agua lóticos conocidos como el río Usumacinta, el río La Pasión, el arroyo El Porvenir, el arroyo El Chorro, un río sin identificación y cinco arroyos sin identificación, además de otros cursos de agua intermitentes.

Análisis de impacto

Fase de construcción

La adición de sedimentos a cualquiera de los cuerpos de agua cercanos al trazo de las líneas como resultado de la erosión de la tierra despejada durante la construcción tendrá un efecto negativo directo en la calidad del agua superficial al aumentar la turbidez y la concentración de sólidos totales disueltos / suspendidos, con efectos potencialmente adversos sobre la biota de los cuerpos de agua. No hay información disponible sobre la turbidez y la concentración de sólidos en suspensión en los arroyos en el área del Proyecto, sin embargo, dado el alcance de los asentamientos humanos y las actividades agrícolas, es probable que estos ya estén elevados y, por lo tanto, que los cuerpos de agua tengan una sensibilidad al cambio de baja a media.

El volumen de suelo que sea perturbado por las actividades del Proyecto será en pequeñas cantidades y, por lo tanto, la extensión de los impactos de la adición de sedimentos al río se considera local. Debido a la ubicación subtropical del Proyecto y la alta probabilidad de que las áreas despejadas revegeten naturalmente, limitando la erosión, se anticipa que la duración de este impacto será a corto plazo. Además, cabe mencionar que los suelos que se sitúan en estas áreas cuentan, en su mayoría, con un peligro de erosión bajo.

La naturaleza de las actividades de construcción de las líneas de distribución hace posible la erosión del suelo y la posterior sedimentación de ríos a lo largo de la ruta. La pequeña magnitud de este impacto en la calidad del agua superficial y la baja sensibilidad de estos ríos al aumento de la turbidez significa que la importancia de este impacto se considera leve. El impacto generado por la descarga de aguas residuales provenientes de los baños portátiles es insignificante, ya que estas aguas serán manejadas y tratadas por la empresa que preste el servicio.

Tabla 194. Evaluación del impacto al recurso hídrico – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO AL RECURSO HÍDRICO				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Suelo erosionado que entra en los cuerpos de agua superficiales.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las actividades del Proyecto y el suelo a lo largo de la huella del trazo de las líneas del Proyecto.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los sedimentos que pueden llegar a los cuerpos de agua causan por la erosión puede ser reversible.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto se limitará a la huella del Proyecto y sus alrededores inmediatos. La dilución de sedimentos en el río hará que este impacto sea insignificante a escala regional.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Se espera que el impacto sea a corto plazo, sin embargo, en el caso de una erosión grave, los impactos de la sedimentación de las aguas superficiales pueden experimentarse a largo plazo (hasta la fase operación)				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	La sensibilidad de los arroyos a lo largo de la línea de distribución propuesta a la sedimentación se considera de media a baja, ya que es probable se encuentren impactados por descargas de aguas domiciliarias y agrícolas, sin embargo, pueden existir corrientes de agua más alejadas de estas zonas que cuenten con menor grado de contaminación.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera leve.				

Fase de operación

Las áreas por intervenir para la instalación de postes se restablecerán después de las actividades de construcción con suelo extendido y nivelado. Después del restablecimiento, no se anticipa que se presente otra fuente de contaminación de los recursos hídricos mediante la introducción de sedimentos.

8.2.1.3. Calidad del aire

Potenciales impactos

Las actividades del Proyecto que tienen el potencial de impactar la calidad del aire se desarrollarán durante la fase de construcción, en las cuales se emitirán contaminantes a la atmósfera a partir de generadores de energía temporales, equipos de construcción y vehículos. Específicamente:

- Emisiones de dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), principalmente de vehículos relacionados con la construcción; y
- Polvo y partículas (como PM₁₀) creados por el tráfico de vehículos relacionado con la construcción en carreteras rurales sin pavimentar.

Una vez que las líneas de distribución estén construidas y operativas, y el derecho de paso restablecido, no se anticipan efectos negativos significativos en la calidad del aire. Por consiguiente, la evaluación de impacto se centrará en los impactos durante la fase de construcción.

Sensibilidad receptores

Los criterios utilizados para la asignación de valores de sensibilidad a los receptores de calidad del aire fueron los siguientes:

- Para receptores humanos sensibles
 - **Alto.** Densidad mayor a 100 usuarios.
 - **Medio.** Densidad entre 50 y 100 usuarios.
 - **Bajo.** Densidad menor a 50 usuarios.
- Para receptores ecológicos y agrícolas sensibles
 - **Alto.** Sitios de hábitat con designaciones internacionales, como sitios Ramsar.
 - **Medio.** Sitios de hábitat con protección nacional legal o sitios donde las actividades agrícolas están produciendo cultivos particularmente sensibles, como frutas o vegetales verdes.
 - **Bajo.** Sitios de hábitats locales o nacionales sin protección legal, y otras áreas agrícolas.

En la siguiente tabla se presentan a detalle los valores de sensibilidad otorgados a cada receptor identificado a lo largo del trazado de línea del Proyecto, siguiendo los criterios anteriores. Es importante hacer mención que se consideró que el grado de contaminación base de un receptor es influido por factores como la densidad de las áreas pobladas, condiciones meteorológicas (v.g. la dirección y velocidad del viento), la configuración del terreno y los usos del suelo.

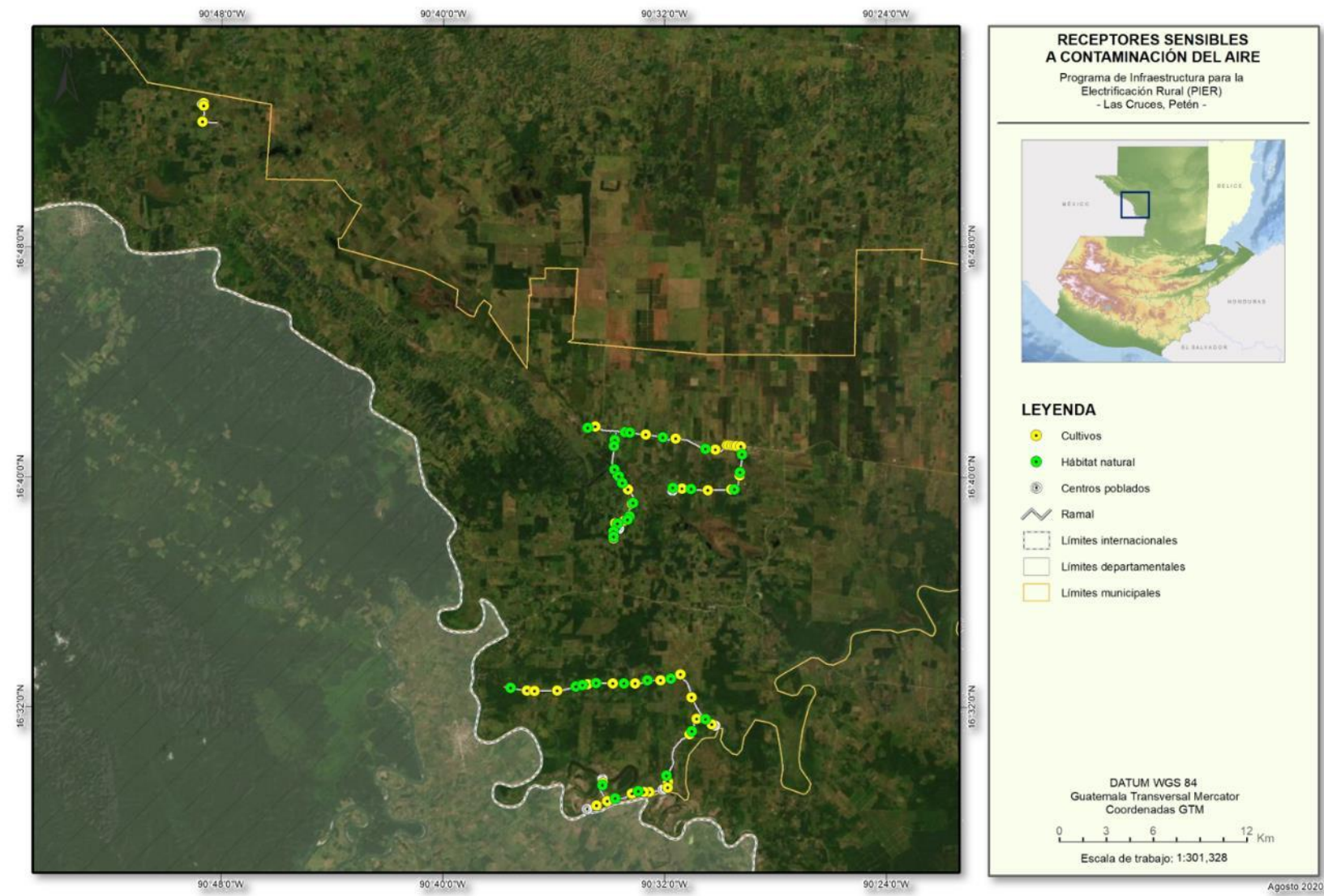
Tabla 195. Receptores sensibles a contaminación del aire, Las Cruces

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
1	Caserío Armenia	Humano	Media
2	Caserío El Pato	Humano	Baja
3	Caserío El Sacrificio	Humano	Media
4	Caserío La Bacadilla	Humano	Media
5	Caserío San Luis Buena Fe	Humano	Media
6	Caserío San Miguel Los Ángeles	Humano	Media
7	Caserío Laguna Ixcoch	Humano	Baja
8	Caserío Quemane	Humano	Baja
9	Aldea La Palma	Humano	Baja
10	Aposento Alto	Humano	Baja
11	El Cambio	Humano	Baja
12	Nuevo Canaán	Humano	Baja
13	Vista Hermosa (Los Chorros)	Humano	Baja
14	Palestina	Humano	Baja
15	Los Manueles	Humano	Baja
16	Retalteco	Humano	Baja
17	La Lucha	Humano	Baja
18	Asentamiento Centro Uno	Humano	Baja
19	Laureles	Humano	Baja

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
20	Hábitat natural 1	Ecológico	Media
21	Hábitat natural 2	Ecológico	Media
22	Hábitat natural 3	Ecológico	Media
23	Hábitat natural 4	Ecológico	Media
24	Hábitat natural 5	Ecológico	Baja
25	Hábitat natural 6	Ecológico	Baja
26	Hábitat natural 7	Ecológico	Baja
27	Hábitat natural 8	Ecológico	Baja
28	Hábitat natural 9	Ecológico	Baja
29	Hábitat natural 10	Ecológico	Baja
30	Hábitat natural 11	Ecológico	Media
31	Hábitat natural 12	Ecológico	Media
32	Hábitat natural 13	Ecológico	Baja
33	Hábitat natural 14	Ecológico	Baja
34	Hábitat natural 15	Ecológico	Baja
35	Hábitat natural 16	Ecológico	Baja
36	Hábitat natural 17	Ecológico	Baja
37	Hábitat natural 18	Ecológico	Baja
38	Hábitat natural 19	Ecológico	Baja
39	Hábitat natural 20	Ecológico	Baja
40	Hábitat natural 21	Ecológico	Baja
41	Hábitat natural 22	Ecológico	Baja
42	Hábitat natural 23	Ecológico	Baja
43	Hábitat natural 24	Ecológico	Baja
44	Hábitat natural 25	Ecológico	Baja
45	Hábitat natural 26	Ecológico	Baja
46	Hábitat natural 27	Ecológico	Baja
48	Hábitat natural 28	Ecológico	Baja
49	Hábitat natural 29	Ecológico	Baja
50	Hábitat natural 30	Ecológico	Baja
51	Hábitat natural 31	Ecológico	Baja
52	Hábitat natural 32	Ecológico	Baja
53	Hábitat natural 33	Ecológico	Baja
54	Hábitat natural 34	Ecológico	Baja
54	Cultivos 1	Agrícola	Baja
55	Cultivos 2	Agrícola	Baja
56	Cultivos 3	Agrícola	Baja
57	Cultivos 4	Agrícola	Baja
58	Cultivos 5	Agrícola	Baja
59	Cultivos 6	Agrícola	Baja
60	Cultivos 7	Agrícola	Baja
61	Cultivos 8	Agrícola	Baja
62	Cultivos 9	Agrícola	Baja
63	Cultivos 10	Agrícola	Baja
64	Cultivos 11	Agrícola	Baja
65	Cultivos 12	Agrícola	Baja
66	Cultivos 13	Agrícola	Baja
67	Cultivos 14	Agrícola	Baja
68	Cultivos 15	Agrícola	Baja
69	Cultivos 16	Agrícola	Baja
70	Cultivos 17	Agrícola	Baja
71	Cultivos 18	Agrícola	Baja
72	Cultivos 19	Agrícola	Baja
73	Cultivos 20	Agrícola	Baja
74	Cultivos 21	Agrícola	Baja
75	Cultivos 22	Agrícola	Baja
76	Cultivos 23	Agrícola	Baja

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
54	Cultivos 24	Agrícola	Baja
55	Cultivos 25	Agrícola	Baja
56	Cultivos 26	Agrícola	Baja
57	Cultivos 27	Agrícola	Baja
58	Cultivos 28	Agrícola	Baja
59	Cultivos 29	Agrícola	Baja
60	Cultivos 30	Agrícola	Baja
61	Cultivos 31	Agrícola	Baja
62	Cultivos 32	Agrícola	Baja
63	Cultivos 33	Agrícola	Baja
64	Cultivos 34	Agrícola	Baja
65	Cultivos 35	Agrícola	Baja
66	Cultivos 36	Agrícola	Baja
67	Cultivos 37	Agrícola	Baja
68	Cultivos 38	Agrícola	Baja
69	Cultivos 39	Agrícola	Baja
70	Cultivos 40	Agrícola	Baja
71	Cultivos 41	Agrícola	Baja

Figura 142. Receptores sensibles a contaminación del aire, Las Cruces



Sobre la base de una revisión del trazo propuesto de la línea de distribución, se han identificado las siguientes sensibilidades específicas:

- Los receptores humanos sensibles se definen como medios donde hay asentamientos permanentes de viviendas y bajos en otros lugares; y
- Los receptores ecológicos y agrícolas sensibles se definen como bajos en todos los lugares, ya que no hay hábitats protegidos.

En general, se identificaron 19 receptores humanos, dentro de los cuales 5 aldeas o caseríos se identificaron con sensibilidad media, y 14 con sensibilidad baja en el componente atmosférico, basado en la densidad de usuarios que se encuentran en las mismas. Respecto a hábitats naturales locales, se identificaron 34 áreas que serán atravesadas por los ramales del Proyecto, de los cuales 6 se identificaron con una sensibilidad media al encontrarse dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya, y el resto con baja sensibilidad. Respecto a áreas de cultivo, el Proyecto interceptará aproximadamente 41 zonas, las cuales fueron catalogadas con sensibilidad baja en el componente atmosférico al tratarse de zonas agrícolas en general.

Análisis de impacto

Fase de construcción

Durante la fase de construcción se esperan cuatro fuentes diferentes de contaminantes, siendo estas la dispersión de partículas sólidas por la erosión del suelo, las emisiones fugitivas desde las pilas de almacenamiento, el levantamiento de partículas generado por tráfico vehicular de construcción que transitará en superficies sin pavimentar y la emisión de gases contaminantes generados por estos vehículos alimentados con gasolina o diésel.

Muchas de las actividades de construcción resultarán en áreas de superficie temporalmente perturbadas dentro del corredor de la línea de distribución. Las superficies perturbadas están más sujetas a la erosión del viento. Una superficie perturbada se refiere a una porción de la superficie de la tierra que se ha movido físicamente, descubierta, desestabilizada o modificada de otra manera de su condición de suelo natural no perturbada, lo que aumenta el potencial de emisiones de polvo. Las superficies perturbadas no incluyen aquellas áreas que han sido restauradas a un estado natural tal que la cubierta vegetal del suelo es similar a cualquier condición natural adyacente, o que ha sido pavimentada o cubierta por una estructura permanente.

Una pila de almacenamiento es cualquier acumulación de material a granel que no está completamente encerrado o de otra manera cubierto o estabilizado. La pila de almacenamiento puede estar compuesta de tierra, almacenada temporalmente durante las operaciones de excavación, o compuesta de agregado utilizado en trabajos de cimentación y materiales de construcción. Las pilas de almacenamiento de esta naturaleza generalmente se dejan descubiertas debido a la necesidad frecuente de transferir material dentro y fuera del almacenamiento. Se pueden producir emisiones fugitivas de polvo en varios puntos del ciclo de la pila de almacenamiento, incluida la carga o descarga de material (entrega de material) y el arrastre de polvo en las corrientes de viento en las pendientes expuestas de la pila de almacenamiento.

El tráfico vehicular asociado con las actividades de construcción probablemente incluirá vehículos de trabajadores, entregas de equipos y tráfico pesado de vehículos de construcción sobre superficies sin pavimentar. Cuando un vehículo viaja sobre una superficie sin pavimentar, la fuerza de las ruedas en la superficie hace que el material en la carretera se levante, se caiga, y luego arrastrado a las corrientes de aire turbulentas causadas por la velocidad del vehículo. Como tal, la velocidad y el tamaño del vehículo, el contenido de limo de la superficie de la carretera y el contenido de humedad del material desempeñan un papel en la determinación de la magnitud de las emisiones de polvo fugitivo de las carreteras sin pavimentar y luego arrastrado a las corrientes de aire turbulentas causadas por la velocidad del vehículo.

La construcción de la línea de energía generalmente implica el uso de vehículos y equipos alimentados con gasolina o diésel para transportar trabajadores, eliminar escombros del área de trabajo, realizar movimientos de tierra, erigir estructuras, desplegar conductores y otras actividades. El funcionamiento de dichos vehículos y equipos produce emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos y partículas. Se espera que las contribuciones totales de las emisiones de los vehículos sean menores y temporales.

A partir de los análisis de sensibilidad de los receptores (aldeas, caseríos, hábitats naturales y áreas de cultivo) a las emisiones de polvo y gases, se determinó que los impactos a generarse son leves. A continuación, se presentan los análisis de los impactos mencionados.

Tabla 196. Evaluación del impacto a la calidad del aire – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO A LA CALIDAD DEL AIRE – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Aumento de la contaminación del aire.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las actividades del Proyecto y el medio ambiente a lo largo de la huella del Proyecto.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los niveles de material particulado y gases regresan a condiciones de línea base al no ser afectados continuamente.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto surgirá localmente en la huella del Proyecto y sus alrededores inmediatos. Los impactos también surgirán más lejos cerca de caminos rurales sin pavimentar utilizados para acceder a los sitios de trabajo durante la construcción.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Se espera que el impacto sea a corto plazo, durante las actividades de construcción.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	El 73.68 % de las aldeas o caseríos cuenta con una sensibilidad baja a la contaminación del aire, al igual que el 82.35 % de los hábitats naturales y el 100 % de las zonas agrícolas, por lo que la sensibilidad de los receptores a lo largo de la línea de distribución propuesta se considera en su mayoría baja. Sin embargo, la sensibilidad se considera de media a baja considerando que un 26.32 % de las aldeas o caseríos cuentan con una sensibilidad media, al igual el 17.65% de los hábitats naturales, al encontrarse en zonas protegidas.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Las emisiones de polvo y gases tienen el potencial de tener impactos leves en los receptores sensibles cercanos.				

Fase de operación

Los impactos en la calidad del aire durante la operación y el mantenimiento incluirán las emisiones de los vehículos como parte del mantenimiento regular y las actividades de respuesta a emergencias y las reducciones beneficiosas en la generación regional de gases de efecto invernadero. Estos impactos se resumen a continuación:

- Emisiones de vehículos. Las actividades de mantenimiento de la línea de distribución incluyen vehículos, cortadoras de césped, motosierras para remover ramas y otros equipos. El funcionamiento de dichos vehículos y equipos produce emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos y partículas. Estos impactos serán a corto plazo y temporales. El control de la vegetación a lo largo del trazo de la línea ocurrirá una vez cada 5 a 8 años.
- Impactos beneficiosos para las emisiones de gases de efecto invernadero. Un impacto beneficioso importante de operar esta línea de distribución es que el Proyecto permite que la electricidad generada se entregue al mercado de la región, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con las instalaciones generadoras de energía tradicionales.

Definir este impacto positivo de forma cuantitativa puede ser difícil, pero se considera que sus efectos serán significativos a escala regional. Por lo cual, se realiza una estimación aproximada de la reducción de dióxido de carbono CO₂ emitido a la atmósfera.

Cálculo de reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂)

Con fin de tener un cálculo del impacto positivo a generarse por la reducción de consumo de leña, se han establecido un escenario evaluación de cálculos de reducción de emisiones a partir de los siguientes datos recolectados en diferentes fuentes bibliográficas:

Tabla 197. Datos de partida para el cálculo de reducción de CO₂ eq., Las Cruces

VARIABLE	DATO	UNIDAD	FUENTE
Consumo leña - Petén – Rural (kg/persona/año)	1,200.00	kg/persona/año	INAB, IARNA-URL INAB & FAO (2012)
Usuarios (hogares) a beneficiar el Proyecto	433.00	hogares	AAS y PGAS actual
Promedio de personas por vivienda – Las Cruces	4.64	personas	INE (2018)
Factor de emisión de CO ₂ por consumo de electricidad según la matriz energética de Guatemala (kg CO ₂ eq/kWh)	0.41	kg CO ₂ eq / kWh	INCYT, URL-VRIP (2018)
Factor de emisión de CO ₂ leña (kg CO ₂ eq/kg)	1.84	kg CO ₂ eq / kg	IPCC (1996)
Consumo energético promedio por hogar – mensual (kWh)	110.00	kWh	MEM (2019)

A partir de las variables descritas en la tabla anterior se realizaron los cálculos correspondientes para estimar la reducción de emisiones de dióxido de carbono equivalente por la introducción de la energía eléctrica en las comunidades que beneficiará el Proyecto.

Tabla 198. Emisiones mensuales de kg CO₂ eq en comunidades beneficiadas, Las Cruces

COMBUSTIBLE	EMISIONES (kgCO ₂ eq. / mensual)
Leña	369,678.08
Electricidad	19,623.56

Tabla 199. Evaluación del impacto a la calidad del aire – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO A LA CALIDAD DEL AIRE – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Disminución de las emisiones por la quema de leña.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto es el resultado directo de eliminar la práctica de quema de leña por las comunidades.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los niveles de disminución de contaminación pueden ser reversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto será local para toda el área del municipio de Las Cruces.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Eliminar la práctica de quema de leña puede tener una duración a largo plazo.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Considerando que la reducción es de una magnitud de 19 veces menos de las emisiones de CO ₂ equivalente se considera que la magnitud es alta.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo	
	La sensibilidad de los receptores a lo largo de la línea de distribución propuesta se considera de media a baja.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	La eliminación de la práctica de quema de leña en un total de 433 hogares y la reducción de emisiones de CO ₂ es un impacto de gran importancia.				

8.2.2. Ruido y vibraciones

Potenciales impactos

El ruido se define como un sonido no deseado y se percibe como un contaminante y un estresante ambiental. El sonido es lo que escuchamos cuando nuestros oídos están expuestos a pequeñas fluctuaciones de presión en el aire. El sonido se puede describir en términos de tres variables: (I) amplitud (fuerte o suave), (II) frecuencia (tono) y (III) patrón de tiempo (variabilidad).

El ruido afecta los sistemas nervioso y hormonal, lo que puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares y daños a la función cognitiva. Los efectos de la contaminación acústica en la salud pueden incluir:

- Trastornos del sueño, incluida la pérdida de la calidad del sueño y el despertar. Seguidamente, el sueño perturbado y el cansancio pueden provocar pérdida de concentración, más accidentes y lesiones.
- Interrupción del aprendizaje, la comprensión y la memoria (especialmente en niños).
- Molestia, lo que lleva al estrés y la reducción de la calidad de vida.
- Tinnitus (percepción del sonido dentro del oído humano en ausencia del correspondiente sonido externo).
- Enfermedades del corazón, incluidos ataques cardíacos y otros problemas como resultado de la presión arterial elevada.

Los posibles impactos de ruido pueden surgir como resultado de las actividades de construcción asociadas al transporte de materiales y equipo, instalación de postes y asamblea y tendido.

No se espera que las actividades y el equipo de construcción den como resultado niveles significativos de vibración. No se utilizarán equipos que puedan tener altos niveles de vibración (como pilotes de impacto o compactación vibratoria). Por lo tanto, los efectos de vibración se han excluido de una evaluación adicional.

Condiciones de línea base

El ambiente de ruido ambiental en las comunidades a lo largo del trazo de la línea está influenciado por actividades que incluyen: (I) actividades de personas, (II) animales (como pájaros), (III) autos ocasionales, (IV) vegetación que sopla en el viento y (V) el clima (viento, lluvia).

Análisis del impacto

Fase de construcción

Los niveles de ruido en la fase de construcción del Proyecto dependerán de los tipos específicos de equipos y maquinaria que se utilizarán, los métodos de construcción empleados y la programación del trabajo. Sin embargo, las conclusiones generales pueden basarse en los tipos de trabajos de construcción anticipados, los tipos de equipos y maquinaria requeridos y sus rangos asociados de niveles de ruido promedio.

La Tabla 74 proporciona niveles representativos del promedio de presión sonora generado por las actividades asociadas a la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 200. Niveles típicos de presión sonora durante la construcción

ACTIVIDAD	NIVEL DE PRESIÓN SONORA (dBA)
Limpieza	84
Excavación	86
Instalación de postes	88
Cableado y tendido	76

Como se observa, los niveles de ruido típicos asociados con las actividades de construcción, como la nivelación y la limpieza, ordinariamente están en el rango de 76-88 dBA. Por lo que, entre los posibles impactos del Proyecto se podrían incluir altos niveles de ruido; especialmente en la proximidad del área en construcción y con mayor afectación en el personal contratado. El límite de exposición ocupacional a ruido, durante una jornada laboral de 8 horas, se establece en el Acuerdo Gubernativo número 229-2014 y se considera que una vez se aproxime o se sobrepase los 85 dBA, se requiere la implementación del uso de equipo de protección personal especializado.

Otra forma de analizar el impacto de los niveles de ruido por construcción es la influencia en la calidad acústica ambiental. Los niveles de ruido son generalmente intermitentes y dependen del tipo de operación, ubicación, función y el ciclo de uso del equipo. Además, los niveles de presión sonora se atenúan rápidamente con la distancia; en una tasa aproximada de 6 dBA con cada duplicación de distancia. Por ejemplo, los niveles potenciales de ruido relacionados con la construcción de 85-90 dBA a 18 metros de la fuente, se reducirían a menos de 62 dBA a 700 metros de la fuente.

En esta materia, el Banco Mundial-IFC sugiere que los niveles de ruido por actividades de construcción no deben de exceder un L_{eq} de 70 dBA en ningún momento, en el área de influencia, y, en la medida de lo posible, no debe de exceder los 55 dBA durante el día (7:00 a 10:00 PM) y 45 dBA durante la noche (10:00 PM a 7:00 AM).

Tabla 201. Evaluación del impacto por ruido – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO POR RUIDO – CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral
	Elevados niveles de ruido por la operación de equipos de construcción.			
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo
	El impacto es el resultado del ruido generado por las actividades de construcción.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los cambios de niveles de presión sonora son reversibles al corto tiempo.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto se limitará a los receptores dentro de los alrededores inmediatos de cada sitio de trabajo de la torre.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	Se espera que los impactos sean a corto plazo en cualquier receptor en la vecindad de un sitio de trabajo.			
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo
	Se considera que las viviendas tienen una alta sensibilidad al ruido.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es bajo y la sensibilidad es alta, la importancia general se considera moderada.			

Fase de operación

Las líneas de distribución son de baja tensión por lo que no generaran ningún cambio de niveles de presión sonora.

8.2.2.1. Flora

Potenciales impactos

Según los datos de línea base del componente biótico, algunos de los ecosistemas a ser cruzados por la línea de distribución son de una biodiversidad considerable, particularmente dentro de áreas protegidas como el Parque Nacional Sierra de Lacandón, que se considera un ecosistema frágil, sensible a los cambios en sus componentes. Al ser un área protegida existente, este Parque es considerado como un hábitat natural crítico. De igual forma, el Proyecto atravesará la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya, que al ser un área protegida también puede ser considerada como un hábitat natural crítico.

Para despejar el derecho de vía para la infraestructura del Proyecto, será necesario eliminar ramas de los árboles de la vegetación nativa. Esto causará impactos negativos, como la pérdida de biodiversidad y los cambios en las condiciones de luz.

Dentro de la zona de vida del Proyecto se encuentran especies amenazadas incluidas en la Lista Roja de la UICN. Entre ellas se encuentran especies clasificadas como vulnerables (VU) se encuentran: (I) *Cedrela odorata*, (II) *Swietenia macrophylla*, (III) *Gaussia maya*, (IV) *Pouteria amigdalina*, y (V) *Trichilia minutiflora*; las cuales se considera que se están enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre. De forma similar, el huevo de oro (*Cymbopetalum mayanum*) y el árbol de yax-nik (*Vitex gaumeri*) se encuentran catalogadas como especies en peligro (EN) por UICN, lo

cual se considera que se están enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre. La especie *Desmoncus orthacanthos* se encuentra en la categoría 1 de LEA, lo que indica que se encuentra en peligro de extinción.

8.2.2.2. Condiciones de línea base

Las comunidades de vegetación a lo largo de la alineación del trazo de la línea de distribución son variadas, aunque presenta cierto grado de homogeneidad debido a las características propias de la zona climática y su ecosistema asociado a la zona de vida bosque muy húmedo subtropical cálido y bosque húmedo subtropical cálido.

Por lo cual, para la identificación de la sensibilidad de las comunidades de flora, se consideró ponderar de forma especial la presencia de especies amenazadas incluidas en los listados de la UICN y el LEA de Guatemala. En la sección 8.1.2. se detalla cada una de las especies incluidas en el inventario y su respectivo grado de amenaza.

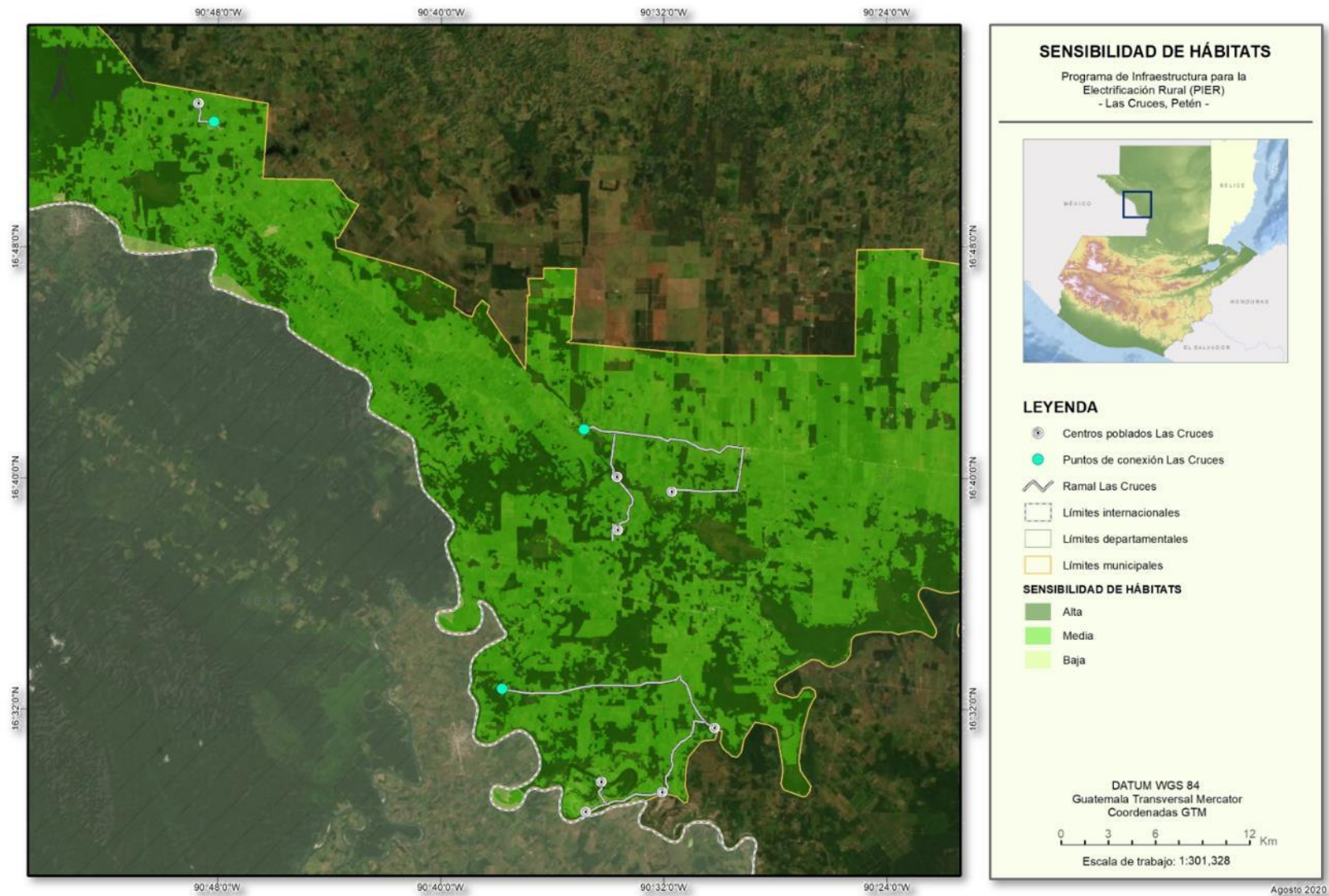
Adicionalmente, se utilizó el grado de preservación de los hábitats encontrados a lo largo del trazo del Proyecto. Este criterio buscó medir el grado de naturalidad (es decir, el alcance de la intervención humana) y se evaluó con base al mapa oficial de Cobertura forestal por tipo y subtipo de bosque 2012 y Bosque y uso de la Tierra 2012 para Guatemala; presentados por el GIMBOT. Es necesario hacer mención que, para esta evaluación, los hábitats se han considerado como comunidades de árboles o zonas urbanizadas.

Tabla 202. Grado de preservación de las comunidades naturales en trazo, Las Cruces

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Alta	Bosques naturales conservados.	546.76	18.87
Media	Bosques naturales modificados.	2,298.64	79.31
Baja	Zonas urbanizadas.	52.82	1.82
Total		2,898.23	100.00

Según el mapa presentado en la sección 8.1.2.3. se determinó que los ramales se encuentran principalmente en hábitats modificados y dentro de algunos fragmentos de hábitats naturales. En la siguiente figura se muestra la sensibilidad de los hábitats en el municipio de Las Cruces.

Figura 143. Sensibilidad de hábitats, Las Cruces



Análisis del impacto

Fase de construcción

Durante la construcción, se producirán disturbios debido a actividades de construcción que generarán ruido, vibraciones y presencia humana y de vehículos. Sin embargo, es probable que estos impactos sean temporales y de corta duración, ya que el trabajo de construcción será progresivo y la totalidad de estos se llevarán a cabo en áreas donde ya se cuentan con caminos de acceso. La remoción de la vegetación será manual, con herramientas apropiadas, no se utilizarán equipos pesados, para evitar daños a los suelos y a la vegetación del área. Esta remoción se realizará sobre áreas estrictamente necesarias.

El impacto a la flora es directo permanente, ya que la vegetación arbórea y arbustiva se eliminará para despejar el derecho de vía, instalar la infraestructura y llevar a cabo un mantenimiento regular; además, a lo largo de esa franja no se permite la regeneración de las ramas de los árboles cuya altura pueda comprometer la seguridad de las líneas de distribución. El impacto es directo y negativo; resultante de la remoción de vegetación y perturbación durante la fase de construcción. La extensión del impacto que se presenta está restringida al trazo de la línea y, por lo tanto, es de naturaleza puntual. La magnitud del impacto se considera media.

Tabla 203. Evaluación del impacto a la flora – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO A LA FLORA – CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral	
	Perturbación de la vegetación como resultado de las actividades de limpieza en el área del derecho de paso de las líneas de distribución durante la fase de construcción.			
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo	
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de construcción) y la vegetación existente a lo largo de la línea de distribución.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los cambios a la vegetación son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local	Regional	
	El impacto se limitará al trazo de la línea de distribución por lo que es puntual.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	
	Se espera que los impactos sean a mediano plazo por las actividades de remoción de vegetación.			
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo	
	Se considera que el valor de sensibilidad del recurso es medio, debido a que el 79.31 % de los hábitats afectados cuentan con una sensibilidad media; sin embargo, es importante mencionar que parte de las líneas de distribución se encuentran dentro del Parque Nacional Sierra de Lacandón y de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto y la sensibilidad del recurso es media, la importancia general se considera moderada.			

Fase de operación

Durante la fase de operación existe la posibilidad de impactos en la vegetación como resultado de la existencia de la línea de distribución, particularmente debido al mantenimiento, incluida la limpieza periódica del derecho de paso que perpetúa la fragmentación del hábitat. Debido a la ubicación de las líneas de distribución, dentro de caminos rurales existentes, no se espera que haya mayores impactos en la flora y vegetación existentes, adicionales a los ya ocurridos en la fase de construcción.

Sin embargo, debido a la existencia de áreas protegidas y hábitats naturales críticos como el Parque Nacional Sierra de Lacandón y la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya, se espera que el impacto de la operación de la línea de distribución tenga una sensibilidad baja en las especies de flora. El impacto es directo negativo permanente, ya que las líneas estarán en su lugar durante 50 años, y el mantenimiento se llevará a cabo periódicamente durante su

tiempo de vida. El alcance del impacto está restringido al trazo de las líneas de distribución del Proyecto y, por lo tanto, es de naturaleza puntual. La importancia del impacto se considera leve.

Tabla 204. Evaluación del impacto a la flora – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO A LA FLORA – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Perturbación de la vegetación como resultado de los trabajos de mantenimiento durante la fase de operación.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de mantenimiento) y la vegetación existente a lo largo de la línea de distribución.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los cambios a la vegetación son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto se limitará al trazo de la línea de distribución por lo que es puntual.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Se espera que los impactos sean a largo plazo por las actividades de remoción de vegetación durante el tiempo de vida del Proyecto.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera media.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo	
	La sensibilidad se considera baja, ya que los principales impactos sobre la vegetación y la flora ocurridos durante la fase de construcción continuarán durante la fase de operación en menor medida, debido a que no se permitirá el crecimiento de esta que pueda afectar las líneas.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera leve.				

8.2.2.3. Fauna

Potenciales impactos

En términos de fauna, los impactos potenciales del Proyecto se centrarán en las poblaciones de aves dentro del área de desarrollo y alrededores cercanos, por la pérdida de hábitat asociada con las actividades de construcción, como el desplazamiento del hábitat de reproducción y alimentación y la degradación del hábitat; también se generarán impactos indirectos asociados con los cambios en los ecosistemas y los procesos biofísicos.

Durante la operación, existe la posibilidad de que se produzcan choques con aves a lo largo de las líneas de distribución. Esto es más probable en especies de aves grandes, migratorias o que tengan un patrón de vuelo variado.

A nivel mundial, se le ha prestado mucha atención al impacto de afectación o muerte por electrocución o colisión de aves en tendidos eléctricos, esto debido a la protección internacional que tienen muchas de estas especies por tratados internacionales como la Convención RAMSAR para la protección de especies de aves migratorias. Por consiguiente, se ha establecido el monitoreo, análisis, concientización y generación de políticas sobre el tema en diferentes países del mundo para lograr una efectiva conservación de estas especies prioritarias.

Los accidentes por colisión o electrocución en redes eléctricas causan la muerte de un importante número de aves cada año (Prinsen et al. 2011), que además del impacto directo sobre los individuos, tienen una repercusión negativa sobre otros aspectos de la ecología de las especies como el patrón de ocupación (Sergio et al. 2004) o la dinámica de las poblaciones (Schaub et al. 2010).

Es importante mencionar que los impactos de la electrocución tienen consecuencias muy importantes a nivel económico y a nivel de imagen de las empresas distribuidoras de energía eléctrica pues pueden provocar:

- **La pérdida de prestación de servicio a los abonados o asociados.** Esto afecta la percepción de calidad de servicio brindado por la empresa.

- **Altos costos económicos en la reparación.** Ante los eventos de electrocución, es muy frecuente que se dañen equipos completos o componentes del sistema de distribución en un segmento determinado, los cuales deben ser repuestos por el servicio de mantenimiento de la empresa. Tanto el servicio técnico necesario, así como los equipos y componentes tienen un costo asociado para las prestadoras de servicio.
- **Pérdida económica por el servicio no brindado.** En zonas comerciales, industriales o agrícolas con plantas de procesamiento, el costo económico por la discontinuidad en el servicio puede ser un rubro económico perdido muy importante para los sectores productivos del país.

Especies afectadas

La electrocución es más frecuente entre aves de mediana a gran envergadura que utilizan los apoyos de las líneas de distribución como descanso. El tamaño del ave en relación con el tipo y dimensión de apoyo se ha revelado como un factor determinante del riesgo de electrocución, ya que hace posible o imposibilita el contacto del animal con dos conductores o con conductor y poste simultáneamente. La frecuencia de uso de los apoyos como descanso es otro factor determinante de la magnitud de la mortalidad de electrocución. Las especies de aves más propensas a utilizar como descansos elevados son incluyen las rapaces, los córvidos y las cigüeñas.

Por su parte, la colisión es un tipo de accidente más frecuente en aves con comportamiento de vuelo gregario o en bandadas; es el caso de muchas acuáticas (anátidas, limícolas, flamencos), invernantes (grullas, avefrías) o con tendencia a formar agrupaciones temporales en lugares de alimentación (gaviotas, buitres, cigüeñas, avutardas).

Es predecible una mayor incidencia absoluta de mortalidad por electrocución o colisión en zonas con elevada densidad de especies susceptibles de sufrir accidentes. Habitas especialmente propensos a la electrocución de aves, por el tipo y densidad de las especies que los frecuentan, son las masas forestales más o menos abiertas, las marismas y las zonas de cultivos extensivos.

Condiciones de línea base

Existen líneas de distribución que se ubicarán dentro del Parque Nacional Sierra Lacandón y de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya, considerados como hábitats naturales críticos al ser áreas protegidas existentes en el país. El entorno natural de estos parques en las áreas donde se ubicarán las líneas de distribución se ha transformado en gran medida a lo largo de la ruta, ubicándose principalmente en hábitats modificados. Asimismo, el Proyecto se encuentra a menos de medio kilómetro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Biológica San Román.

Los espacios abiertos, áreas de plantación y cultivo y las granjas que se encuentran dentro de las rutas de la línea de distribución son áreas modificadas y es poco probable que tengan vegetación natural con alguna importancia. Además, es poco probable que la fauna en las áreas cultivadas tenga algún significado conservador. Sin embargo, los ramales atraviesan varios fragmentos de hábitats considerados como naturales, los cuales probablemente contengan especies de aves que puedan exponerse a riesgos de electrificación debido a los tramos de las líneas de distribución.

Algunas especies de aves migratorias identificadas en el área de influencia son:

- *Accipiter striatus*
- *Dendrocygna autumnalis*
- *Amazona albifrons*
- *Heliornis fúlica*
- *Phalacrocorax brasilianus*
- *Egretta thula*
- *Pandion haliaetus*
- *Falco ruficularis*
- *Psarocolius Montezuma*
- *Falco femoralis*
- *Geothlypis tolmiei*
- *Hylocichla mustelina*
- *Vermivora chrysoptera*
- *Passerina ciris*

Estas especies pueden exponerse a riesgos de electrificación debido a los tramos de las líneas de distribución que se encontrarán entre las áreas protegidas del área de influencia.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Durante la construcción, las aves dentro de los alrededores cercanos del área de desarrollo se verán perturbadas debido al ruido, la vibración y la presencia de humanos y vehículos.

Es probable que las perturbaciones durante la construcción sean temporales y de corta duración. Aunque es probable que los impactos de perturbaciones y desplazamientos sean temporales y limitados en su magnitud, si se combinan con los impactos de la pérdida directa de hábitat, podrían provocar perturbaciones y desplazamientos del hábitat de las aves para su reproducción y alimentación.

Los hábitats dentro de la línea de distribución serán modificados por lo que se considera que tienen una sensibilidad entre media y alta. El impacto es directo y negativo. La extensión del impacto que se presenta está restringida al trazo de las líneas de distribución y, por lo tanto, es de naturaleza local. La importancia del impacto se considera moderada.

Tabla 205. Evaluación del impacto a la fauna – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO A LA FAUNA – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Perturbación de las especies de avifauna y pérdida de hábitat como resultado de las actividades en la fase construcción.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de construcción) y la población de aves a lo largo de las líneas de distribución.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos a la fauna local son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto se limitará al área de influencia del trazo de la línea de distribución por lo que es local.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Se espera que los impactos sean de mediano plazo por las actividades de construcción.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	Se considera que el valor de sensibilidad del recurso es de medio a alto debido a que las líneas de distribución interrumpirán la conectividad entre el Parque Nacional Sierra de Lacandón, ubicado en la Reserva de la Biósfera Maya, con las áreas protegidas ubicadas al sur de Petén, aunque actualmente solo se cuenta con algunos fragmentos de hábitats naturales entre estas.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es media a grande, la importancia general se considera moderada.				

Fase de operación

Durante la fase de operación, los mayores riesgos son para las aves; el cual se origina por la colisión contra los conductores, y sobre todo contra los hilos de guarda. Para estas líneas no existe riesgo de electrocución, ya que la separación entre los conductores, o entre éstos y el apoyo, hace imposible que las aves formen un puente entre cualquiera de los elementos mencionados

La mayoría de los accidentes por colisión ocurren en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba y al atardecer, o en días de niebla o de precipitaciones intensas, siendo así más probable su incidencia en determinadas estaciones del año o en áreas más propensas a condiciones meteorológicas adversas o en especies con alta velocidad de vuelo o de picada.

Cualquier ave puede ver obstaculizado su vuelo por un fino cable suspendido en el aire. No obstante, las aves que vuelan en bandos suelen ser las más afectadas por las colisiones, y, por el contrario, según estudios realizados, especies como rapaces y córvidos son escasamente susceptibles de sufrir colisión. En líneas generales puede decirse que el índice de siniestros es mayor en aquellas especies de vuelo más rápido, en especies gregarias, y en voladores nocturnos.

Los accidentes que pueden sufrir las aves con líneas eléctricas son básicamente de dos tipos: (I) la electrocución en un poste y (II) la colisión contra cables. La electrocución es un accidente de proporciones importantes, tanto por el tipo de aves a las que afecta como por la magnitud de la mortalidad que puede llegar a provocar. Se produce de dos formas diferentes:

- Por contacto simultáneo del ave con el conductor y con el poste no aislante, lo que provoca una derivación a tierra (es el tiempo de accidente más frecuente en líneas de distribución, dadas las tipologías usuales de apoyos y la disposición normal de conductores).
- Por el contacto del ave con dos conductores.

Los impactos generados a la población de aves son similares a los determinados en la fase de operación, debido a que en esta fase se genera la perturbación en su hábitat, la cual continúa de forma permanente en la fase de operación. Debido a lo anterior, la importancia del impacto se determinó nuevamente como moderada.

Tabla 206. Evaluación del impacto a la fauna – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO A LA FAUNA – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Aumento de la mortalidad debido a colisiones de aves durante la operación y alteración de rutas migratorias en áreas con menor perturbación.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las líneas de distribución y las especies de aves.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos a la fauna local son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto se limitará al área de influencia del trazo de la línea de distribución y a otras áreas del municipio por lo que es local.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Se espera que los impactos sean de largo plazo debido a los 50 años de tiempo de vida proyectados para la fase de operación del Proyecto.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	Se considera que el valor de sensibilidad del recurso es de medio a alto debido a que las líneas de distribución se ubicarán dentro del Parque Nacional Sierra de Lacandón y en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya, interrumpiendo la conexión entre estas con las áreas protegidas ubicadas al sur de Petén, donde anteriormente no se contaba con líneas de transmisión, siendo un área importante para la ruta de migración de aves. Se identificaron 14 especies migratorias que pueden verse afectadas por el Proyecto.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es media, la importancia general se considera moderada.				

8.2.3. Evaluación de impactos sociales

Los impactos sociales se evalúan en los siguientes recursos o receptores: (I) economía local, (II) reasentamiento y activos, (III) población indígena, (IV) infraestructura local, (V) desigualdad de género, (VI) salud ocupacional de los trabajadores (VII) salud y seguridad de la comunidad, (VIII) conflictos sociales y (IX) patrimonio cultural.

8.2.3.1. Economía y trabajo

Potenciales impactos

A nivel general, el Proyecto tiene como objetivo aumentar la capacidad eléctrica del municipio de Las Cruces, que se espera que contribuya a la economía nacional. Más allá de estos impactos a nivel macro, se espera que el Proyecto genere impactos positivos en la economía local y las condiciones de empleo a lo largo de su ciclo de vida. Los impactos primarios se esperan durante la fase de construcción mediante la creación de oportunidades de empleo temporales locales y la creación de beneficios a largo plazo asociados con la mejora de la capacidad de la mano de obra local a través de la capacitación en el trabajo.

Las oportunidades para el desarrollo económico y la diversificación también pueden ser el resultado del uso de instalaciones locales y la adquisición de bienes y servicios durante la fase de construcción, en particular para el suministro de agua y las instalaciones de gestión de residuos. En menor medida, la fase de operación generará algunas oportunidades limitadas de empleo local a largo plazo, principalmente para actividades de mantenimiento de las líneas de distribución.

Los gastos realizados por las familias, para iluminación de mala calidad y contaminante y el uso limitado de radio recepción dejarán de ser sólo eso. El acceso a energía eléctrica mejorará la calidad de vida y salud; en ese sentido, los gastos actuales pasarán a ser una inversión, a través de las tarifas o tasas a pagar mensualmente por el consumo de energía limpia y de mejor calidad.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia elevadas que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- Las principales actividades económicas en el área de estudio son agricultura de maíz, frijol, ajonjolí, maní, la comercialización de frutas tropicales como papaya, guayaba y piñas, actividad ganadera y avícola y tiendas de barrio.
- Los trabajos informales, incluyen la comercialización de productos agrícolas en el mercado y ventas ambulantes, la mecánica, los trabajos con madera, la carpintería y la construcción.
- La falta de empleo fue una de las principales quejas y desafíos identificados en los asentamientos en el área de Estudio junto con el acceso a los servicios de salud y educación.
- La tasa de desempleo en el municipio de Las Cruces es alta, únicamente el 50.14% pertenece a la población económicamente activa del municipio, quienes en su mayoría cuentan con empleos informales o independientes que no proveen estabilidad económica. Evidencia de esto, es que los índices de pobreza indican que el 68.05% de la población del municipio vive en condiciones de pobreza y el 26.14% en pobreza extrema.
- La dependencia de leña como energético primario para la preparación de alimentos en las viviendas del municipio.
- Existe una cobertura deficiente en educación de las comunidades, el acceso a los niveles medio y superior es muy limitado.
- Existe trabajo infantil simultáneo con las actividades escolares, apoyando a las actividades económicas de la familia antes o después de asistir a la escuela.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Los impactos económicos durante la construcción de las líneas de distribución se derivarán de la adquisición de bienes y servicios por parte del Proyecto, el empleo local y los efectos económicos inducidos por los trabajadores de la construcción.

El impacto positivo será temporal durante la fase de construcción, que será seguida por la reducción de la fuerza laboral durante la transición a las operaciones. Se espera que la mayoría de los trabajadores provengan de áreas urbanas como la municipalidad de Las Cruces.

El Proyecto también creará beneficios a largo plazo para las empresas contratistas y proveedores locales y sus empleados a partir de la mejora de la capacidad y la adquisición de habilidades específicas a través de capacitaciones formales y en el trabajo. Teniendo en cuenta la importancia del desarrollo urbano y los sectores relacionados, estos conjuntos de habilidades pueden transferirse a otros proyectos relacionados con la construcción en el área después de la finalización de la fase de construcción.

Tabla 207. Evaluación del impacto a la economía local – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Creación de oportunidades de empleo locales, mejora de la capacidad de la fuerza laboral local y contribución al desarrollo económico y la diversificación a nivel local.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, creación de empleo, capacitación en el trabajo y formal, y gasto de los trabajadores) y la fuerza laboral local y la economía local.				
Reversibilidad	Reversible	Irreversible			
	Los impactos económicos hacia las poblaciones de del área de influencia son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto a la economía se espera que sea local en toda el área del municipio de Las Cruces.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Las oportunidades de empleo local, así como la contribución a la economía nacional y local, serán a corto plazo durante la fase de construcción. Sin embargo, los beneficios de la mejora de la capacidad de la fuerza laboral local pueden extenderse a largo plazo, ya que proporcionan a la fuerza laboral herramientas para adquirir nuevos empleos en el futuro.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	Se considera que la sensibilidad del receptor (la comunidad y los trabajadores) es medio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es medio y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera moderado.				

Fase de operación

El principal impacto positivo durante la fase de operación del Proyecto será proveer de electricidad a un estimado de 433 nuevos usuarios, lo cual representaría un 6.14% de cobertura, para llevar a Las Cruces a un total de 81.92% de cobertura eléctrica. En la siguiente tabla se presentan los datos previamente mencionados en la sección de contexto socioambiental.

Tabla 208. Aumento de cobertura eléctrica en Las Cruces por desarrollo del PIER

TOTAL DE USUARIOS (CENSO 2018)	COBERTURA ELÉCTRICA ACTUAL	USUARIOS BENEFICIADOS POR EL PIER	AUMENTO DE COBERTURA ELÉCTRICA	COBERTURA ELÉCTRICA TOTAL
5342	75.78%	433	6.14%	81.92%

Así mismo, durante la fase de operación se tendrán los siguientes impactos potenciales en la economía local:

- **Impacto económico.** Los gastos realizados por las familias, para iluminación de mala calidad y contaminante y el uso limitado de radio recepción dejarán de ser sólo eso. El acceso a energía ya sea por vía convencional o alternativa, mejorará la calidad de vida y salud de los beneficiarios. En ese sentido, los gastos actuales pasarán a ser una inversión, a través de las tarifas o tasas a pagar mensualmente por el consumo de energía limpia y de mejor calidad.

- **Impacto sobre la salud físico-psicológica.** Disminución de los riesgos de afección a la salud. La salud visual de los beneficiarios se verá considerablemente mejorada, al dejar de utilizar iluminación tenue que les obliga a forzar la vista al realizar sus actividades habitacionales cotidianas. Al mejorar el alumbrado de las viviendas, disminuirán los dolores de cabeza relacionados a forzar la vista y accidentes causados por la falta de visibilidad a causa de una mala iluminación. Se elimina en parte la contaminación por partículas de hollín y humo de combustibles y velas; aunque se mantiene el humo de las cocinas tradicionales a leña; que la mayoría están ubicadas en un ambiente separado de los dormitorios. La claridad de las habitaciones, con la iluminación, mejora las condiciones de seguridad física y de salud, al existir las condiciones para identificar objetos punzantes o bichos que se introducen en las viviendas y muchas veces pasan desapercibidos, bajo la oscuridad. Disminución de los riesgos de accidentes por uso de combustibles.
- **Impacto sobre la calidad de vida de los niños.** Muchos niños llevan sus estudios simultáneos con el trabajo y esto podría afectar su desempeño escolar al no disponer de tiempo durante el día para realizar sus tareas escolares. Con iluminación nocturna en sus domicilios y la escuela, los niños contarán con las condiciones adecuadas para mejorar sus procesos aprendizaje y tener más tiempo para realizar sus actividades escolares al terminar de apoyar a sus padres en las labores en las que suelen participar comúnmente. Adicionalmente, los niños estarán menos expuestos a riesgos de salud y accidentes.
- **Impacto sobre la calidad de vivienda.** Los beneficiarios podrán disponer de un mejor equipamiento de su vivienda, con electrodomésticos que les permitan mejorar sus prácticas de preparación y almacenamiento de los alimentos. O bien, aparatos para su entretenimiento y acceso a la información. Adicionalmente, se dispondrá de tiempo por la noche, para arreglarla, pintarla y ordenarla. La sustitución de otras fuentes de energía para iluminación de la vivienda puede mejorar el aspecto de la vivienda, así como los olores que pueden emitir algunas fuentes de energía como el uso de combustibles y gas.
- **Posibles impactos sobre usos productivos.** La comunidad rural se reactiva visualizando alternativas tecnológicas. La sola posibilidad de acceder a energía eléctrica se constituye en un motor que dinamiza las aspiraciones; mismas que superan la necesidad de electricidad para iluminación y uso de radio y/o TV; sus aspiraciones más bien se proyectan al ámbito productivo, donde el imaginario de fortalecimiento productivo y/o laboral, así como de nuevos emprendimientos los lleva a plantearse nuevos desafíos como el pensar en nuevas inversiones. Tanto así que una parte de los beneficiarios tiene planificado invertir, a través de créditos, para mejorar sus procesos productivos o diversificar su matriz de ingresos económicos. El tipo de tecnologías requeridas están en función de las potencialidades de cada microrregión. Entre las más importantes están: la carpintería, barberías, sastrería, reparación de vehículos, servicios personales, implementación de tecnología en actividades de construcción, mejor equipamiento de las tiendas de barrio.

Tabla 209. Evaluación del impacto a la economía local – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – OPERACIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	<ul style="list-style-type: none">• Aumento del 6.14% de cobertura eléctrica en el municipio.• Diversificación de las actividades económicas y, por ende, mejora de la economía local de las comunidades por los múltiples beneficios de la introducción de la electricidad a las comunidades.• Mejora en la calidad de vida de la población.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, creación de empleo y las mejoras a la economía local por la introducción de energía eléctrica a la comunidad) y la economía local.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos económicos hacia las poblaciones de del área de influencia son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	Se prevé que el impacto a las mejoras económicas sea a toda la región del municipio de Cobán.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
	Las oportunidades de empleo local, así como la mejora a la economía local, serán a largo plazo durante la fase de operación.		
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – OPERACIÓN				
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	Se considera que la sensibilidad del receptor (la comunidad) es medio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera grande.				

8.2.3.2. Reasentamiento e impacto a activos

Impactos potenciales

La presente sección presenta los posibles impactos a generarse por reasentamiento o impacto activos o medio de vida. Aunque el diseño del Proyecto ha sido considerado para pasar sobre los caminos rurales existentes administrados por la municipalidad, existe la posibilidad que durante las actividades de limpieza del derecho de vía existan impactos a la vegetación del área, ya sea cultivos, bosques o hábitats naturales colindantes.

Condiciones de línea base

El trazo del Proyecto ha sido diseñado para que esté alineado con los caminos rurales actuales, por lo que no se tiene previsto realizar actividades de reasentamiento o impactar activos o medios de vida. Existe la posibilidad que sea necesario cortar las ramas de algunos árboles que se encuentren en el área del trazo de la línea de distribución o que sea necesario eliminar cultivos que se encuentren por debajo del área de la línea de distribución (muy poco probable). En caso suceda el mismo se deberá activar el programa restauración y compensación de medios de vida.

Análisis de impacto

Durante la fase de construcción, los posibles impactos a generarse serán por las actividades de limpieza en el trazo de las líneas de distribución (corte de ramas de árboles o eliminación de cultivos por debajo). Así mismo, en la fase de operación los posibles impactos a generarse serán por las actividades de mantenimiento de las líneas de distribución (corte de ramas de árboles o eliminación de cultivos por debajo).

Tabla 210. Evaluación del impacto por reasentamiento y activos – construcción y operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO POR REASENTAMIENTO Y ACTIVOS				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Los impactos por pérdida de ingresos (árboles y cultivos) por las actividades de construcción y mantenimiento son de carácter negativo).				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de limpieza y mantenimiento) y las pérdidas de ingresos.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos por pérdidas de ingresos son reversibles por medio de las compensaciones económicas.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto es local en el área del trazado de la línea de distribución.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Los impactos por perdidas de ingreso son a largo plazo, ya que las actividades de mantenimiento del área del trazo son permanentes.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	Se considera que la sensibilidad del receptor (pérdidas de ingresos) es bajo, ya que se espera que la ocurrencia sea escasa.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es medio y la sensibilidad es bajo, la importancia general se considera leve.				

8.2.3.3. Población indígena

Impactos potenciales

La energía eléctrica es un servicio básico importante para el desarrollo de los pueblos, pero antes que todo es un derecho de las personas. Ampliar el servicio eléctrico a las áreas rurales y zonas aisladas significa también mejorar los derechos económicos y sociales en aquellas comunidades que siguen siendo excluidas de la dinámica del desarrollo del país.

A pesar de que en el municipio de Las Cruces la población que pertenece a alguna comunidad indígena es escasa, el Proyecto contempla que el principal aporte de la provisión de energía eléctrica a las comunidades del municipio es que puede generar un impacto positivo en la calidad de vida de estas poblaciones, ya que se constituirá en un eje dinámico del desarrollo socioeconómico y cultural, al brindar oportunidad de para:

- La implementación de un conjunto de actividades productivas de transformación de productos agropecuarios y forestales optimizando el uso de estos.
- La mejora de los servicios de salud y de educación existentes.
- La generación de nuevos puestos de trabajo como producto de los diversos usos productivos de la energía.
- La mejora de los niveles de ingresos familiares como consecuencia de mayores oportunidades productivas y del incremento del valor agregado de éstas.
- El impulso de una más equitativa articulación de los pueblos indígenas a los mercados locales.
- La articulación de las áreas rurales y zonas aisladas del país a través de la interconexión de sistemas de comunicación.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir en la importancia de los posibles impactos en la población indígena se resumen a continuación:

- Únicamente el 21.28% de los habitantes de Las Cruces pertenece a una comunidad Maya.
- Los lugares sagrados y de importancia histórica Maya en las comunidades son: Piedras Negras, que es un sitio arqueológico; y otros montículos ubicados en parcelas privadas. sin embargo, el riesgo por algún daño o perjuicio de estos sitios no es significativo debido a que el diseño del Proyecto recorrerá caminos existentes.
- El pueblo indígena predominante en el área del Proyecto es Q'eqchi. Sin embargo, también existen otros pueblos como el Quiché, Kaqchikel y Mam.
- En cuanto a la participación comunitaria por parte de los pueblos indígenas, aunque el racismo es muy poco frecuente en las comunidades, no se solía hacer distinción respecto a la representación de los pueblos indígenas. Fue hasta el presente período que la municipalidad decidió nombrar a un representante de los pueblos indígenas en el COMUDE, que se encargará de la intervención transversal en todas las comisiones para promover la inclusión y participación de todos los pueblos indígenas.
- La representación indígena en COCODES actualmente es del 33.42%.
- Bajo acceso a nivel educativo medio y superior.
- El Proyecto tiene amplio apoyo entre las diferentes comunidades de pueblos indígenas. Las comunidades abiertamente han solicitado ante el INDE el ingreso de la energía eléctrica. Existe el riesgo de oposición por parte de subproyectos de otras comunidades vecinas cercanas en caso no sean favorecidas. Este riesgo deberá ser minimizado a través de la implementación del programa de manejo de conflictos de comunidades beneficiarias y no beneficiarias.
- Debido a la naturaleza del Proyecto, no existe el riesgo por adquisición de tierras o restringir el uso de recursos naturales para las poblaciones indígenas, ya que el Proyecto ha sido diseñado para que recorra caminos rurales existentes, administrados por la municipalidad.
- Debido a que el proyecto será desarrollado en comunidades que cuentan con una población mayoritariamente ladina, no se descarta el riesgo de generar conflicto por el desarrollo de la población indígena en comparación con grupos ladinos. Sin embargo, se prevé que el Proyecto será de carácter inclusivo con la población indígena, permitiéndoles mejorar las condiciones en su nivel de calidad de vida.

Análisis del impacto

Fase de construcción

A lo largo del municipio de Las Cruces se encuentra un sitio con importancia cultural para los habitantes pertenecientes a pueblos indígenas: Piedras Negras, y otros montículos ubicados en parcelas privadas, tomando en cuenta que únicamente el 21.28% de la población del municipio es perteneciente al pueblo indígena Q'eqchi.

Durante la fase de construcción, los posibles impactos a generarse serán por las actividades despeje de servidumbres, excavación y obras civiles, tendido, empale y regulación. Existe una probabilidad que por la construcción se genere un traspaso en sitios con importancia cultural y religiosa para los pueblos indígenas predominantes en el área.

Tabla 211. Evaluación del impacto a pueblos indígenas – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO PUEBLOS INDÍGENAS – CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral
	Traspaso y obstrucción de sitios con importancia religiosa y cultural para los pueblos indígenas predominantes en el área.			
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre la construcción del Proyecto y las creencias o prácticas religiosas y culturales de los pueblos indígenas del área.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los impactos negativos hacia la población indígena del municipio son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto se espera que sea a nivel comunitario (puntual).			
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	El impacto generado por la obstrucción de lugares sagrados se prevé que será de mediano plazo.			
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Aunque el impacto sea irreversible y a mediano plazo, es muy poco probable que el Proyecto intervenga en algún sitio de importancia para los pueblos indígenas, por lo que la magnitud del impacto se considera bajo.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto
	Se considera que la sensibilidad del receptor (pueblos indígenas) es medio, ya que se espera escasa o nula ocurrencia.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad es media, la importancia general se considera leve.			

Fase de operación

Durante la fase de operación, los principales impactos a generarse son de carácter positivo. Se identificó que el acceso a la energía eléctrica permitirá un aumento en el índice de desarrollo del municipio, favoreciendo al mismo tiempo a los pueblos indígenas.

Entre los impactos positivos se identificaron los siguientes:

- Afectación en la cultura local y en la dinámica comunitaria por la accesibilidad a nuevas tecnologías de comunicación e información.
- Aumento y optimización en el acceso a información en las comunidades.
- Disminución en los patrones migratorios comunitarios, como consecuencia de la mejora en la calidad de vida.
- Aumento en la facilidad para realizar prácticas sagradas y religiosas debido al acceso de energía eléctrica.
- Aumento en la propagación de su cultura y religión debido al acceso de energía eléctrica.

Tabla 212. Evaluación del impacto a pueblos indígenas – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO A PUEBLOS INDÍGENAS – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo		Positivo		Neutral
	<ul style="list-style-type: none"> Aumento del fortalecimiento en la cultura local y en la dinámica comunitaria por la accesibilidad a nuevas tecnologías de información. Fortalecimiento y preservación de la cultura indígena (facilidad para realizar prácticas religiosas, facilidad para la predicación de sus creencias). 				
Tipo	Directo		Indirecto		Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto y los pueblos indígenas.				
Reversibilidad	Reversible			Irreversible	
	Los impactos hacia la población indígena de del área de influencia son irreversibles.				
Extensión	Puntual		Local		Regional
	El impacto a los pueblos indígenas se prevé que sea a toda la región del municipio de Cobán.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo		Mediano plazo		Largo plazo
	El fortalecimiento en la cultura local y en la dinámica comunitaria serán a largo plazo durante la fase de operación.				
Probabilidad	Poco probable		Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo		Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo		Medio		Alto
	Se considera que la sensibilidad del receptor (pueblos indígenas) es media pues el fortalecimiento en la cultura por la accesibilidad a nuevas tecnologías y la preservación será directamente proporcional al porcentaje de la población que es indígena en Las Cruces, por otros factores influyentes en la pérdida de las tradiciones y cultura.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es media, la importancia general se considera positivo grande.				

8.2.3.4. Infraestructura local

Potenciales impactos

El Proyecto utilizará la infraestructura existente para actividades como el transporte y la eliminación de residuos. El transporte de material y equipo de construcción se realizará en camiones y a través de la red de carreteras existente durante la fase de construcción. Las actividades de tendido de las líneas también requerirán cierres de carreteras a corto plazo e interrumpirán las rutas de tránsito. Se pronostica impactos leves por el uso de las carreteras rurales con camiones de transporte de postes y otros materiales de construcción.

Durante la construcción, no se considera que el Proyecto genere ningún impacto significativo asociado con la mayor presión sobre la infraestructura de atención médica, ya que los trabajadores se alojarán en campamentos donde se prestarán servicios de atención médica. Por lo tanto, el impacto en la infraestructura sanitaria se ha dejado fuera del análisis. Tampoco se espera presión sobre la infraestructura y los servicios de gestión de residuos existentes, ya que el Proyecto contratará a una empresa de gestión de residuos para que elimine los residuos generados por las actividades de construcción y los campamentos de trabajadores en vertederos autorizados en el municipio de Las Cruces.

Tabla 213. Impactos potenciales a la infraestructura local, Las Cruces

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Interrupción del flujo vehicular durante las actividades de tendido de las líneas. Deterioro de los caminos rurales debido al flujo de camiones y maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir en la importancia de los posibles impactos en las infraestructuras y los servicios se resumen a continuación:

- La infraestructura y la seguridad viales son transitables a lo largo de los caminos rurales del Proyecto, gracias a que se les da mantenimiento periódico.
- Los hogares en las comunidades del área de influencia no tienen acceso a servicios de saneamiento o alcantarillado, la mayoría de los hogares utiliza letrina o pozo ciego.
- En la municipalidad de Las Cruces, la mayoría de los hogares queman sus desechos. Solo el 1.78% de las viviendas tienen acceso al servicio municipal de recolección y disposición de desechos.
- En el municipio de Las Cruces se dispone de un centro de salud tipo B y 11 puestos de salud comunitarios, lo que significa que la cobertura de salud es deficiente y las comunidades más alejadas del centro, deben recorrer largos trayectos para obtener atención médica especializada.

Análisis del impacto

Fase de construcción

La interrupción del tráfico y el transporte por carretera durante el transporte de equipos y el suministro de material y las actividades de tendido eléctrico podrían tener un impacto en la calidad de vida y, si no se administra, impactos en la salud de las poblaciones locales (v.g. empeoramiento de la situación sanitaria, incapacidad para acceder a la infraestructura de salud durante una emergencia, etc.). Por lo tanto, si no se gestiona, la interrupción de los servicios también puede generar desconfianza y resentimiento de las comunidades hacia el Proyecto.

Dicho esto, el aumento asociado al deterioro de los caminos rurales y la interrupción de la red vial existente y los problemas de tráfico relacionados serán temporales y se limitarán a la fase de construcción. Teniendo en cuenta que la población local en el área del Proyecto necesita viajar para acceder a los servicios de salud, el acceso a las redes viales apropiadas es muy importante, lo que conduce a una alta sensibilidad del receptor.

Tabla 214. Evaluación del impacto infraestructura local – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO INFRAESTRUCTURA LOCAL - CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Dañar la infraestructura vial puede conducir a interrupciones y reducir la calidad de vida de las comunidades en el Proyecto.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	Se espera que aumente la presión sobre la infraestructura vial como resultado de la utilización directa por parte del Proyecto (uso de la carretera, transporte de equipos, materiales, trabajadores, etc.).				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	El impacto a la infraestructura es reversible por medio de la reparación de la carretera.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto es local en el área del trazado de los caminos rurales de la línea de distribución y sus carreteras de conexión.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	El impacto por el impacto a la infraestructura es de corto plazo, ya que las actividades se llevarán durante el período temporal de construcción.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Según los parámetros anteriores la magnitud se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	Se considera que la sensibilidad de las comunidades locales es alta, ya que dependen de la red de carreteras para acceder a la mayoría de los servicios y medios de vida, así como para abastecerse de alimentos y productos de primera necesidad.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud es baja y la sensibilidad es alta, el impacto en el acceso de la comunidad a la infraestructura durante la construcción se considera de importancia moderada.				

8.2.3.5. Desigualdad de género

Impactos potenciales

En el municipio de Las Cruces la mayoría de la población utiliza la leña como medio para cocinar sus alimentos. Un medio contaminante y que requiere de una labor físicamente perjudicial para quienes se encargan de recolectarla. Asimismo, la leña representa daños a la salud debido a la contaminación del aire por los humos de combustible. Las mujeres y los niños son quienes se encuentran más expuestos a estos efectos, pues son ellos quienes dedican una mayor parte de su día en labores productivos para las viviendas. En promedio, las mujeres son quienes se encuentran aproximadamente 8 horas diarias dentro de las viviendas, expuestas a bajos niveles de iluminación y altos niveles de contaminación intradomiciliaria.

Por lo tanto, se considera que durante la fase de operación los principales impactos a generarse son de carácter positivo; ya que, al contar con acceso a energía eléctrica, esta situación disminuirá de manera parcial y se mejorará la salud de la mujer, creándose una nueva situación de bienestar. Se fortalecerán los hogares jefaturados por mujeres, a través de las oportunidades que abre el acceso a energía y de la disminución de riesgos de migración de sus hijos. La migración permanente o temporal incide sobre los roles productivos al interior de la familia; recargando las tareas y responsabilidades de la mujer. Esta situación podría mejorar, en tanto las oportunidades que podrían abrirse, evitarían que todos los hombres de la casa migren.

El uso de la energía eléctrica tendrá como objetivo, por parte de algunos grupos de mujeres, el mejoramiento de las actividades productivas que realizan actualmente. Dentro de las actividades a mejorar está el acceso a tecnología alternativa para el hilado, como la confección de la ropa con máquina de coser, y hacer uso de la iluminación para prolongar las jornadas de trabajo y agilizar los procesos de tejido. Además, impulsar el emprendimiento de comercialización de animales, a parte de los que actualmente tienen para consumo del hogar; y mejorar la calidad de sus productos lácteos, pues muchos podrán utilizar la energía para su procesamiento y almacenamiento.

Otro de los impactos favorables a las mujeres será el acceso a información y educación para capacitarse, aumentar su productividad en actividades remuneradas y seguir mejorando, en la comprensión y ejercicio eficaz de la gestión y administración de sus emprendimientos. Para ellas la iluminación nocturna podría cumplir una función productiva específica.

Condiciones línea base

- En el municipio de Las Cruces, el 49.23% de la población son mujeres.
- El analfabetismo es ligeramente predominante en mujeres.
- Existen registros de violencia intrafamiliar en las comunidades.
- Escasa participación y representación comunitaria por parte de las mujeres. Y las mujeres indígenas son el subgrupo más vulnerable del género femenino. Prueba de ello es que de 210 ladinos representando a las comunidades en COCODES, únicamente 55 son mujeres; de igual manera, de 124 indígenas que representan a las comunidades en COCODES, solo 9 son mujeres.
- 83.75% de la población utiliza la leña como combustible dentro de los hogares.

Análisis del impacto

Tabla 215. Evaluación del impacto en desigualdad de género – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO DESIGUALDAD DE GÉNERO – OPERACIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecimiento de participación comunitaria por parte de las mujeres.• Disminución de enfermedades por contaminación intrafamiliar.• Acceso a información y educación.		
	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto y la población femenina del municipio.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos positivos en la población femenina de del área de influencia son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional

CRITERIO	IMPACTO DESIGUALDAD DE GÉNERO – OPERACIÓN				
	El impacto a las mujeres se considera que abarcará toda la región del municipio de Las Cruces.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	El empoderamiento de la mujer y la mejora de su condición de vida será a largo plazo durante la fase de operación.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	Se considera que la sensibilidad del receptor (las mujeres) es medio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera positivo grande.				

8.2.3.6. Salud ocupacional de los trabajadores

Impactos potenciales

Deben tenerse en cuenta los derechos de los trabajadores, incluida la salud ocupacional y seguridad industrial en el trabajo, para evitar accidentes y lesiones, pérdida de horas de trabajo, abusos laborales y para garantizar un trato justo, remuneración y condiciones de trabajo. Estas cuestiones deben considerarse no solo para aquellos que trabajan directamente para el INDE, sino también para sus contratistas (incluidos los subcontratistas) y dentro de la cadena de suministro.

El Proyecto podría conducir a problemas sociales y de salud relacionados con la fuerza laboral durante todo el ciclo de vida del Proyecto si la gestión y los derechos de los trabajadores no cumplen con la ley guatemalteca o las mejores prácticas internacionales.

Tabla 216. Impactos potenciales a la salud ocupacional de los trabajadores, Las Cruces

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Impactos en la salud y seguridad de los trabajadores, en particular por accidentes de tránsito, resbalones y tropiezos y caídas durante la izaje de postes y actividades de cableado, exposición a productos químicos y uso inconsistente de EPP. Impactos en los derechos de los trabajadores por violaciones de las leyes laborales, en particular con respecto a la aplicación de medidas de salud y seguridad por parte del empleador, como el uso de EPP apropiados durante la construcción de las líneas de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> Impactos en la salud y seguridad de los trabajadores, en particular durante el mantenimiento de las líneas de distribución y de los riesgos laborales, como la electrocución y los CEM durante el mantenimiento de la línea y la exposición a productos químicos. Impactos en los derechos de los trabajadores por la falta de aplicación de medidas de salud y seguridad por parte del empleador, como el uso de EPP apropiados durante el mantenimiento de las líneas de distribución.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- En Guatemala hay cobertura de salud pública por medio del IGSS, pero la mayoría de las empresas contratistas pequeñas no paga este servicio de salud para sus trabajadores temporales.
- A pesar de que el municipio cuenta con un centro de salud tipo B y 11 puestos de salud comunitarios, que la cobertura es insuficiente debido a la falta de personal e insumos.
- La infraestructura y la seguridad viales transitables, aunque no se encuentran en condiciones óptimas, a lo largo de la ruta del camino rural donde pasara la línea de distribución del Proyecto.

- La aplicación de las leyes y normas de salud y seguridad en Guatemala es limitada, a pesar de contar con una legislación específica para el tema, Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas por parte del Ministerio de Trabajo.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Las actividades típicas para la construcción de las líneas de distribución incluyen el despeje del derecho de paso en áreas con vegetación, trabajos de excavación e izaje de postes, trabajo en altura y tendido de las líneas. La fuerza laboral contratada localmente en el municipio de Las Cruces puede tener cierta experiencia en actividades de construcción básicas como trabajos de excavación u otros trabajos de construcción. Sin embargo, las prácticas laborales y la consideración para la salud ocupacional y la seguridad industrial pueden estar por debajo de los estándares internacionales y las mejores prácticas, como el uso de equipos de protección personal (EPP), lo que aumentará la gravedad de los riesgos a los que la fuerza laboral está expuesta.

Del mismo modo, el almacenamiento y la eliminación de desechos peligrosos y materiales generados por el uso de materiales durante la construcción de líneas de distribución también pueden representar un peligro para la salud de la fuerza laboral si no se manejan adecuadamente.

El transporte de equipos y trabajadores a lo largo de las carreteras de acceso a las posiciones de los postes también puede ocasionar accidentes de tránsito en ausencia de un programa de gestión del tráfico o si no se aplican las normas de seguridad vial. Las condiciones a menudo pobres de las carreteras existentes también pueden aumentar el riesgo de accidentes.

Durante la construcción, el empleo local estará sujeto a las leyes laborales locales y a las normas internacionales aplicables de las que Guatemala es parte (convenios de la OIT), en particular con respecto a la protección de la salud ocupacional y la seguridad industrial de los trabajadores. Por lo tanto, se espera que el empleador / contratista desarrolle e implemente medidas apropiadas de salud ocupacional y seguridad industrial para su fuerza laboral, incluida la aplicación del uso de EPP adecuados en todo momento.

Todos los contratos de los contratistas incluirán una referencia explícita a la necesidad de cumplir con la ley guatemalteca y las Políticas de Salvaguardias del Banco en relación con la salud ocupacional y la seguridad industrial.

Durante la construcción, la interacción directa entre el Proyecto y la fuerza laboral, si no se gestiona adecuadamente, tendrá como resultado impactos negativos en las condiciones de trabajo de los trabajadores e impactos potencialmente permanentes en su salud ocupacional y seguridad industrial. El impacto se considera a corto plazo y continuo durante la fase de construcción, lo que resulta en una magnitud de impacto medio. Dado que se espera que los contratistas operen de acuerdo con los estándares internacionales y considerando el nivel de capacitación previa de la fuerza laboral, la sensibilidad del receptor se considera media. Por lo tanto, el impacto es de importancia moderada.

Tabla 217. Evaluación del impacto salud ocupacional de los trabajadores – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	La mala planificación, el incumplimiento de las mejores prácticas de salud ocupacional y seguridad industrial y los derechos laborales pueden provocar lesiones o la muerte.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Como resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, aumento del tráfico del proyecto, trabajo en altura, tendido de las líneas de distribución e izaje de postes) y la fuerza laboral.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos generados por accidentes ocupacionales son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	Impacto limitado a las áreas donde trabajen los trabajadores.		
Tiempo que ocurre	Inmediato	Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
	El impacto por lesiones y accidentes es de corto plazo, ya que las actividades de construcción se llevarán durante el período temporal de construcción.		
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – CONSTRUCCIÓN				
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base en los parámetros anteriores, y considerando las medidas integradas en su lugar, la magnitud se considera media.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	La sensibilidad de los receptores (mano de obra que trabaja a lo largo de las líneas de distribución) se considera media, ya que algunos trabajadores pueden no conocer sus derechos laborales.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Dado que la magnitud se considera media y la sensibilidad es media, el impacto en la salud y la seguridad de los trabajadores durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.				

Fase de operación

Similar a la fase de construcción, la fase de operación también puede conducir a problemas de salud y seguridad en el trabajo, en particular con respecto al mantenimiento de las líneas de distribución (riesgo de electrocución y exposición a CEM).

Con respecto a la exposición a los CEM, la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) considera que existen circunstancias ocupacionales en las que, con el asesoramiento y la capacitación adecuados, es razonable que los trabajadores experimenten voluntaria y conscientemente efectos transitorios, como fosfenos retinianos y posibles cambios menores en algunas funciones cerebrales. No se cree que estos síntomas provoquen efectos a largo plazo o patológicos en la salud.

Como se indicó anteriormente, el Proyecto durante su vida estará sujeto a las leyes laborales guatemaltecas y a las normas internacionales, las Políticas de Salvaguardia del BID, con respecto a la responsabilidad del empleador de salvaguardar la salud ocupacional y la seguridad industrial de sus empleados. Por lo tanto, se espera que el Proyecto cumpla con estas regulaciones y desarrolle e implemente medidas apropiadas de salud y seguridad que cubran la fase de operación, incluido el uso de EPP por parte de la fuerza laboral.

Todos los contratos de los contratistas de la fase de operación incluirán una referencia explícita a la necesidad de cumplir con la ley guatemalteca y las Políticas de Salvaguardias del Banco en relación con la salud y la seguridad.

Cualquier impacto relacionado con la salud y la seguridad y los derechos laborales durante la fase de operaciones se limitará a un pequeño número de trabajadores y será temporal durante la fase de operación. Por lo tanto, la magnitud se considera pequeña. La sensibilidad del receptor se considera baja ya que la mayoría de los trabajadores serán trabajadores calificados permanentes. Por lo tanto, el impacto es de menor importancia.

Tabla 218. Evaluación del impacto salud ocupacional de los trabajadores – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – OPERACIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral	
	La mala planificación, el incumplimiento de las mejores prácticas de salud y seguridad y los derechos laborales pueden provocar lesiones o la muerte.			
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo	
	Como resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, trabajo en altura y exposición a CEM) y la fuerza laboral.			
Reversibilidad	Reversible	Irreversible		
	Los impactos generados por accidentes ocupacionales son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local	Regional	
	Impacto limitado a las áreas donde trabajen los trabajadores.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	
	El impacto por lesiones y accidentes es de largo plazo, ya que las actividades de operación se llevarán durante todo el tiempo de vida de las líneas de distribución.			
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Según los parámetros anteriores y las medidas integradas establecidas, la magnitud se considera baja.			

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – OPERACIÓN				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	La sensibilidad de los receptores se considera baja, ya que los trabajadores serán en su mayoría empleados permanentes calificados.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud es baja y la sensibilidad es baja, el impacto en la salud y la seguridad de los trabajadores durante las actividades de las operaciones se considera de importancia leve.				

8.2.3.7. Salud y seguridad de la comunidad

Impactos potenciales

La presencia del Proyecto podría afectar la salud, la seguridad y el bienestar de las comunidades a lo largo del trazo de la línea de distribución. Aumento del tráfico relacionado con el Proyecto, obras civiles para la preparación del sitio, incluyendo limpieza del sitio y trabajos de excavación, cambio al medio ambiente debido al aumento del ruido, disminución de la calidad del aire, manejo o disposición inadecuada de desechos, y fugas y derrames accidentales, y la presencia de la fuerza laboral del Proyecto; presenta todos los peligros potenciales presentes para la salud y la seguridad de las comunidades en el área de influencia.

Del mismo modo, las preocupaciones de las comunidades y las partes interesadas sobre la seguridad de las líneas de distribución una vez que estén operativas, incluida la exposición a CEM, también tienen el potencial de afectar a las comunidades. Además, dada a la situación mundial actual se debe considerar el potencial contagio de los trabajadores por el virus COVID-19 debido al contacto con otras personas y con el exterior, o bien el contacto con objetos y superficies contaminadas que rodean a la persona.

Tabla 219. Impactos potenciales a la salud y seguridad de la comunidad, Las Cruces

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Impactos potenciales en la seguridad de la comunidad, en particular accidentes de tráfico, intrusos en los sitios, contagio por el virus COVID-19 y actividades de limpieza de vía que pueden resultar en accidentes que causan lesiones o muertes. Salud ambiental, cambios en el medio ambiente debido al aumento del ruido, la disminución de la calidad del aire y el manejo inadecuado de los desechos. Impacto de la presencia de los trabajadores y la interacción potencial con las poblaciones locales. 	<ul style="list-style-type: none"> Salud comunitaria sobre la exposición a CEM y posibles contagios por COVID-19. Mayor seguridad de la comunidad después de la electrificación.

Condiciones línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- A pesar de que el municipio cuenta con un centro de salud tipo B y 11 puestos de salud comunitarios, que la cobertura es insuficiente debido a la falta de personal e insumos.
- Los principales problemas de salud en las comunidades del área de estudio son enfermedades e infecciones respiratorias, parasitismo y otras enfermedades gastrointestinales, anemia y traumatismos.
- La infraestructura y la seguridad viales reciben constante mantenimiento por parte de la municipalidad a lo largo de la ruta de la línea de distribución del Proyecto.
- En las comunidades hay transporte público, aunque muchas de las personas caminan o utilizan bicicletas.
- Las poblaciones en los asentamientos a lo largo del trazado de la línea de distribución, por lo tanto, viven al lado de la carretera o utilizan la carretera para actividades comerciales y tendrán obras de construcción muy cerca de sus hogares (presencia de niños).

Análisis del Impacto

Fase de construcción

- Seguridad de la Comunidad

Durante la construcción habrá un aumento en los movimientos de tráfico de maquinaria pesada y vehículos livianos en la carretera a lo largo de la ruta de la línea de distribución y en las carreteras de acceso. Esto incluirá camiones cisterna, transporte de material de construcción, maquinaria de izaje y excavación, etc., que se espera que aumente el riesgo de accidentes de tránsito y posibles lesiones o muertes a otros usuarios de la carretera o peatones. El aumento en el movimiento de vehículos durante la fase de construcción puede resultar en una mayor perturbación y un menor bienestar para las comunidades más cercanas a las áreas de trabajo del sitio de los postes y a lo largo de las rutas de transporte y caminos de acceso.

El impacto por la presentación de trabajadores e interacción potencial con las poblaciones locales será principalmente por el posible riesgo de incremento de violencia de género y acoso sexual por parte de los trabajadores no locales al llegar a las comunidades. Los riesgos pueden intensificarse dentro de las comunidades locales cuando hay una gran afluencia de trabajadores varones de fuera del área. Estos trabajadores a menudo vienen sin sus familias y tienen grandes ingresos disponibles en relación con la comunidad local, y pueden representar un riesgo en términos de acoso sexual, violencia y relaciones transaccionales de explotación. Estos riesgos son mayores cuando los trabajadores entran en contacto cercano con la comunidad local, por ejemplo, en las rutas de acceso o cuando viven juntos en áreas remotas.

El impacto es un resultado directo de la interacción con el aumento del tráfico asociado con las actividades de construcción, y el riesgo potencial para la seguridad de la comunidad relacionado con las actividades de construcción de las líneas de distribución. El impacto es de naturaleza temporal y se limita a las comunidades del Proyecto y la red vial circundante. Los contratistas también deberán operar de acuerdo con las mejores prácticas internacionales. Sin embargo, considerando el riesgo potencial que representa para las comunidades, la magnitud se considera media. La sensibilidad del receptor también se califica como media, lo que resulta en una importancia de impacto moderada.

Tabla 220. Evaluación del impacto seguridad de la comunidad – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO SEGURIDAD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral	
	<ul style="list-style-type: none">El aumento del tráfico durante el período de construcción puede aumentar el riesgo de accidentes de tránsito y la presencia de áreas de trabajo cerca de los asentamientos puede resultar en intrusión y posibles lesiones. Las actividades de limpieza del derecho de vía también presentar un riesgo para las comunidades, si las comunidades no son notificadas adecuadamente y si no se toman medidas de seguridad.Impacto directo debido al conflicto con las comunidades por la interacción potencial de los trabajadores con las comunidades del área de trabajo, lo cual puede generar incremento en los riesgos de violencia de genero.			
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo	
	Impacto que resulta de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, mayor tráfico, sitios de trabajo, etc.) y la población local a lo largo de las líneas de distribución.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los impactos a la seguridad de la comunidad son reversibles con las medidas adecuadas.			
Extensión	Puntual	Local	Regional	
	Impacto limitado a las comunidades cercanas al trazo del Proyecto.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	
	El aumento del efecto del tráfico y los riesgos de lesiones es de corto plazo, ya que las actividades de construcción se llevarán durante el período de construcción.			
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera media considerando las posibles consecuencias de los accidentes.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto	
	La sensibilidad de los receptores (población local a lo largo de las líneas de distribución y usuarios de la carretera, incluidos los usuarios de vehículos, peatones y ciclistas) se considera			

CRITERIO	IMPACTO SEGURIDAD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN				
	media, ya que los contratistas se asegurarán de que las actividades de construcción se realicen de conformidad con los lineamientos planteados en el PGAS.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud y la sensibilidad son medias, el impacto en la seguridad de la comunidad durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.				

- Salud de la comunidad

Durante la fase de construcción, las actividades provocarán cambios en el entorno físico, con el potencial de afectar la salud y el bienestar de las comunidades. Habrá aumentos temporales de polvo durante la fase de construcción, que se localizará principalmente en el área de las comunidades cercanas al trazado de las líneas de distribución. Es probable que esto provoque una mayor perturbación y una disminución del bienestar, especialmente para los residentes más cercanos.

No hay impactos en la calidad del aire local a largo plazo y, por lo tanto, es poco probable que produzca un aumento registrable de enfermedades respiratorias en la población. Sin embargo, durante el desarrollo de las actividades de construcción, habrá contacto y cercanía entre todas las partes interesadas, incluyendo a los líderes comunitarios y la población en general; o bien contacto con materiales importados al municipio, lo cual implica posible contagio por el virus COVID-19. Esto podría volverse un foco de contagios considerable dentro de las comunidades del municipio de no tomarse las medidas de higiene y distanciamiento social correspondientes. (ver sección de transmisión de enfermedades).

De manera similar, es probable que la construcción de las líneas de distribución genere un aumento temporal de los niveles de ruido para los residentes cercanos a las áreas de trabajo. Es probable que el aumento del ruido provoque perturbaciones y disminuya el bienestar de las personas más cercanas a las actividades de construcción. Sin embargo, esto se limitará a las horas de construcción y es poco probable que las alteraciones del sueño supongan que los trabajos de construcción se realizarán durante el día.

Es poco probable que la producción de desechos como resultado de las actividades de construcción afecte la salud de las comunidades a lo largo de la ruta, ya que la mayoría de los desechos se colocarán en los contenedores de desechos cubiertos apropiados y se transportarán periódicamente a vertederos autorizados y, por lo tanto, oportunidades para que las comunidades tengan en contacto mínimo con los residuos.

Los impactos en la salud ambiental durante la construcción son temporales por la duración de la fase. Las actividades de construcción y el tráfico vehicular asociado se llevarán a cabo en los caminos rurales de tierra a lo largo y cerca de las comunidades. Considerando la naturaleza temporal de los trabajos y el enfoque secuencial, la magnitud se considera media. La sensibilidad del receptor también se considera media, ya que los receptores incluirán niños, personas mayores y otros que pueden ser susceptibles a cambios en la calidad ambiental.

Tabla 221. Evaluación del impacto salud de la comunidad – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO SALUD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Las actividades de construcción tienen el potencial de impactar en la salud ambiental, lo que puede traducirse en una disminución de la calidad del aire localizada y un aumento en la emisión de ruido y las perturbaciones asociadas.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impactos que resultan de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, emisiones de aire y ruido y generación de desechos) y la población a lo largo de las líneas de distribución.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos a la salud de la comunidad son reversibles con las medidas adecuadas.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	Impacto limitado al área de estudio y las carreteras de acceso circundantes que se conectan a las comunidades.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
	El efecto se considera de corto plazo, ya que se espera que se limite a la duración de las actividades de construcción.		
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable

CRITERIO	IMPACTO SALUD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN				
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera media.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad del receptor se considera media, ya que los receptores pueden experimentar alteraciones y disminución del bienestar. Además, las casas pueden experimentar algunos impactos relacionados con el ruido y la calidad del aire.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud y la sensibilidad son medias, el impacto en la salud de la comunidad durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.				

- Transmisión de enfermedades

El perfil de estas enfermedades estará influenciado por el perfil de enfermedades existente de las comunidades a lo largo de la ruta y el perfil de enfermedades de los trabajadores no locales de la contratista. Además, si los trabajadores oportunistas llegan al área con la esperanza de beneficiarse de los beneficios del empleo, esto también podría afectar la transmisión de enfermedades sexuales. Dada a la situación mundial actual se debe considerar el potencial contagio de los trabajadores por COVID-19 debido al contacto con otras personas y con el exterior, o bien el contacto con objetos y superficies contaminadas que rodean a la persona. Se considera como un grupo vulnerable a los adultos mayores de 60 años. Las enfermedades transmisibles de preocupación pueden incluir diarrea e infecciones respiratorias (en especial COVID-19).

Tabla 222. Evaluación del impacto por transmisión de enfermedades – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO POR TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES – CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Carácter		Negativo
	La presencia de trabajadores conducirá a la interacción con las comunidades locales, lo que potencialmente resultará en una mayor transmisión de enfermedades transmisibles y enfermedades de transmisión sexual. Se deberá prestar especial atención al manejo del COVID-19.			
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo
	Impactos que resultan de una interacción directa entre la fuerza laboral del Proyecto y las poblaciones a lo largo de las líneas de distribución.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los impactos por tema de transmisión de enfermedades y COVID-19 son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	Impacto limitado al área de estudio y las carreteras de acceso circundantes que se conectan a las comunidades.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	El efecto se considera de corto plazo, ya que se espera que se limite a la duración de las actividades de construcción.			
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera media.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto
	La sensibilidad del receptor se considera alta. Los bajos niveles de oportunidades de empleo podrían fomentar la prostitución y la transmisión de enfermedades de transmisión sexual, y los niños y los ancianos se consideran particularmente vulnerables a la transmisión de enfermedades transmisibles. La transmisión del COVID-19 puede presentar un riesgo alto para las poblaciones vulnerables.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud es media y la sensibilidad es alta, el impacto por la transmisión de enfermedades durante las actividades de construcción se considera de importancia grande.			

Fase de operación

- Campos electromagnéticos

Los CEM son líneas invisibles de fuerza emitidas por y alrededor de cualquier dispositivo eléctrico, tales como líneas y equipos eléctricos. Los campos eléctricos se crean por diferencias en el voltaje; cuanto mayor es el voltaje, más fuerte es el campo eléctrico resultante. Las preocupaciones sobre los riesgos de salud y seguridad de los CEM están relacionadas con los efectos crónicos (a largo plazo) sobre la salud y los efectos agudos (a corto plazo). A continuación, se evalúan los posibles impactos en la salud y la seguridad de la comunidad como resultado de los posibles efectos crónicos y agudos sobre la salud causados por la CEM de las líneas de distribución.

Los efectos crónicos se relacionan con la exposición a largo plazo a campos magnéticos bajos y los posibles impactos en la salud. Específicamente, los estudios epidemiológicos indicaron que la exposición a largo plazo a campos magnéticos de 50-60 Hz podría estar asociada con un mayor riesgo de leucemia infantil. También existen algunas preocupaciones sobre el posible aumento del riesgo de cáncer por la exposición a la radiación electromagnética de la línea de transmisión aérea. Sin embargo, de acuerdo con las pautas del IFC para la distribución de energía eléctrica, no hay datos empíricos que demuestren los efectos adversos para la salud de la exposición a los niveles típicos de CEM de las líneas y equipos de transmisión de energía. Sin embargo, aunque la evidencia de riesgos adversos para la salud es débil, todavía es suficiente para justificar una preocupación limitada.

Del mismo modo, con respecto a los efectos agudos para la salud de los CEM, las Directrices de la ICNIRP señalan que hay una serie de efectos agudos bien establecidos de la exposición a los CEM de baja frecuencia en el sistema nervioso. Estos son el resultado de la estimulación directa del tejido nervioso y muscular y la inducción de fosfenos retinianos. Por lo anterior, no existe riesgos en la salud a generarse por los CEM en la operación del Proyecto.

Tabla 223. Evaluación del impacto por CEM – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO POR CEM - OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Efectos negativos crónicos y agudos sobre la salud como resultado de la exposición a CEM.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto es una interacción directa entre las líneas de distribución y los residentes y usuarios de los terrenos circundantes.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos por CEM son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto es de alcance local, ya que se limitará a la vecindad de la línea de distribución.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	La duración es permanente, ya que se espera que el ciclo de vida del Proyecto sea de un mínimo de 50 años.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio		Alto
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad del receptor se considera media debido a la variedad de individuos en las comunidades del Proyecto.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Los posibles efectos crónicos y agudos potenciales se consideran leves.				

8.2.3.8. Conflictos sociales

Impactos potenciales

Deben tenerse en cuenta los derechos y obligaciones de todas las partes involucradas y socializarse de manera pertinente para evitar contradicciones entre éstas. Es importante cumplir la socialización para llevar a cabo el Proyecto. De lo contrario, podrían presentarse inconvenientes que retrasen o impidan las actividades de construcción del Proyecto. Esto implica entablar socializaciones con los representantes de las comunidades afectadas y/o grupos y representantes de la sociedad civil. La implicación de las partes interesadas, incluidos los pueblos indígenas, los grupos desfavorecidos y los vulnerables, es necesaria en el diseño, la implementación y el monitoreo del Proyecto.

La involucración de las partes interesadas es un proceso activo que implica, en distintos grados, la identificación y consulta con las mismas y el establecimiento y divulgación de un mecanismo por el que las personas puedan hacer comentarios sobre las propuestas de Proyecto y reportar quejas. Además, el INDE tendrá evidencias adecuadamente documentadas sobre la implicación de las partes interesadas.

No obstante, los conflictos también podrían estar relacionados con las tarifas y costos de distribución de energía eléctrica a las viviendas que se encuentren a una distancia mayor a los 200 metros de distancia de la red de distribución, o bien las viviendas que no serán directamente beneficiadas con el Proyecto.

A continuación, se enlistan los posibles conflictos sociales a ocurrir por el desarrollo del Proyecto:

- Conflictos relacionados con las tarifas y costos de distribución de energía eléctrica a las viviendas que se encuentren a una distancia mayor a los 200 metros de distancia de la red de distribución.
- Conflictos relacionados con una inadecuada gestión social.
- Conflictos relacionados por una inadecuada socialización del Proyecto.
- Conflictos relacionados debido a confundir las obras de electrificación rural con proyectos de hidroeléctricos.

Tabla 224. Impactos potenciales a la conflictividad social, Las Cruces

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Impactos en la seguridad de todas las partes involucradas, en particular por violencia comunitaria, daños a la propiedad privada y discusiones que retrasen o impidan la ejecución de la fase de construcción. • Impactos por conflictividad social debido a que una comunidad vecina tenga acceso a la energía eléctrica antes o a un costo más bajo. • Impactos por conflictividad social debido a la mala socialización del proyecto previo a iniciar obras de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuidad de los impactos presentados de la fase de construcción; destacando aquellos conflictos relacionados a una inadecuada gestión social o mal relacionamiento comunitario.

Condiciones Línea Base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- **Contexto e historia de fragilidad**
 - En el departamento de Petén sufrió en el pasado afecciones sociales por causa del conflicto armado interno. Actualmente se han presentado conflictos de daños físicos a la propiedad, robo de fluidos, protestas, retenciones de personal de ENERGUATE, así como la instalación de mesas de diálogo y negociación, capturas de supuestos líderes de CODECA y procesos legales relacionados a conflictos por inconformidad por el alza en el servicio de energía eléctrica.
 - El INDE como institución realiza el desarrollo de diferentes proyectos, entre ellos: (I) hidroeléctricas y (II) electrificación rural. Toda el área de la franja transversal norte del país tiene diversos casos de experiencias negativas en el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, en el caso de Las Cruces, no existe un historial de conflictividad ni introducción de proyectos que hayan requerido consultas comunitarias.
 - En Las Cruces no se han presentado conflictos sociales que atenten contra el personal institucional o los habitantes de las comunidades, no obstante, en algunas ocasiones las poblaciones pueden llegar a relacionar al INDE con el desarrollo de un proyecto hidroeléctrico y oponerse a la visita de la institución desde la fase de planificación. Es por ello por lo que se deberá prestar especial atención a la explicación y aclaración a las comunidades, haciéndoles saber que el Proyecto a desarrollar es de electrificación rural. Adicionalmente, se deberá portar gafetes claros donde se indique que los trabajadores pertenecen al área de electrificación rural del INDE.
- **Las causas y factores impulsores de la fragilidad**

- Las causas y factores impulsores de la oposición a los diferentes proyectos y la generación de conflictos se deben a la mala gestión con los procesos de socializaciones.
 - A pesar de no haber existido proyectos que hayan requerido socialización comunitaria, a población está acostumbrada a que se lleven a cabo asambleas y reuniones periódicas en donde se les informa sobre temas que competen a la búsqueda de soluciones a las problemáticas que viven como comunidad.
- **Resiliencia y capacidad institucional**
 - Se asume que la resiliencia y confianza a las instituciones del área de Las Cruces es media baja, puesto que la atención de la municipalidad ha buscado resolver sus problemáticas, existen influencias de conflictos regionales que pueden afectar la opinión y confianza de las comunidades. Esto se ve reflejando en índice de participación e información ciudadana reflejados en el Ranking de evaluación de SEGEPLAN.
 - **Represalia o violencia**
 - El municipio de Las Cruces no tiene historial de tomar acciones de represalias contra los diferentes grupos que puedan oponerse a los proyectos.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Las actividades durante la fase de construcción podrían desatar dos tipos de conflictos sociales que involucran: (I) el enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad hasta daños físicos a las personas y a la propiedad, si no se lleva a cabo un correcto proceso de socialización; y (II) conflictos por el comportamiento inadecuado de los trabajadores con la comunidad. Según las condiciones de línea base, las acciones en el marco del diálogo son importantes para la prevención o solución de los conflictos de las comunidades del marco de estudio.

Durante la fase de construcción, si no se gestiona adecuadamente, la falta de consenso entre las partes interesadas, por desacuerdo con las tarifas o personas y comunidades no beneficiarias que intenten establecer conexiones ilegales, tendrá como resultado impactos negativos en la integridad y seguridad de los trabajadores y de las comunidades e impactos en el daño físico de la propiedad. El impacto se considera a mediano plazo durante la fase de construcción, lo que resulta en una magnitud de impacto medio. Dado que se espera que la socialización y consenso se lleve a cabo de manera estricta, la probabilidad del impacto es muy poco probable pues las comunidades están abiertas al diálogo y a cumplir con las obligaciones necesarias para beneficiarse del recurso energético para fomentar su desarrollo. Además, el programa de manejo de comunidades no beneficiarias establece los procedimientos para prevenir conflictos con las comunidades no beneficiarias. La sensibilidad del receptor se considera media y la importancia moderada.

Tabla 225. Evaluación del impacto a la conflictividad social – construcción, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO CONFLICTIVIDAD SOCIAL – CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral	
	La mala socialización, el incumplimiento de la socialización pueden provocar enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad, daños físicos a las personas y a la propiedad e incluso el cese de las actividades de construcción.			
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo	
	Pues existe la interacción directa entre las partes interesadas y los conflictos potenciales.			
Reversibilidad	Reversible	Irreversible		
	Los impactos generados por conflictos sociales son reversibles.			
Extensión	Puntual	Local	Regional	
	Impacto limitado a las comunidades de Las Cruces.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	
	El impacto por conflictos sociales es de mediano plazo puesto que podría detener o retrasar las actividades de construcción y así extender el período temporal de construcción.			
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto

CRITERIO	IMPACTO CONFLICTIVIDAD SOCIAL – CONSTRUCCIÓN				
	Con base en los parámetros anteriores, y considerando las medidas integradas de prevención, la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo		Medio		Alto
	La sensibilidad de los receptores se considera baja.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Aunque la magnitud se considera baja y la sensibilidad sea baja, el impacto en la conflictividad social durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada, pues es un impacto que podría perjudicar directamente la integridad de las personas y violentar los derechos humanos.				

Fase de operación

Similar a la fase de construcción, la fase de operación también puede conducir a problemas en la conflictividad social. Sin embargo, se considera que el impacto será mucho menos probable que en la fase de construcción y de baja magnitud, por lo que la sensibilidad del receptor se considera baja. La magnitud se mantendrá baja siempre y cuando el INDE sociabilice con las comunidades vecinas beneficiadas, compromisos claros de futuros proyectos de electrificación para evitar conflictos de sabotaje. Dado que la magnitud se considera baja y la sensibilidad es baja, el impacto en la conflictividad social durante las actividades de construcción se considera de importancia leve.

Tabla 226. Evaluación del impacto a la conflictividad social – operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO CONFLICTIVIDAD SOCIAL – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	El incumplimiento de las responsabilidades acordadas en el consenso de todas las partes puede provocar enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad, daños físicos a las personas y a la propiedad e incluso el cese de las actividades de operación.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	Se considera directo pues existe la interacción directa entre las partes interesadas y los daños potenciales por conflictos.				
Reversibilidad	Reversible			Irreversible	
	Los impactos generados por conflictos sociales son reversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	Impacto limitado a las comunidades de la microrregión de Las Cruces correspondiente.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	El impacto por conflictos sociales es de mediano plazo, puesto que los conflictos deberán ser resueltos con prontitud para no interrumpir las actividades de operación.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	No significativo	
	Con base en los parámetros anteriores, y considerando las medidas integradas de prevención, la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad de los receptores se considera baja, dado el historial de conflictividad de Las Cruces.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Insignificante	Leve
	Dado que la magnitud se considera baja y la sensibilidad es baja, el impacto en la conflictividad social durante las actividades de operación se considera de importancia leve.				

8.2.3.9. Patrimonio cultural

Potenciales impactos

Las evaluaciones de línea de base no identificaron sitios de importancia cultural o espiritual dentro del área de influencia del trazo de las líneas de distribución y, por lo tanto, no se considera que el Proyecto pueda afectar las estructuras y recursos tangibles del patrimonio cultural. No se anticipa la realización de actividades que efectivamente perjudiquen al sitio cultural.

Tabla 227. Impactos potenciales al patrimonio cultural, Las Cruces

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> No se pronostican impactos a sitios de patrimonio cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

Condiciones de línea base

El único sitio de importancia cultural y arqueológicos en el municipio de Las Cruces, es Piedras Negras, sin embargo, no está ubicado dentro del área de influencia del Proyecto. Adicionalmente, también existen algunos montículos de importancia espiritual en las comunidades, pero estos se encuentran dentro de parcelas y propiedades privadas, por lo que el Proyecto no interferirá en ninguna de las etapas de su ciclo de vida.

Análisis de impacto

Fase de construcción

Con base en los datos de línea de base, no se espera que las actividades planificadas resulten en impactos negativos sobre los sitios culturales y arqueológicos existentes.

En términos de controles integrados, durante la fase de construcción del Proyecto de línea de distribución propuesto, el contratista aplicará el programa de hallazgos fortuitos según lo recomendado por las directrices de la IFC.

Fase de operación

Durante la fase de operación no se esperan impactos potenciales en el patrimonio cultural como resultado de la operación de la línea de distribución.

Tabla 228. Evaluación del impacto al patrimonio cultural – construcción y operación, Las Cruces

CRITERIO	IMPACTO AL PATRIMONIO CULTURAL				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	No hay impactos esperados durante la construcción y operación.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	No aplica.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	No aplica.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	No aplica.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	No aplica.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base a lo anterior se clasifica con magnitud no significativo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	Ya que los sitios culturales se encuentran afuera del área de influencia del Proyecto.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es no significativa y la sensibilidad del recurso es bajo, el impacto al patrimonio cultural en la fase de construcción y operación se clasifica insignificante.				

8.2.4. Evaluación de impactos acumulativos

La metodología utilizada para la evaluación de impactos acumulativos sigue los lineamientos descritos en el Manual de buenas prácticas de la IFC sobre Evaluación y gestión del impacto acumulativo: Guías para el sector privado en mercados emergentes; cuyo enfoque y pasos se describen en la sección 5.2.

Debido a que todos los impactos adversos generados por el Proyecto de Electrificación Rural Las Cruces se han identificado en el análisis como de importancia **moderada** o **leve**, exceptuando el potencial de transmisión de enfermedades (importancia **grande**), la evaluación se ha centrado solamente en los posibles efectos acumulativos en los

VEC que puedan verse afectados negativamente por los impactos significativos del Proyecto, sobre la base de que los posibles efectos acumulativos son leves o insignificantes en el resto de VEC.

Paso 1 – Determinar límites espaciales y temporales

La extensión espacial de cualquier impacto acumulativo se limitará dentro del AI del Proyecto (ver capítulo 4). Asimismo, el alcance temporal se definirá como el mismo alcance temporal que el Proyecto.

Paso 2.1 – Identificación de VEC

A partir de las temáticas identificadas como claves en el proceso de evaluación regular de los impactos y el contexto temporal y espacial sobre el cual se desarrollará el ramal de Las Cruces, en las fases de construcción y operación, se ha establecido el análisis de los VEC potenciales que se presentan en la Tabla 229 con el fin de identificar los componentes críticos por evaluar.

Tabla 229. VEC potenciales, Las Cruces

ELEMENTO		IMPACTOS	IMPORTANCIA	RECEPTOR	VEC
Construcción					
Componente ambiental	Suelo	Pérdida de las propiedades del suelo por erosión y contaminación del suelo por la disposición de desechos ordinarios, especiales y peligrosos.	Moderado	Suelo en el AID	No – Considerando las actividades primarias del Proyecto, no se considera un atributo importante en la evaluación del riesgo.
	Recursos hídricos	Alteración en la calidad de los recursos hídricos por adición de sedimentos.	Leve	Cuerpos de agua interceptados (Figura 45)	Si – Los recursos hídricos naturales se consideran como un servicio ecosistémico de aprovisionamiento.
	Calidad del aire	Incremento en la contaminación del aire por la perturbación superficies y el tráfico vehicular asociado a la construcción.	Leve	Atmósfera en el AI	Si – La calidad del aire forma parte de las características físicas del entorno de relevancia.
	Ruido y vibraciones	Incremento en las condiciones sonoras por el uso de maquinaria y equipo durante la construcción	Moderado	Ecosistemas y residentes en el AID	Si – El ruido ambiental forma parte de las características físicas del entorno de relevancia.
	Flora	Perturbación de la vegetación por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Moderado	Flora y hábitats en el AID	Si – Los hábitats.
	Fauna	Perturbación de las especies de avifauna, eventos de colisión o electrocución, y pérdida de hábitat por las actividades de construcción en el derecho de paso. Aumento de la tecnología industrial por el ingreso de la energía eléctrica, lo cual puede aumentar la presión sobre la biodiversidad por la instalación de equipos industriales.	Moderado	Avifauna y hábitats en el AI	Si – La población de fauna silvestre y los hábitats
Componente social	Reasentamiento y activos	Perturbación de cultivos por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Leve	Medios de vida y residentes en el AID	No – Este aspecto no coincide con la definición de VEC.
	Indígenas	Interrupción y obstrucción de sitios de relevancia para el patrimonio cultural intangible	Leve	Residentes en el AID	Si – Aspectos culturales.
	Infraestructura local	Daños en la infraestructura vial	Moderado	Residentes en el AID	No – Este aspecto no coincide con la definición de VEC.
	Salud de los trabajadores	Accidentes e incidentes laborales	Moderado	Trabajadores del Proyecto	Si – Condiciones sociales (salud)
	Salud y seguridad de la comunidad	Mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito	Moderado	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (salud)

ELEMENTO		IMPACTOS	IMPORTANCIA	RECEPTOR	VEC
		Efectos en la salud por incremento en la contaminación del aire y acústica	Moderado		
		Mayor riesgo de transmisión de enfermedades; especialmente de COVID-19.	Grande		
	Conflictos sociales	Incremento en conflictividad interna de comunidades y mayor riesgo de eventos violentos.	Moderado	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (seguridad)
Operación					
Componente ambiental	Suelo	Contaminación del suelo por la disposición de desechos ordinarios y especiales.	Leve	Suelo en el AID	No – Considerando las actividades primarias del Proyecto, no se considera un atributo importante en la evaluación del riesgo.
	Flora	Perturbación de la vegetación por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Leve	Flora y hábitats en el AID	Si – Los hábitats.
	Fauna	Aumento de la mortalidad de aves debido a colisiones durante la operación.	Moderado	Avifauna en el AI	Si – La población de fauna silvestre
Componente social	Reasentamiento y activos	Perturbación de cultivos por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Leve	Medios de vida y residentes en el AID	No – Este aspecto no coincide con la definición de VEC.
	Conflictos sociales	Incremento en conflictividad interna de comunidades y mayor riesgo de eventos violentos.	Leve	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (seguridad)
	Salud de los trabajadores	Efectos sobre la salud y seguridad de los trabajadores y los derechos laborales	Leve	Trabajadores de mantenimiento	Si – Condiciones sociales (salud)
	Salud de la comunidad	Efectos en la salud por campos electromagnéticos	Leve	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (salud)

A partir del análisis descrito en la Tabla 297, y el criterio de los evaluadores, se decidió enfocar la evaluación en los siguientes VEC:

- Hábitats naturales en el AID
- Población de aves
- Condiciones sociales (salud)

A pesar de que se estiman impactos de magnitud moderada para los VEC de ruido ambiental, generación de desechos y condiciones sociales de seguridad, se excluyeron del alcance de la evaluación de impactos acumulativos considerando la poca probabilidad de ocurrencia y/o la reversibilidad de los efectos.

Paso 2.2 – Análisis de otras actividades y factores externos

De acuerdo con el tiempo y el espacio de análisis, definidos en el paso 1, y considerando que el ramal Las Cruces se realizará en un área rural poco intervenida, de baja densidad poblacional y colindando a las zonas de amortiguamiento de la RBM y el Refugio de Vida Silvestre El Pucté, es razonable indicar que hay pocas probabilidades que se desarrollen proyectos que se traslapen o intervengan con las actividades contempladas. Por lo cual, para el análisis se consideraron únicamente los posibles proyectos futuros para mejorar los caminos a nivel departamental.

Tabla 230. Mejoras planificadas para caminos rurales en Petén

PROYECTO	RUTA	LONGITUD (km)
I. Puentes estructurales en rutas de Petén	S.D.	S.D.
II. Bifurcación CR-PET-06 (est. 458+00), aldea Palestina - Cooperativa Betel	RD-PET-12-02B	37.9
III. Cooperativa Betel - Cooperativa técnica agropecuaria	RD-PET-12-03	11
IV. Cruce del Pato bifurcación RD-AV-09 - Caribe Río Salinas	RD-PET-18	36.8
V. Sayaxché - Ceibal	RD-PET-32	7
VI. Finca Recreo Buena Vista - Aldea Sacpuy	RD-PET-01-03	11
VII. San José - El Remate (bifurcación RD-PET-03)	RD-PET-02	24.57
VIII. San Benito - Santa Rita, bifurcación RD-PET-15	RD-PET-11-01	17.64
IX. San Andrés - Carmelita	RD-PET-14	62.6
X. Tikal - Uaxactún	RD-PET-03-02	23.24
XI. Bifurcación CA-13, la Pólvora – La Blanca	RD-PET-05	20.24
XII. Bifurcación CA-13, Sabaneta – Calzada Mopán	RD-PET-06-01	23.5
XIII. Calzada Mopán – La Horquetera, bifurcación CA-13	RD-PET-06-02	45.4
XIV. Santa Amelia – Río San Juan (La Reinita)	RD-PET-07-02A	36.13
XV. Río San Juan (La Reinita) - La Oriental	RD-PET-07-02B	29.48
XVI. La oriental - San Francisco	RD-PET-07-03	50
XVII. Agricultores unidos – La Amistad – El Quetzalito – Ebenezer - La Oriental (bifurcación RD-PET-07)	RD-PET-19-02	32
XVIII. Chacté - Santa Cruz	RD-PET-08	15
XIX. Santa Cruz - Naetunich	RD-PET-09	12
XX. CA-13 barrio Santa Fe - Francisco Sagastume - Shampas Quemadas - Peña Blanca - El Barrial - El Carrizal	RD-PET-23	36.5
XXI. Bifurcación rd-pet-23 - Sabanetas - Tanjoc - Mameyal - La Compuerta - El Limón	RD-PET-24	28.3
XXII. Machaquilá, bifurcación CA-13 - Santa Amelia	RD-PET-07	52.15
XXIII. Fray Bartolomé de Las Casas - El Naranjal - San Joaquín - San Martín - Santa María Sechacti	RD-PET-21	55.93
XXIV. San Martín (bifurcación RD-PET-21) - Machaquilaito (bifurcación rd-pet-20)	RD-PET-22	27.8
XXV. Santa Isabel - Semay - Sutija – La Balsa – Socela – Machaquilaito – El Sapote – Arroyo San Martín	RD-PET-20	52.8

PROYECTO	ruta	LONGITUD (km)
XXVI. Sechacti - Bifurcación Champeguano (ftn)	RD-AV-10-01	20.16
XXVII. Poza del Danto - Sechacti	RD-AV-10-02	5.34
XXVIII. Tuila - Poza del Danto	RD-AV-10-03	8.33
XXIX. Santa Isabel – Actela – La Gloria - Tuila	RD-PET-10-03	29.6
XXX. Bifurcación RD-AV-10-01 - Secobol	RD-AV-38	4.95

*S.D.: Sin datos.

El resto de los factores estresantes existentes en el área de interés han sido capturados como parte de las condiciones de referencia y, por lo tanto, se han evaluado inherentemente como parte de la evaluación de impacto del Proyecto; en especial porque solo se realizarán obras en servidumbres existentes.

Paso 3. Determinar la condición actual de los VEC

Como parte del AAS, se estableció la línea base de los recursos y receptores que tienen el potencial de verse afectados por los impactos acumulativos (sección 9.1). Esto incluyó la recopilación de datos primarios y secundarios para determinar las condiciones existentes y la vulnerabilidad/sensibilidad del receptor.

Paso 4–6. Evaluar y manejar los impactos acumulativos

Hábitats naturales en el AID

Los impactos significativos del hábitat del Proyecto se limitan al área de influencia directa de la línea de distribución. Además, los factores estresantes existentes en los hábitats interceptados se han identificado como parte de las condiciones de referencia de flora y vegetación, ya que solo se realizarán obras en servidumbres existentes.

Las variaciones en las condiciones actuales y futuras de los hábitats naturales, así como sus efectos, se limitarán al área de influencia directa de la línea de distribución. Esta alteración se identificó como uno de los impactos significativos durante la evaluación de impactos ambientales y sociales, por lo que podría ocasionar cierto grado de perturbación en los hábitats naturales ubicados en el área de influencia directa de la línea de distribución.

Es importante considerar que algunos de los ecosistemas a ser cruzados por la línea de distribución son de una biodiversidad considerable, particularmente al encontrarse rodeado de zonas claves para la biodiversidad y preservación de los ecosistemas del país; el KBA Maya-Lacandón y el KBA Río La Pasión. Además, el tramo que conecta con el caserío San Miguel Los Ángeles estará ubicado en la frontera de la zona de amortiguamiento y el núcleo de la RBM. Por lo tanto, la región en la cual se desarrollará el Proyecto debe considerarse un ecosistema frágil, sensible a los cambios en sus componentes.

Adicionalmente, aunque la principal afectación en el área ocurrirá por la actividad de limpieza en el área de derecho de paso de las líneas de distribución para instalar la infraestructura y dar mantenimiento regular; como obliga la norma técnica; es necesario tomar en cuenta que la electrificación rural puede traer el impacto indirecto de desarrollo y urbanización, por la atracción de nuevas actividades económicas en el área.

En general, se deberán implementar medidas para la mitigación de impactos acumulativos, basándose en los siguientes puntos:

- Se reducirá y restringirá el corte innecesario de vegetación especialmente en zonas de bosques nativos, bosques secundarios, rastrojos altos, y vegetación protectora de nacimientos y cuerpos de agua. Para el despeje se tendrá en cuenta el tipo de vegetación (altura, habito de crecimiento, dosel, etc.) y la topografía del terreno.
- En las zonas de la franja de servidumbre que no presentan riesgos de acercamiento, se permitirá la regeneración natural de la vegetación preexistente.
- De igual forma, se tendrá un aumento de la tecnología industrial por el ingreso de la energía eléctrica, lo cual puede aumentar la presión sobre la biodiversidad por la instalación de equipos industriales.
- Se brindará capacitación (programa de educación) a los trabajadores de la construcción antes de que comiencen los trabajos de construcción y durante la construcción para aumentar su conciencia y responsabilidades con respecto a los valores naturales circundantes, incluidos los de la vegetación.

Los programas de manejo de vegetación y manejo de flora proporcionarán mayor detalle sobre las medidas de mitigación.

Población de aves

Durante la operación, existe la posibilidad de que se presenten accidentes por electrocución o colisión de las aves contra los postes o los cables a lo largo de las líneas de distribución. Esto es más probable para especies de aves grandes, especies migratorias y especies que tienen un patrón de vuelo variado. Siendo las especies de aves más propensas a utilizar como descansos elevados las rapaces, córvidos, cigüeñas.

Las poblaciones de aves no se limitan a extensiones geográficas fijas, por lo que la identificación de desarrollos planificados específicos que puedan afectar a estas poblaciones es más compleja. Sin embargo, centrándose en el tema específico del impacto de las aves, se consideraron las otras líneas de distribución y transmisión existentes y planificadas dentro del AI. Es importante señalar que el área en el cual se encontrará el Proyecto se considera muy diverso en especies de aves, debido a que se han registrado más de 400 especies; de las cuales, 25 son endémicas de la región del Petén y el Golfo de México.

En conclusión, existe la posibilidad de efectos acumulativos en las poblaciones de aves por el impacto de las aves y otros factores que pueden reducir las poblaciones de aves en el área. Por lo cual, el Proyecto deberá implementar medidas rigurosas para reducir el riesgo de electrocución/colisión de aves, incluido el monitoreo continuo.

Otras medidas deberán incluir:

- Todas las áreas perturbadas por las actividades de construcción deberán ser rehabilitadas.
- La vegetación que no crece lo suficiente como para causar interferencia con las líneas eléctricas aéreas o causar riesgos de incendio, no debe cortarse o cortarse a menos que esté creciendo en el área de acceso a la carretera.
- La velocidad de los vehículos de mantenimiento del proyecto debe controlarse a un límite máximo de 40 km/h para minimizar la destrucción de la carretera.
- En caso de recibir confirmación de golpes regulares de aves a lo largo de las líneas de distribución, se deben instalar marcadores de alta visibilidad para que las líneas sean más visibles para las aves, para reducir el riesgo de colisión.
- Donde sea factible y seguro, proporcione perchas artificiales a prueba de pájaros y plataformas de anidación ubicadas a una distancia segura de las partes energizadas de la infraestructura de electrificación.
- Los brazos cruzados, aisladores y otras partes de las líneas eléctricas pueden ser construido de tal manera que no haya espacio para que las aves se posen donde puedan entrar en contacto con cables energizados.
- No se tolerará la caza por parte del personal del Proyecto en ninguna circunstancia (esta medida debe ser parte de los códigos de conducta de los trabajadores).
- Todas las guaridas de animales cercanas a las áreas de trabajo deben marcarse como áreas prohibidas.
- Los sitios de reproducción de las especies de aves silvestres deben tenerse en cuenta durante la planificación de la construcción y los sitios de reproducción deben mantenerse intactos, evitando perturbar las aves reproductoras.
- Se brindará orientación a todo el personal para que no se les permita dañar a ningún animal durante el mantenimiento de rutina de la infraestructura del Proyecto.

Condiciones sociales (salud)

En general, no se han identificado otros proyectos planificados que puedan afectar la salud de los habitantes ubicados en los centros poblados del AID y que contribuyan a los efectos acumulativos. Además, los factores estresantes existentes se han capturado como parte de las condiciones sociales de referencia y, por lo tanto, se han evaluado inherentemente como parte de la evaluación de impacto del Proyecto.

Con relación al Proyecto, durante la fase de construcción, las actividades provocarán cambios en el entorno físico, con el potencial de afectar la salud y el bienestar de las comunidades. Habrá aumentos temporales de polvo durante la fase de construcción, que se localizará principalmente en el área de las comunidades cercanas al trazado de las líneas de distribución. Es probable que esto provoque una mayor perturbación y una disminución del bienestar, especialmente para los residentes más cercanos. Aunque, el mayor riesgo y preocupación está en el incremento de la transmisión de enfermedades; en particular, de la enfermedad COVID-19.

Durante la fase de operación, el único impacto a la salud podría estar asociado con los efectos crónicos de la exposición a largo plazo a campos magnéticos bajos. Específicamente, los estudios epidemiológicos indicaron que la exposición a largo plazo a campos magnéticos de 50-60 Hz, de forma directa, podría estar asociada con un mayor riesgo de leucemia infantil y provocar efectos agudos en el sistema nervioso humano. Sin embargo, de acuerdo con las pautas del IFC para la distribución de energía eléctrica, no hay datos empíricos que demuestren los efectos adversos para la salud de la exposición a los niveles típicos de CEM de las líneas y equipos de distribución de energía.

Por lo tanto, se implementarán medidas de mitigación; entre las cuales se encuentra:

- Como parte del plan de participación de las partes interesadas del Proyecto, la fecha de inicio de la distribución de electricidad y las implicaciones de seguridad se anunciarán localmente utilizando sistemas de anuncios públicos.
- Como parte del presente programa, INDE llevará a cabo un programa de educación comunitaria sobre seguridad de las líneas de distribución.
- Los residentes y los titulares de los derechos sobre la tierra recibirán capacitación sobre temas de seguridad y acciones a tomar; por ejemplo, donde un poste está ubicado cerca de áreas residenciales o escuelas y áreas recreativas.
- Se implementarán medidas de mitigación especificadas para los aspectos físicos y biológicos para reducir los impactos al medio ambiente y reducir el riesgo de impactos indirectos para los receptores humanos y la salud de la comunidad.

8.2.5. Análisis de riesgos de amenazas naturales y accidentes

El análisis de riesgos se desarrollará de acuerdo con lo establecido en la sección 5.3, en donde se describe la metodología para la identificación y análisis de las amenazas al sistema, la vulnerabilidad de los receptores y el consecuente riesgo.

8.2.5.1. Identificación y análisis de amenazas

Amenazas tipo natural

En la sección de línea base abiótico se puede ver en detalla el análisis de probabilidad de las amenazas naturales en el trazo de la línea de distribución del Proyecto, según los datos que históricos y de vulnerabilidad que posee la CONRED.

- Sismos
- Volcánica
- Inundaciones
- Tormentas eléctricas
- Incendios forestales

Sociocultural

Corresponde a manifestaciones de la comunidad frente al Proyecto que se pueden reflejar en paros, sabotaje, cierre de vías o restricción de las actividades de construcción y/u operación. Se generan principalmente por desacuerdo de la comunidad vecina al proyecto. Entre las amenazas a evaluar se encuentran:

- Orden público y sabotaje

Origen operacional

Las amenazas de origen operacional o tecnológico corresponden a aquellos eventos o sucesos capaces de producir daños a la infraestructura misma de operación, a los elementos de la naturaleza, a una comunidad humana y/o a los trabajadores. Entre las amenazas identificadas se encuentran.

- Accidentes de trabajo
- Derrames
- Explosión por elementos del sistema
- Ruptura de cables
- Caída de postes

- Contacto con conductores eléctricos

A continuación, se presenta el resumen de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas identificadas y evaluadas para el Proyecto.

Tabla 231. Resumen de amenazas y probabilidad de ocurrencia, Las Cruces

ORIGEN	EVENTO	PROBABILIDAD
Natural	Volcánica	0
	Sismos	2
	Inundaciones	4
	Tormentas y descargas eléctricas	4
	Incendios forestales	3
Sociocultural	Orden público y sabotaje	2
Accidentes operacionales	Accidentes de trabajo	5
	Derrames	3
	Explosión por elementos del sistema	4
	Ruptura de cables	4
	Caída de postes	2
	Contacto por conductores eléctricos	3

8.2.5.2. Identificación y análisis de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como la susceptibilidad que tiene un elemento a verse afectado ante la materialización de una amenaza. La vulnerabilidad se evalúa para los elementos del contexto social, ambiental del Proyecto. En la siguiente tabla se hace la valoración de la vulnerabilidad de cada elemento en relación con las amenazas identificadas.

Tabla 232. Escala de consecuencias, Las Cruces

ORIGEN	EVENTO	CRITERIO				TOTAL	PROMEDIO	VALOR APROXIMADO
		ECONÓMICAS	VIDA Y SALUD	SANEAMIENTO	IMPACTO AMBIENTAL			
Natural	Volcánica	2	1	2	3	8	2	2
	Sismos	3	2	1	1	7	1.75	2
	Inundaciones	3	3	2	1	9	2.25	2
	Tormentas y descargas eléctricas	5	3	1	1	10	2.5	3
	Incendios forestales	3	2	1	4	10	2.5	3
Socioculturales	Orden público y sabotaje	3	2	1	1	7	1.75	2
Operacional	Accidentes de trabajo	3	2	1	1	7	1.75	2
	Derrames	2	2	1	3	8	2	2
	Explosión en elementos del sistema	2	2	1	1	6	1.5	2
	Ruptura de cables	2	2	1	1	6	1.5	2
	Caída de postes	2	2	1	1	6	1.5	2
	Contacto de conductores eléctricos	4	3	1	1	9	2.25	3

8.2.5.3. Evaluación de riesgo

Como se mencionó anteriormente, el riesgo es el resultado de la interacción entre la amenaza y la vulnerabilidad, para su valoración de manera cualitativa en la siguiente tabla se presenta la cuantificación del riesgo la cual será utilizada como indicador de aquellas situaciones en las que se deben establecer modificaciones en diferente grado de prioridad para reducir la probabilidad de ocurrencia y/o disminuir su impacto.

El riesgo no es el producto de la amenaza por la vulnerabilidad como tal, corresponde al nivel de daños y pérdidas que se pueden presentar al materializarse una amenaza y generar un impacto o efecto sobre unas condiciones de vulnerabilidad existentes; sin embargo, para efectos de categorizar los riesgos en la siguiente tabla, se multiplica el valor de las consecuencias con el de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas, como indicador de la relación que entre estos dos factores existe.

Tabla 233. Valoración del riesgo, Las Cruces

ORIGEN	EVENTO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
Natural	Volcánica	0	2	0
	Sismos	2	2	4
	Inundaciones	4	2	8
	Tormentas y descargas eléctricas	4	3	12
	Incendios forestales	3	3	9
Sociocultural	Orden público y sabotaje	2	2	4
Accidentes operacionales	Accidentes de trabajo	5	2	10
	Derrames	3	2	6
	Explosión por elementos del sistema	4	2	8
	Ruptura de cables	4	2	8
	Caída de postes	2	2	4
	Contacto por conductores eléctricos	3	3	9

Como se puede observar en la tabla anterior mayores valores obtenidos para el riesgo corresponden a las tormentas y descargas eléctricas (12), los accidentes de trabajo (10) y los incendios forestales (9). En segundo lugar, se encuentran las inundaciones (8), la explosión de elementos del sistema (8) y la ruptura de cables (8), y los riesgos con valores menores fueron el de orden público (4) y volcánica (0). En la tabla siguiente se presentan los niveles de aceptabilidad para los riesgos identificados.

Tabla 234. Niveles de aceptabilidad del riesgo, Las Cruces

ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	RIESGO	ACCIONES
Inaceptable	<ul style="list-style-type: none"> Incendios forestales Tormentas y descargas eléctricas Accidentes de trabajo Contacto de conductores eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere siempre diseñar una repuesta detallada a las contingencias y exige inversión de recursos.
Tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Inundaciones Derrames Explosión de elementos del sistema Ruptura de cables 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de una respuesta o acción de carácter general.
Aceptable	<ul style="list-style-type: none"> Volcánica Sismos Orden público y sabotaje Caída de postes 	<ul style="list-style-type: none"> No requiere plan.

9. PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL POPTÚN

9.1. Análisis de contexto ambiental y social

9.1.1. Contexto ambiental abiótico

La República de Guatemala se encuentra localizada en la parte norte del istmo centroamericano. Limita al norte y al este con la República de México, al sur con el océano Pacífico y al este con el océano Atlántico, Belice y las Repúblicas de Honduras y El Salvador.

Guatemala está dividida en ocho regiones por la Ley Preliminar de Regionalización, decreto núm. 70-85 del Congreso de la República. Cada región abarca uno o más departamentos que poseen características similares en su geografía, cultura o economía. Cada uno de sus departamentos se divide en municipios y los municipios en aldeas y caseríos. Actualmente, existen 22 departamentos y 340 municipios. El Proyecto estará ubicado en la región Petén, unidad en la cual se encuentra ubicado únicamente el departamento de Petén.

Tabla 235. Regiones de la República Guatemala según el decreto núm. 70-85

	REGIÓN	CÓDIGO	DEPARTAMENTO
I.	Metropolitana	01	Guatemala
II.	Norte	15	Baja Verapaz
		16	Alta Verapaz
III.	Nororiente	02	El Progreso
		18	Izabal
		19	Zacapa
		20	Chiquimula
IV.	Suroriente	06	Santa Rosa
		21	Jalapa
		22	Jutiapa
V.	Central	03	Sacatepéquez
		04	Chimaltenango
		05	Escuintla
VI.	Suroccidente	07	Sololá
		08	Totonicapán
		09	Quetzaltenango
		10	Suchitepéquez
		11	Retalhuleu
		12	San Marcos
VII.	Noroccidente	13	Huehuetenango
		14	Quiché
VIII.	Petén	17	Petén

9.1.1.1. Geología

Centroamérica posee un basamento metamórfico e ígneo precámbrico, el cual forma la región montañosa alta del sureste de México, la parte central de Guatemala y Honduras y la parte norte de Nicaragua. En la parte norte de la Cordillera Central de Guatemala, este basamento está cubierto por una potente secuencia de rocas carbonatadas y clásticas del Paleozoico superior; y estas a su vez, son sobre yacidas por capas rojas continentales del Jurásico superior y por una gruesa secuencia de carbonatos y evaporitas cuyas edades van del Cretácico al Eoceno.

Al sur de la cordillera central de Guatemala el basamento metamórfico está cubierto por rocas sedimentarias del Mesozoico; como rocas clásticas del Triásico tardío y Jurásico, carbonatos y capas rojas del Cretácico. La parte central presenta constantes intrusiones y flujos de edad Terciaria. Aproximándose a la costa del Pacífico, una serie de edificios y coladas eruptivas cuaternarias controladas por la zona de subducción forman un cinturón de dirección NW-SE.

En la región se localiza la cuenca sedimentaria de Petén que comprende el área de rocas que se depositaron durante los períodos Cretácico y Terciario, las cuales cubren casi todo el departamento, con excepción de un área relativamente pequeña al noreste de Poptún. La cuenca se encuentra dividida en cuatro provincias geológicas y subdivididas en zonas geológicas:

- Plataforma Sedimentaria de Yucatán
- Cinturón Plegado del Lacandón
- Planicie Baja Inferior de Petén
- Estribaciones de las Montañas Mayas

Específicamente, en el municipio de Poptún la composición, estructura interna de la tierra y sus procesos, consiste principalmente de rocas sedimentarias. Las características de los materiales geológicos más importantes que han contribuido a la formación de suelos en la región son:

- Rocas sedimentarias del periodo cretácico con características de formación Sepur, Campaniano, Eoceno, predominando fases de sedimentos clásticos marinos. Incluye formación Toledo, y grupo Verapaz. La composición es de granito, monzonita de cuarzo, granodiorita y cuarzo diorita.
- Rocas sedimentarias del periodo Cretácico con características de características de Carbonados Neocomianos. Incluye formación Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y grupo Yojoa. La misma ocupa un alto porcentaje del municipio de Poptún.
- Rocas sedimentarias del periodo Terciario. Sus características predominantes incluyen formaciones Cayo, Bacalar, White Marls y otras.

Estas características de materiales geológicos más relevantes de la región son suelos muy susceptibles a la erosión, no aptos para la agricultura intensiva. Por lo cual, se recomienda la implementación de fuertes prácticas de conservación de suelos, mantener la cobertura, integrar policultivos y sistemas agroforestales con estratos, principalmente en aquellas categorías de capacidad de uso con pendientes pronunciadas de clase III y IV; a excepción de las clases agrológicas II y III que también requieren de un manejo particular para hacerlas producir.

Figura 144. Características geológicas – Periodo geológico, Poptún

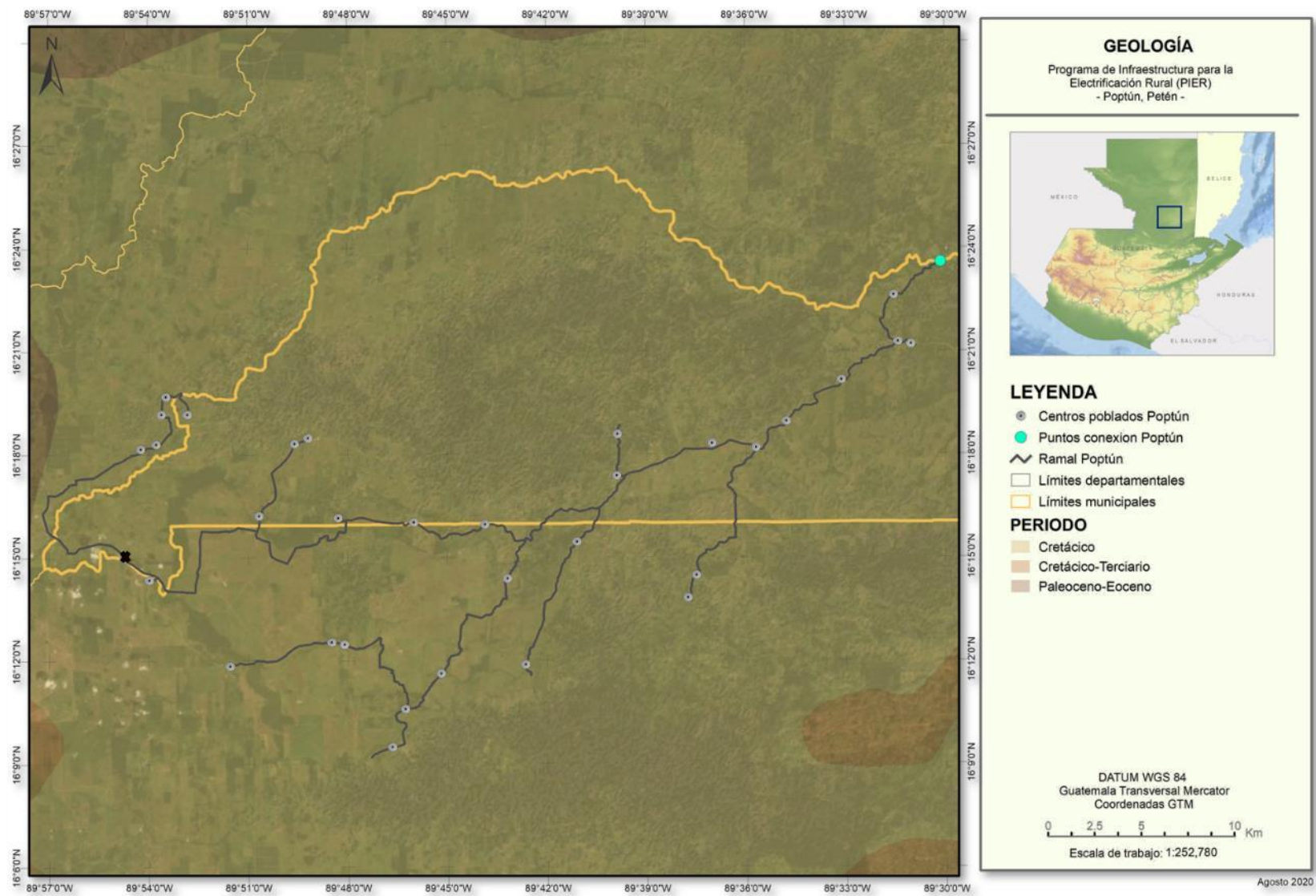
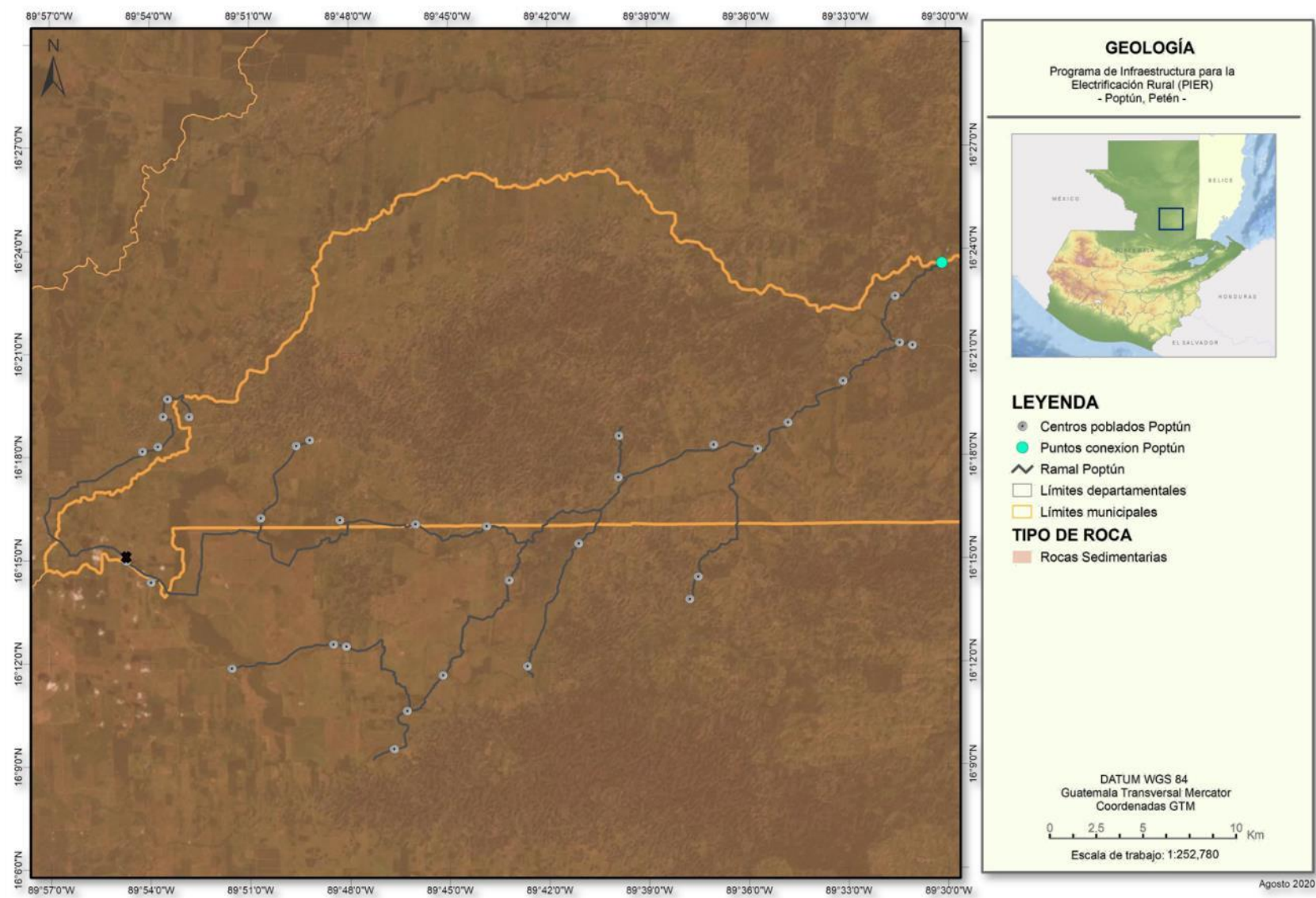


Figura 145. Características geológicas – Tipos de rocas, Poptún

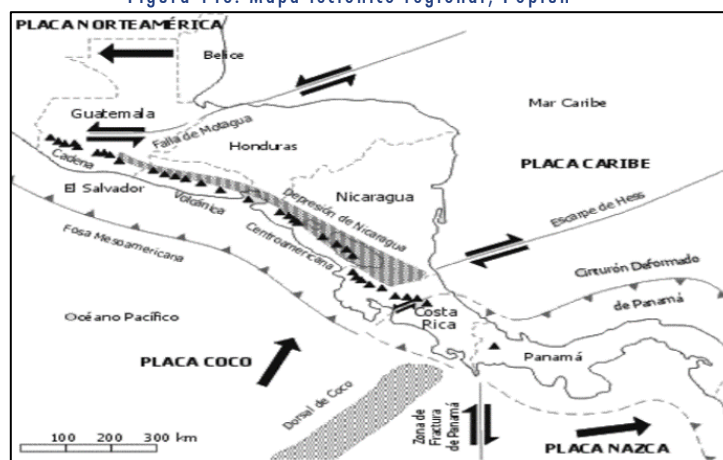


Análisis estructural

Guatemala está asentada sobre la confluencia de tres placas tectónicas; Norteamérica, Caribe y Cocos. Los movimientos relativos entre éstas determinan los principales rasgos topográficos del país y la distribución de los terremotos y volcanes. Además, estas placas hacen que la región se encuentre en uno de los lugares con mayor sismicidad en el mundo.

Las placas tectónicas en Guatemala se delimitan a través de numerosas fallas principales; hacia el Sur el tipo de contacto es convergente en el que la placa de Cocos se conduce por debajo de la placa del Caribe, este proceso da origen a una gran cantidad de sismos y formación de volcanes. Por su parte el contacto entre las placas de Norteamérica y Caribe es de tipo transcurrente, su manifestación en la superficie son el sistema de fallas Motagua-Chixoy-Polochic y Jocotán.

Figura 146. Mapa tectónico regional, Poptún



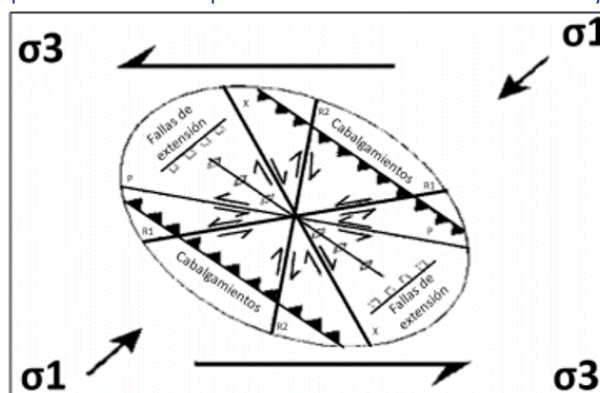
Fuente: Vega, 2016.

A nivel local, el municipio de Poptún se encuentra dentro del sistema de fallas Cuilco – Chixoy – Polochic. La falla Chixoy – Polochic es una de las principales fallas de la zona. Se ejecuta en un arco en la costa de Guatemala a Chiapas, a raíz de los profundos valles del río Polochic, río Chixoy y río Cuilco. La falla Chixoy - Polochic se encuentra paralela al Motagua en gran parte de su recorrido (Caal, 2017).

La zona de la falla fue especialmente activa durante la orogenia Laramide que se produjo durante el Terciario temprano. La actividad sísmica reciente es más prominente en la falla del Motagua. Algunos estudios sugieren que el sistema de falla Chixoy – Polochic todavía es capaz de producir terremotos de gran magnitud como el del año 1816, con una magnitud estimada de 7.5 grados en la escala Richter (Caal, 2017).

Este sistema de falla se formó a lo largo de una zona de sutura hace 70 o 65 millones de años. Previo a esta sutura, se cree que constituía un límite de subducción. La siguiente figura muestra la elipse de deformación correspondiente al sistema teórico de fallas Chixoy – Polochic (Caal, 2017).

Figura 147. Elipse de deformación para movimiento siniestral falla Chixoy - Polochic



Fuente: Vega, 2016.

9.1.1.2. Geomorfología

En la República de Guatemala se distinguen las siguientes unidades fisiográficas:

- Tierras Altas Cristalinas
- Montañas Mayas
- Tierras Altas Sedimentarias
- Cinturón Plegado del Lacandón
- Plataforma de Yucatán
- Tierras Altas Volcánicas
- Pendiente Volcánica Reciente
- Llanura Costera del Pacífico
- Planicie Interior de Petén
- Depresión de Izabal
- Depresión del Motagua.

En la región del departamento del Petén, se localiza la cuenca sedimentaria de Petén que comprende el área de rocas que se depositaron durante los períodos Cretácico y Terciario, las cuales cubren casi todo el departamento, con excepción de un área relativamente pequeña al noreste de Poptún. Específicamente el municipio de Poptún, se distinguen dos unidades fisiográficas: (I) Cinturón Plegado del Lacandón y (II) las Tierras Bajas Interiores de Petén.

Cinturón Plegado del Lacandón

Conocida como Arco de la Libertad, es el resultado de plegamientos, los cuales son de corto intervalo y gran frecuencia. Forman un arco o cinturón, elevándose progresivamente para dar origen a la formación que se conoce como Montañas Mayas. Representa el 31.6% de la extensión del departamento del Petén. Los estratos que forman el arco, así como también los que franquean las montañas mayas en el oeste, son de roca caliza y dolomitas. Desarrollados sobre estratos y dando homogeneidad a la región, se encuentra la topografía cárstica de las variedades de sumideros y mogotes. La solución de las rocas de carbonato que forma esta topografía da una apariencia agreste al área, aunque las características reales tienen poco relieve. La red de drenaje es incompleta y desintegrada y algunos ríos fluyen sin interrupción fuera de la región, así como arroyos intermitentes de características de rejilla centrípeta, localizados en muchas áreas cársticas (García, 2010).

Tierras Bajas Interiores de Petén

Presenta una superficie plana casi intacta; no se encuentran rasgos kársticos como tampoco indicaciones superficiales de pliegues o fallas; la estructura sedimentaria es extremadamente profunda, y compuesta de evaporitas. Las llanuras de inundación del río Salinas y del río La Pasión, contribuyen con cantidades grandes de aluvión reciente; el drenaje está influenciado por estos dos ríos de lenta corriente y recorrido serpenteado. Las elevaciones son generalmente de menos de 200 metros sobre el nivel del mar (García, 2010).

Circunscrita por el Cinturón Plegado del Lacandón, Las Tierras Altas Sedimentarias y el río Salinas, esta región presenta una superficie plana casi intacta. Los rasgos Kársticos no se encuentran, como tampoco indicaciones superficiales de pliegues y fallas. La estructura sedimentaria es aquí extremadamente profunda y compuesta principalmente de evaporitas. Las llanuras de inundación del río Salinas y del río de la Pasión, contribuyen, además, con cantidades grandes de aluvión reciente. El drenaje está influenciado por estos ríos de lenta corriente y recorrido serpenteado. Las elevaciones, a través de la región, son generalmente de menos de doscientos metros sobre el nivel del mar (García, 2010).

En términos de productividad agrícola, las tierras bajas interiores de Petén constituyen los mejores suelos para el desarrollo de agricultura, los cuales han sido utilizados para la producción de granos básicos en los últimos quince años, pero en la actualidad, se han establecido plantaciones para agrocombustibles y actividades ganaderas. Representa el 13.6% de la extensión del departamento del Petén. El municipio de Poptún ubicado en la zona sur de Petén es el mejor en su formación topográfica, en aspecto general tiene cerros aislados y colinas de baja altura; el municipio se considera en un 90% plano (García, 2010).

A su vez, el municipio se encuentra dentro de tres unidades geomorfológicas, siendo estas:

- Montañas Machaquilá – Yaltutú
- Planicie Coluvio – Aluvial de Poptún
- Planicie Aluvial de los Ríos San Martín-San Juan Machaquilá

Montañas Machaquilá – Yaltutú

Se localiza al sureste de Petén, principalmente al norte de Poptún. Constituyen una colina de contorno redondeado, con pendientes del 4 al 8%. Las alturas van de los 300 a los 600 msnm. La topografía es cárstica, por lo que el drenaje superficial es pobre. Las rocas son principalmente carbonatos del Cretácico, constituidos por calizas, dolomía y margas.

El origen de esta unidad es por levantamiento de los terrenos carbonatados y su posterior erosión que ha traído como resultado la dilución de las calizas por efectos químicos del agua de lluvia. La edad de esta unidad se asigna al Terciario (García, 2010).

Planicie coluvio-aluvial de Poptún

La unidad se encuentra en los alrededores de Poptún, en la parte Este de Petén. Son algunas tierras altas dentro de las Montañas Mayas. Se caracterizan por presentar superficies planas, de forma irregular y limitada por cerros de caliza que en algunos casos las paredes son casi verticales. Las elevaciones de las están alrededor de los 500 msnm.

Esta unidad está compuesta por rocas clásticas carbonatadas de grano fino, como limolitas y areniscas calcáreas, con varias intercalaciones de lutitas y a veces calizas finas (rocas carbonatadas meteorizadas). El origen se debe a la erosión durante un largo periodo de tiempo, que ha actuado sobre las rocas carbonatadas de las Montañas Mayas. La presencia de fallas y fracturas ha favorecido el efecto de la erosión, la que formó pequeñas depresiones alargadas que tienen la misma orientación de la estructura principal de SO a NE. La edad de estas formas es del Terciario, ya que las rocas de las Montañas Mayas son del Cretácico y el proceso de erosión es posterior a su deposición (García, 2010).

Planicie Aluvial de los Ríos San Martín-San Juan Machaquilá

Esta unidad se encuentra al Sur de Flores, Petén entre Machaquilá y Agua Negra al Sur. Es una unidad que se extiende a todo el lado Oriental del río De La Pasión, caracterizándose por presentar una topografía plana, de forma irregular, limitada por laderas de pendientes fuertes de cerros de caliza en la parte Oriental, que en algunos casos son casi verticales. Las elevaciones de las planicies van de los 150 msnm a 200 msnm. En algunas partes, existen cerros y colinas de forma redondeada como producto de la erosión diferencial, que sobresalen en las partes de topografía plana, éstas tienen orientación hacia el suroeste, al igual que los ríos que atraviesan a la unidad.

Las rocas de esta unidad corresponden a rocas clásticas carbonatadas de grano fino, como limolitas y areniscas calcáreas, con intercalaciones de lutitas y a veces calizas finas; por lo tanto, son rocas carbonatadas meteorizadas. El origen se debe a los procesos erosivos que han actuado sobre las rocas carbonatadas de las Montañas Mayas y del Lacandón, la presencia de fallas y fracturas ha favorecido la formación de pequeñas depresiones alargadas con la misma orientación de la estructura principal de NE a SO, así como los ríos San Martín, San Juan, Machaquila, Santa Amelia que han favorecido la erosión fluvial de las rocas carbonatadas (García, 2010).

Figura 148. Mapa de topografía y elevación, Poptún

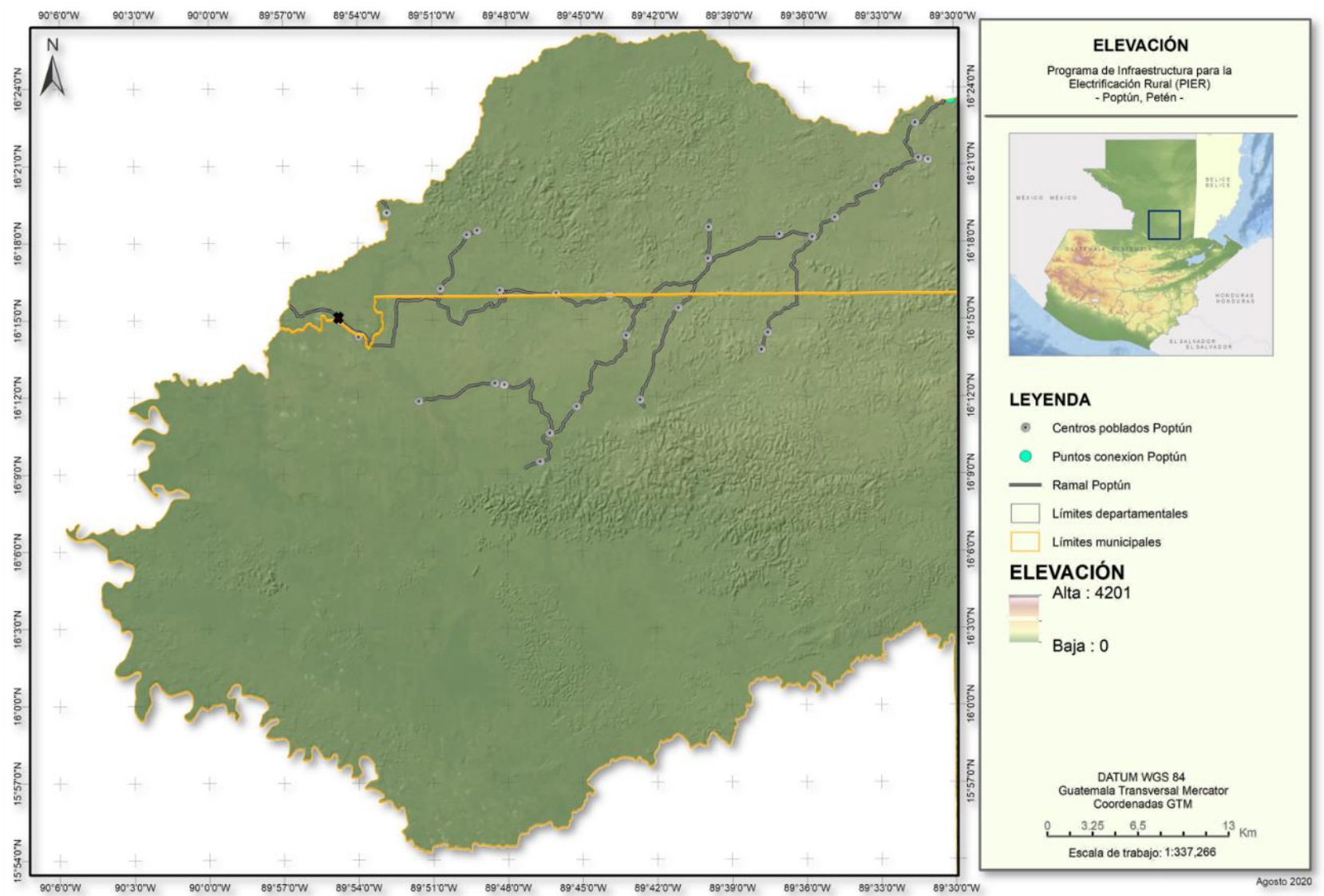


Figura 149. Unidades fisiográficas, Poptún

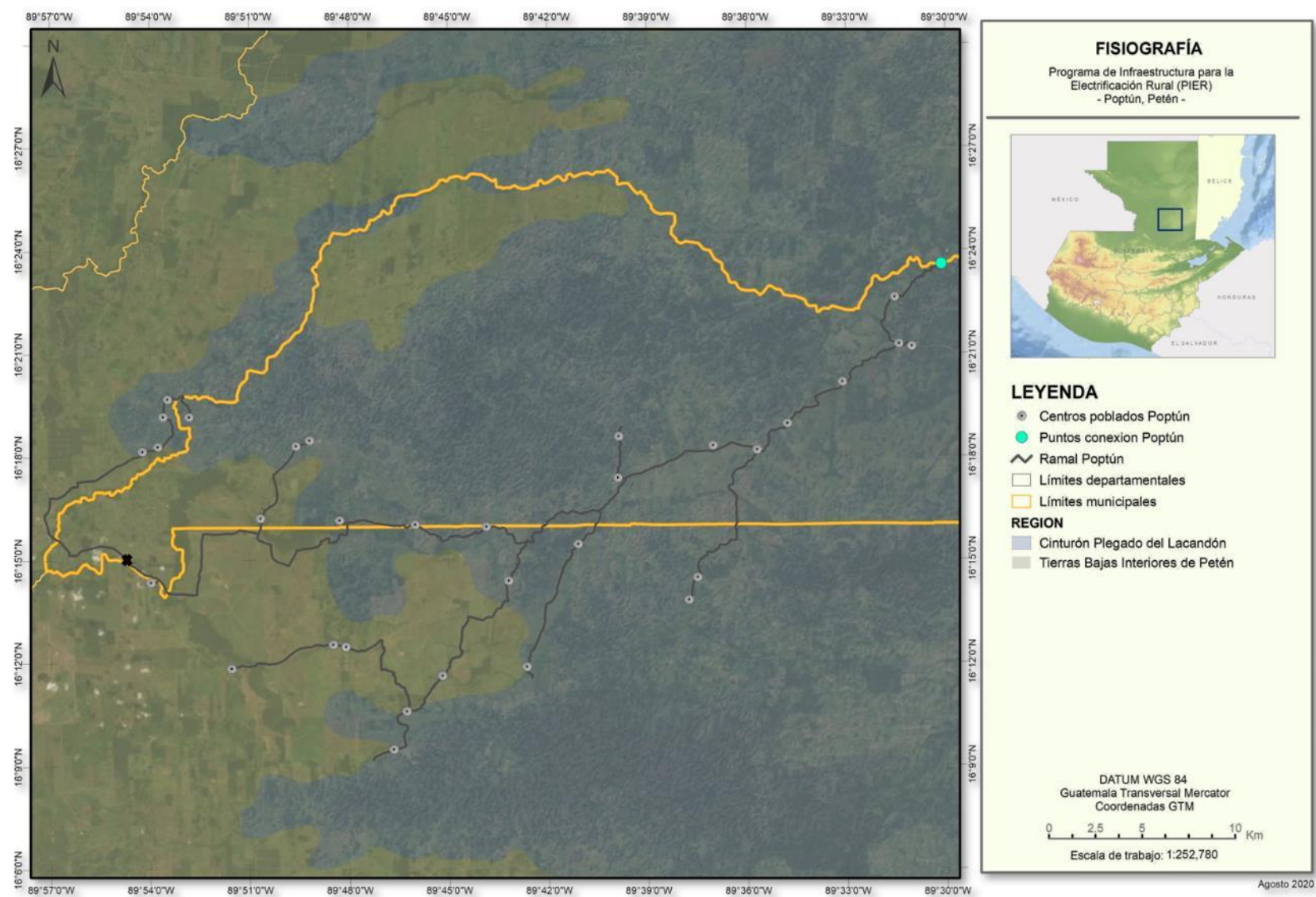
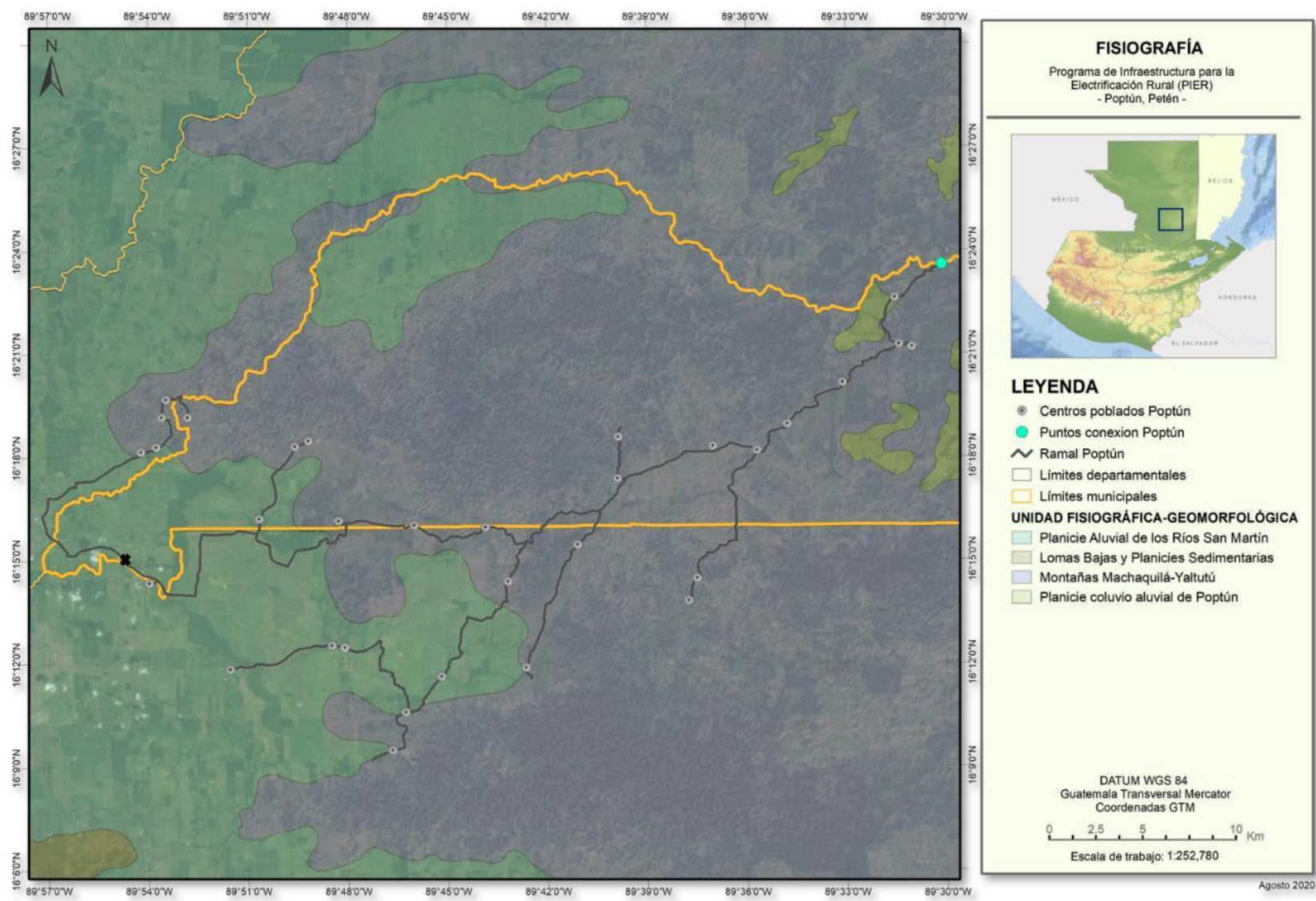


Figura 150. Unidades fisiográficas-geomorfológicas (gran paisaje), Poptún



9.1.1.3. Suelos

Simmons, Tarano y Pinto dividen los suelos del departamento de Petén en 26 unidades y las clasifican en dos grupos más amplios, de la siguiente manera:

- III. Suelos de las sabanas
 - i) Suelos profundos bien drenados
 - j) Suelos profundos mal drenados
 - k) Suelos poco profundos con drenaje deficiente
 - l) Suelos poco profundos con drenaje deficiente
- IV. Suelos de los bosques
 - e) Suelos profundos bien drenados
 - f) Suelos poco profundos bien drenados
 - g) Suelos profundos con drenaje malo o deficiente
 - h) Suelos poco profundos con drenaje deficiente

Los suelos, en los cuales atraviesa el ramal de electrificación del Proyecto pertenecen principalmente al grupo de suelos de los bosques, específicamente al subgrupo de suelos poco profundos bien drenados. Los suelos identificados en el trayecto del Proyecto son los siguientes:

- **Cuxú.** Son suelos profundos, excesivamente drenados, desarrollados sobre caliza en un clima húmedo y cálido. Ocupan relieves inclinados a altitudes bajas en la parte norte de Guatemala. El suelo superficial a una profundidad de 25 cm es arcilla de apariencia de cera, de color gris muy oscuro a negro, con estructura granular a cúbica. El subsuelo, cuando está presente, es arcilla plástica café a una profundidad de 40 o 50 cm, pero en la mayoría de los lugares es una arcilla negra similar a la del suelo superficial, que descansa sobre un lecho de roca de caliza, con estructura cúbica. El substrato es caliza suave o fragmentada. Son fácilmente erosionables.
- **Machicalá.** Son suelos profundos con mal drenaje, desarrollados sobre residuos de rocas calcáreas o una mezcla de estas y residuos viejos de ellas, en relieve plano o ligeramente ondulado, a alturas de 500 msnm en la parte suroccidental de Petén. Los suelos superficiales están constituidos por arcilla negra friable, con un alto contenido de materia orgánica y una densa población de reciecillas. De 70 cm en adelante el subsuelo es arcilla plástica de color café grisáceo amarillento moteado, con cierta cantidad de concreciones esféricas las cuales van disminuyendo con la profundidad y desapareciendo totalmente antes del material subyacente, que algunas veces es de rocas calcáreas en proceso de intemperización. En algunas partes no existe la primera capa superficial.
- **Sotz.** Son suelos profundos con buen drenaje originados sobre el material proveniente de rocas calcáreas en relieve plano u ondulado a altitudes entre 150 y 450 msnm en la parte central y subcentral de Petén. El suelo superficial en los primeros 30 cm es arcilla friable de color café oscuro con estructura granular y un alto contenido de materia orgánica. A veces la parte más profunda de esta capa tiene algunas concreciones esféricas pequeñas de color café muy oscuro. A partir de los 50 cm el subsuelo es arcillas plásticas de color café amarillento, fuertemente moteada, con abundantes concreciones. El color va palideciendo con la profundidad hasta llegar a un tono gris amarillento, disminuyendo la cantidad de concreciones.
- **Poptún.** Son suelos profundos con buen drenaje, desarrollados sobre residuos de grano fino de rocas calizas, a una altura de 500 msnm en la parte suroriental de Petén. El suelo superficial, en un grosor de 10 a 15 cm, es franco arcillo limoso de color café oscuro, con estructura granular y bajo contenido de materia orgánica. A partir de los 15 cm es arcilla de color café rojizo con estructura granular poco compacta, con algunas concreciones duras y esféricas. Entre los 25 y 60 cm es arcilla color café rojizo, con un tono más rojo que el material anterior y alta concentración de concreciones. Entre los 60 y 120 cm es arcilla color café rojizo, con ligeras moteaduras de amarillo y café de óxido férrico. A más de 120 cm es arcilla plástica de color café amarillento.
- **Chapayal.** Son suelos profundos, de imperfectamente a mal drenados que están desarrollados sobre esquistos arcilloso calcáreo o caliza suave, en un clima cálido y húmedo. Ocupan relieves suavemente ondulados a altitudes bajas. Está asociados a los suelos moderadamente drenados Sebol y los poco profundos Chacalté, siendo más gruesos que estos. A una profundidad de 20 cm es arcilla plástica de color gris muy oscura a negra con estructura cúbica. A 50 cm es de gris oscura a gris muy oscura. El subsuelo más profundo es arcilla plástica

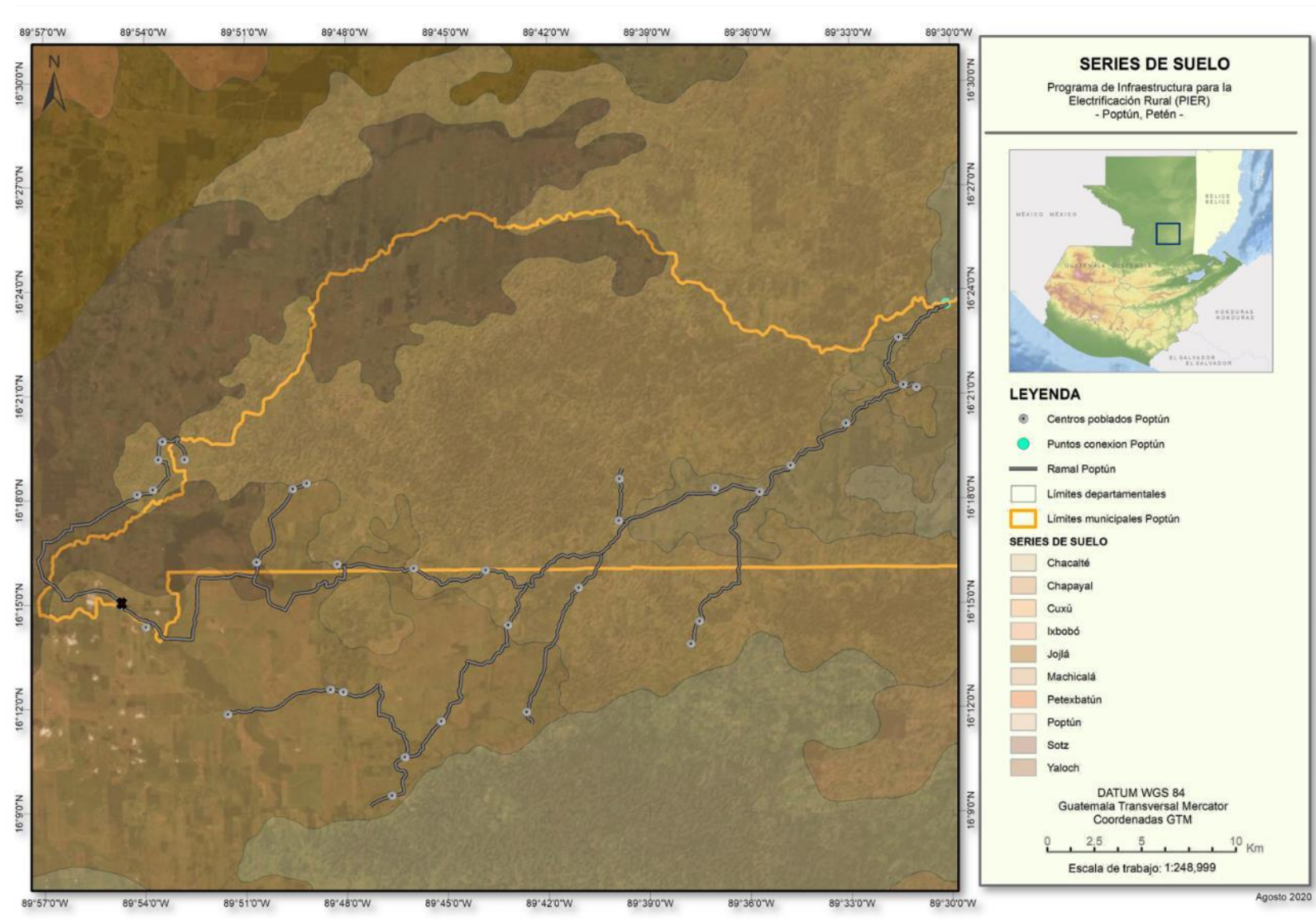
de color café amarillento con algunos fragmentos de caliza que no está completamente impermeabilizada y es calcárea. Una capa de caliza parcialmente intemperizada o esquisto arcilloso calcáreo forma el sustrato.

A continuación, se presentan el grado de peligro de erosión de cada serie de suelo identificado en el área del Proyecto:

Tabla 236. Peligro de erosión por serie de suelo, Poptún

SERIE DE SUELO	PELIGRO DE EROSIÓN
Cuxú	Muy alta
Machicalá	Baja
Sotz	Baja
Poptún	Baja
Chapayal	Baja

Figura 151. Series del suelo, Poptún



9.1.1.4. Climatología

El doctor Leslie R. Holdrige definió la primera aproximación de la distribución de los ecosistemas en Guatemala, a partir de la cual se elaboró el primer mapa de zonas de vida; basándose en criterios climáticos, edáficos, fisiográficos y vegetativo. La zona de vida, por consiguiente, se considera como una unidad climática natural con su propia asociación de organismos vivos.

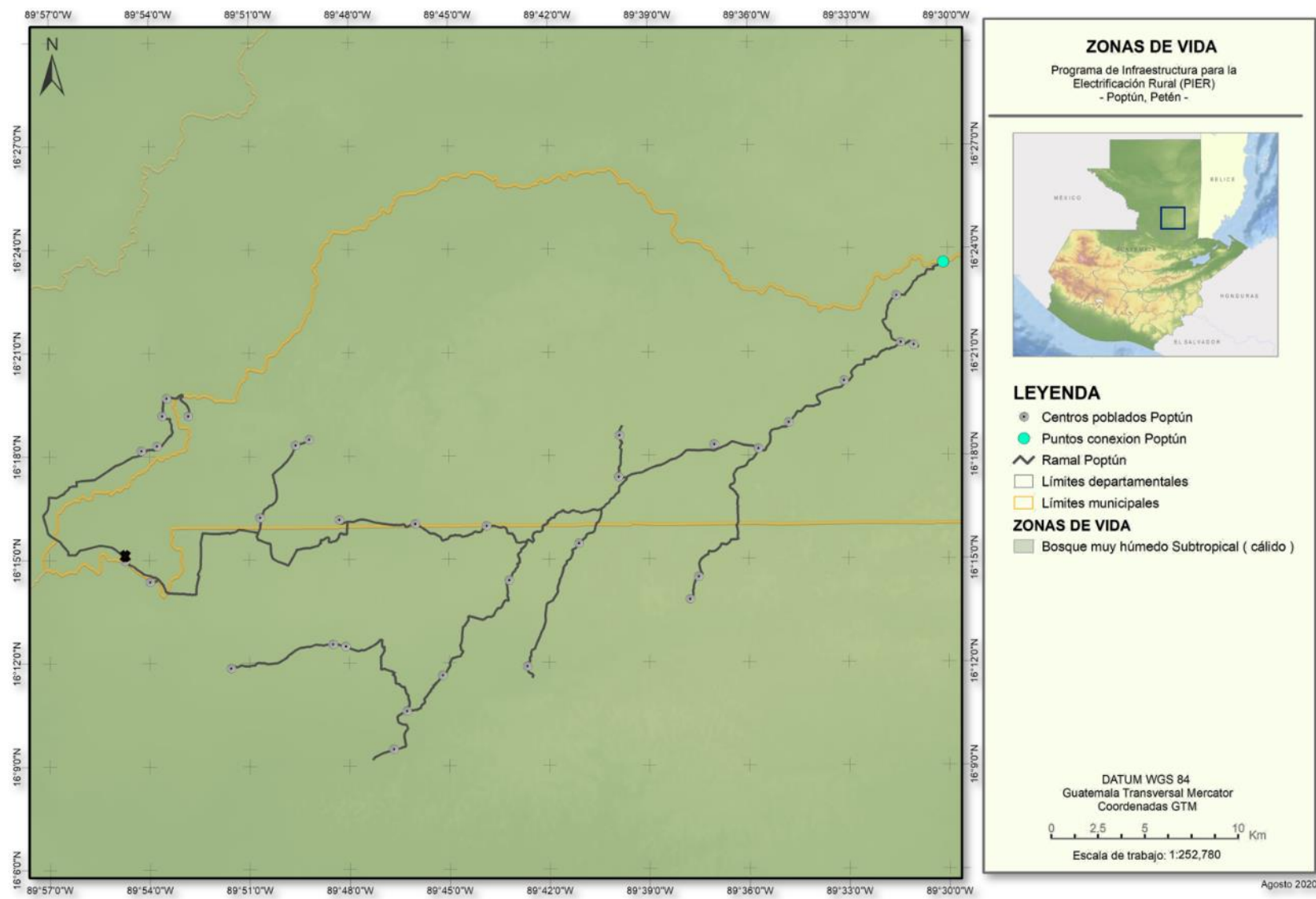
El municipio de Poptún, se encuentran la siguiente zona de vida:

- Bosque muy húmedo subtropical (cálido)

Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-SC)

Comprende la parte sur de Petén y el 37.06 % del departamento (12,284.53 km²). Presenta precipitaciones pluviales de 1587 a 2000 mm; la elevación varía entre 80 a los 1600 msnm. El uso más apropiado, por sus condiciones climáticas y edáficas no adecuadas para la agricultura, es para manejo forestal, actividades silvopastoriles, y en algunas partes actividades agroforestales. La vegetación indicadora está representada por: *orbignya cuhume* (corozo), *terminalia amazonia* (canxán), *brosimum alicastrum* (ramón blanco), *lonchocarpus sp.* (yaxmogen o palo de gusano), *ceiba pentandra* (ceiba), *vochysia hondurensis* (San Juan), *pinus caribaea* (pino de Petén), entre otras (IARNA, 2018).

Figura 152. Clasificación de la climatología según Holdridge, Poptún



Los registros de las variables climáticas se extrajeron de la base de datos de la estación meteorológica Poptún, la cual se encuentra en el municipio de Poptún, departamento de Petén (16°19'32.38"N, 89°24'37.55"O) y forma parte de la red de estaciones del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). Los años que se consideraron para la descripción incluyen desde 2000 hasta 2018.

Temperatura

La temperatura media anual en los últimos 19 años, de acuerdo con el registro proporcionado por el INSIVUMEH es de 22.50 °C, teniendo como temperatura mínima histórica 0.4 °C y máxima 41 °C. Por lo general, los meses con temperaturas más bajas son los primeros y últimos meses del año (enero, febrero, noviembre y diciembre). En comparación, las temperaturas más elevadas se presentan en mayo y junio.

Tabla 237. Temperatura media anual 2002-2018 – Estación Poptún

AÑO	TEMPERATURA (°C)	AÑO	TEMPERATURA (°C)
2002	21.72	2012	23.59
2003	20.83	2013	23.45
2004	23.64	2014	23.37
2005	23.61	2015	23.96
2006	24.68	2016	24.81
2007	22.30	2017	24.39
2008	23.53	2018	22.04
2009	23.56	---	---
2010	22.91	---	---
2011	23.51	---	---

Gráfica 88. Temperatura mínima, máxima y media anual 2002-2018 – Estación Poptún

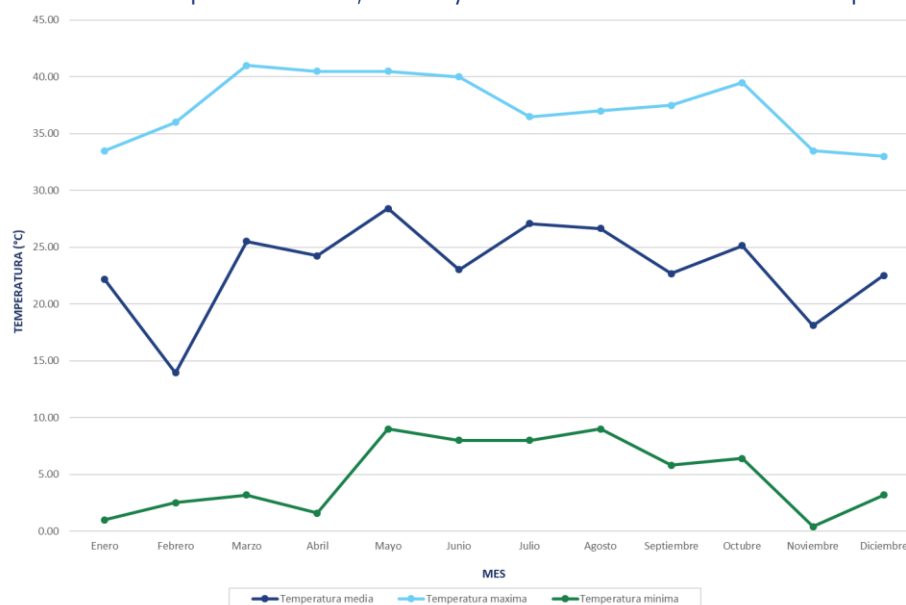
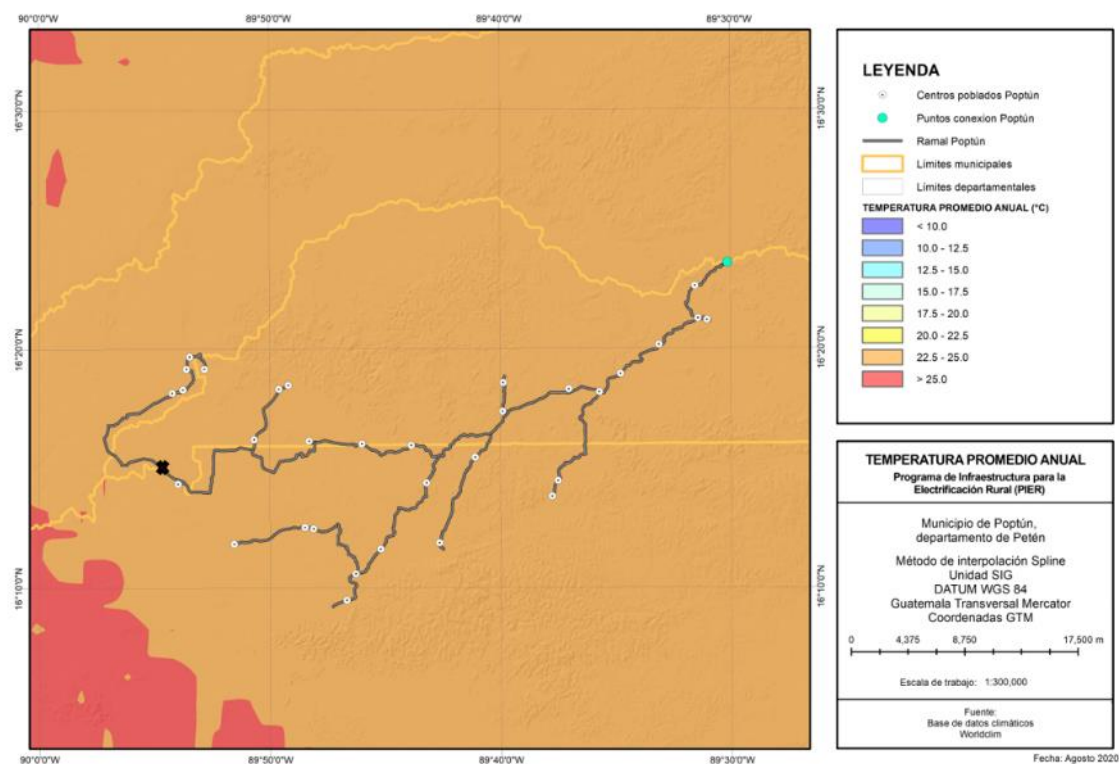


Figura 153. Mapa de temperatura media anual Poptún



Precipitación

Durante el periodo 2000 a 2018, la precipitación anual se ha mantenido en el rango de 1,100 mm a 2,700 mm, presentando el máximo en 2006. La temporada de lluvias dura 10 meses, comenzando en marzo y finalizando de forma oficial en enero; aunque la mayor parte de la precipitación se concentra entre mayo y octubre. En julio y agosto, es frecuente que el dato de precipitación disminuya por el fenómeno meteorológico anual conocido como canícula.

Tabla 238. Precipitación anual 2000-2018 – Estación Poptún

AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
2000	2,386.9	2010	1,371.7
2001	2,409.4	2011	2,373.4
2002	2,412.6	2012	1,794.0
2003	1,149.3	2013	2,276.7
2004	1,149.3	2014	1,008.4
2005	1,943.7	2015	1,815.1
2006	1,481.4	2016	1,328.5
2007	2,643.6	2017	2,448.7
2008	1,277.2	2018	1,439.9
2009	1,599.1	---	---

Gráfica 89. Precipitación anual 2000-2018 – Estación Poptún

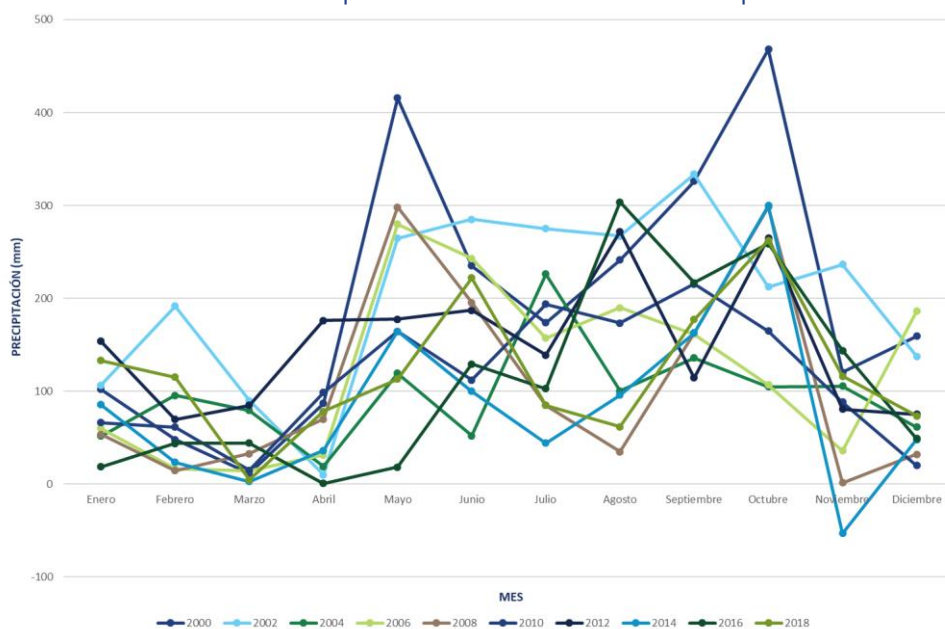
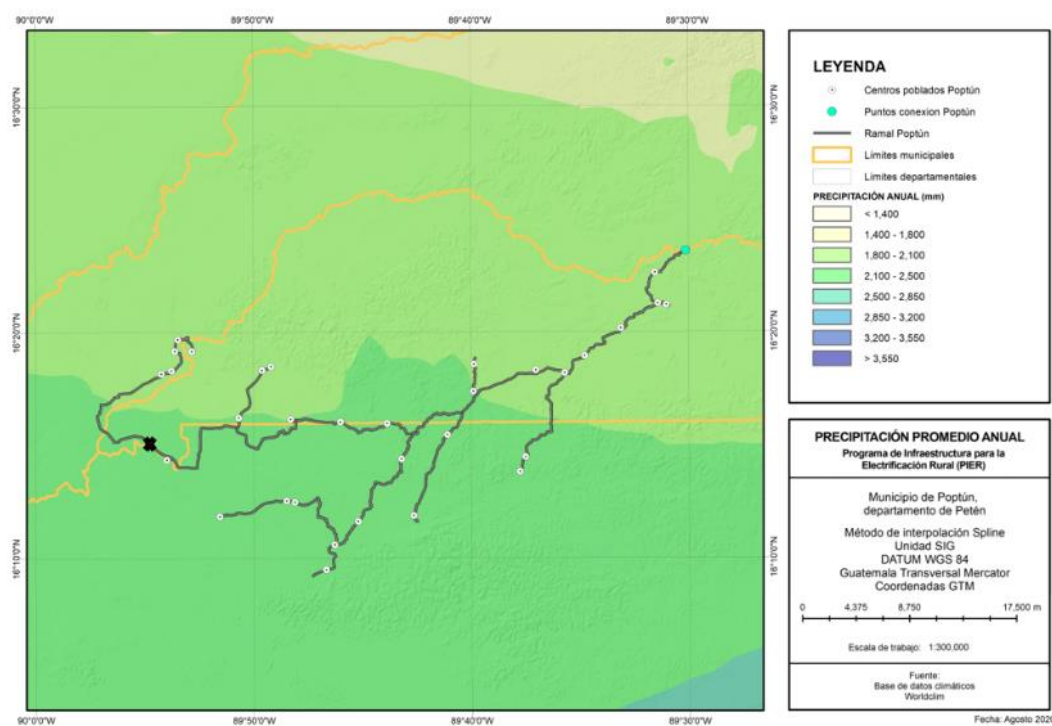


Figura 154. Mapa de precipitación media anual Poptún



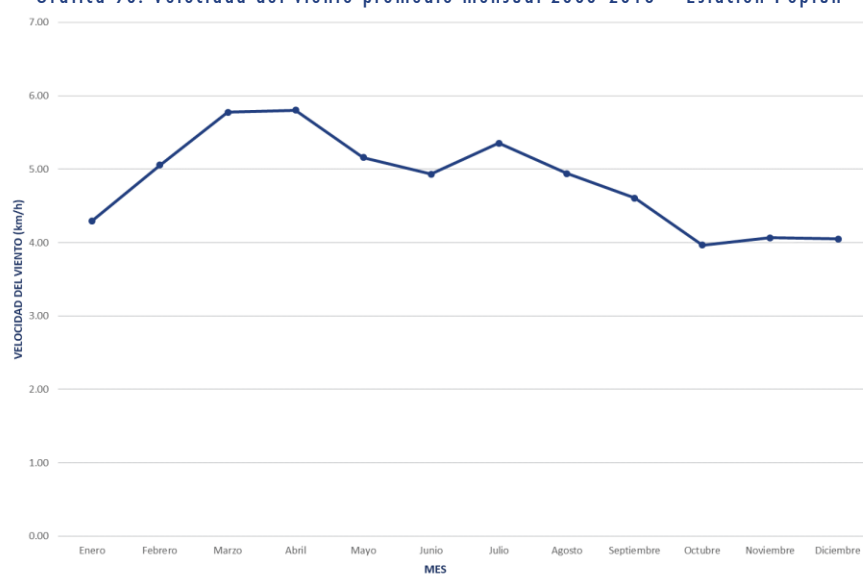
Vientos

Entre los meses de mayor viento se encuentran febrero, marzo, abril, mayo, julio y noviembre, independiente a los meses de mayores precipitaciones. Históricamente, los vientos tienen una dirección predominante hacia el sur.

Tabla 239. Velocidad del viento promedio mensual 2000-2018 – Estación Poptún

MES	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)	MES	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
Enero	2.11	Julio	2.75
Febrero	2.76	Agosto	2.33
Marzo	2.94	Septiembre	2.75
Abril	3.05	Octubre	2.52
Mayo	2.60	Noviembre	3.58
Junio	2.70	Diciembre	2.46

Gráfica 90. Velocidad del viento promedio mensual 2000-2018 – Estación Poptún



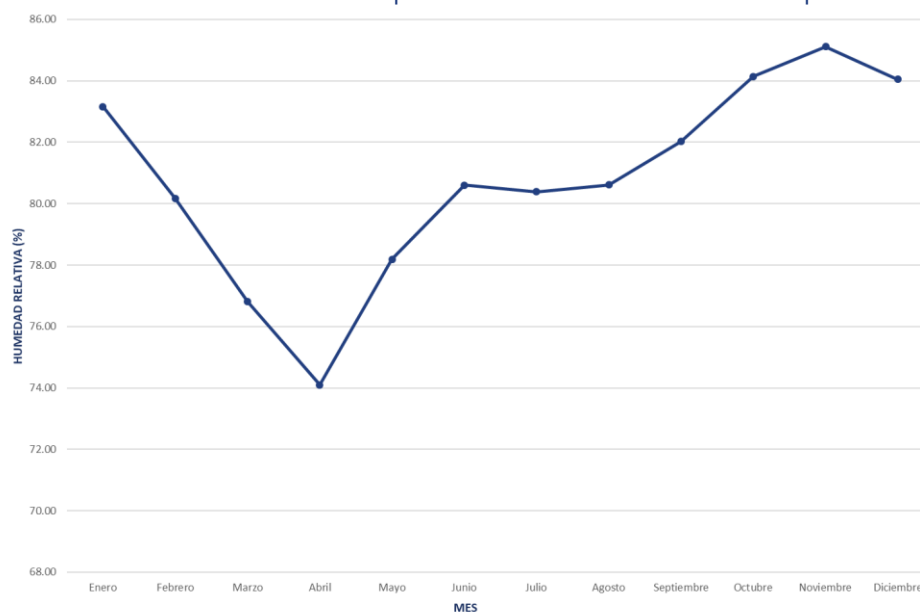
Humedad

Los niveles de humedad relativa durante el periodo 2000 a 2018 se registraron dentro del rango de 76 % a 85 %, presentando el mínimo en abril y mayo. En comparación, el máximo se presenta en octubre, noviembre y diciembre. La humedad relativa se relaciona de forma íntima con la temperatura y el vapor de agua en el aire, por lo cual se espera que en los meses más cálidos la humedad sea menor.

Tabla 240. Humedad relativa anual 2000-2018 – Estación Poptún

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)	MES	HUMEDAD RELATIVA (%)
Enero	83.16	Julio	80.39
Febrero	80.17	Agosto	80.61
Marzo	76.81	Septiembre	82.02
Abril	74.10	Octubre	84.14
Mayo	78.19	Noviembre	85.11
Junio	80.60	Diciembre	84.05

Gráfica 91. Humedad relativa promedio anual 2000-2018 – Estación Poptún



Nubosidad

El nivel de nubosidad en el municipio de Poptún no ha variado de forma significativa en el transcurso de los años, registrando un promedio de 4.28 octas, el cual se categoriza como n parcialmente nuboso. Nuevamente, el nivel de nubosidad se obtuvo de los promedios mensuales y anuales registrados por la estación Poptún del INSIVUMEH durante los años 2000 a 2018. La nubosidad se interpretó utilizando la metodología presentada en la siguiente tabla.

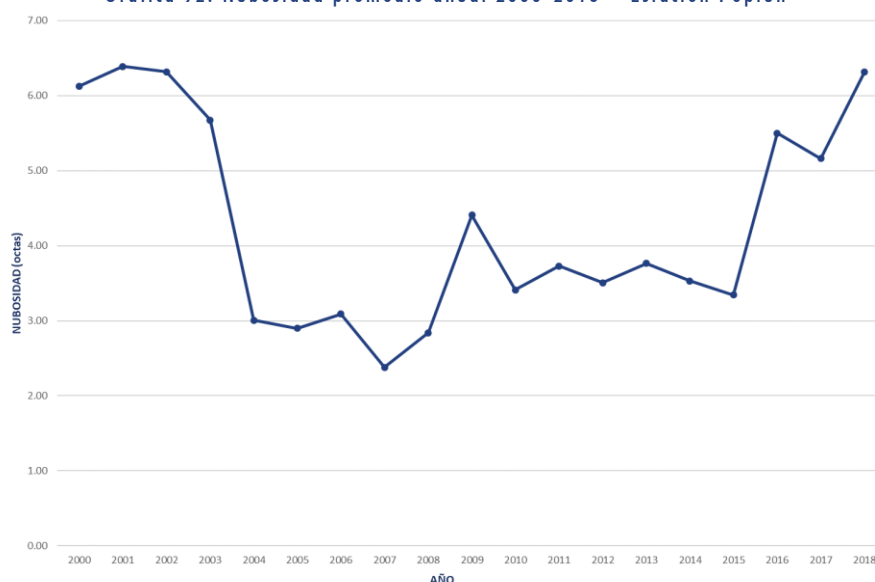
Tabla 241. Interpretación de nivel de nubosidad

OCTAS	DEFINICIÓN	CATEGORÍA
0	Despejado	Buen tiempo
1	1/8 de cielo cubierto o menos, pero no cero	Buen tiempo
2	2/8 de cielo cubierto	Buen tiempo
3	3/8 de cielo cubierto	Parcialmente nuboso
4	4/8 de cielo cubierto	Parcialmente nuboso
5	5/8 de cielo cubierto	Parcialmente nuboso
6	6/8 de cielo cubierto	Nuboso
7	7/8 de cielo cubierto o más, pero no 8/8	Nuboso
8	8/8 de cielo completamente cubierto, sin claros	Cubierto

Tabla 242. Nubosidad promedio anual 2000-2018 – Estación Poptún

AÑO	NUBOSIDAD (octas)	AÑO	NUBOSIDAD (octas)
2000	6.08	2010	3.41
2001	6.39	2011	3.73
2002	6.31	2012	3.50
2003	5.94	2013	3.77
2004	3.02	2014	3.53
2005	2.83	2015	3.32
2006	3.09	2016	5.52
2007	2.38	2017	5.15
2008	2.84	2018	6.32
2009	4.41	---	---

Gráfica 92. Nubosidad promedio anual 2000-2018 – Estación Poptún



9.1.1.5. Hidrogeología e hidrología

Hidrogeología

A nivel regional, el país ha sido dividido en cuatro regiones hidrogeológicas:

- Las llanuras aluviales cuaternarias de la Costa Sur, que se considera son las formaciones con mayor potencial de aguas subterráneas.
- Altiplano volcánico de rocas terciarias y cuaternarias, con depresiones tectónicas rellenas con depósitos piroclásticos, que forman el altiplano, con un potencial de ocurrencia de aguas subterráneas a profundidades relativamente grandes.
- Cadena montañosa de tierras altas cristalinas, de rocas ígneas graníticas y metamórficas, que es la formación con menor ocurrencia de aguas subterráneas del país.
- Región sedimentaria del Norte de rocas calizas del Cretácico karstificadas, donde el agua subterránea ocurre en conductos kársticos y que, a pesar de su importancia, su dinámica ha sido poco estudiada.

El Proyecto se encuentra específicamente en la región sedimentaria del Norte, esta zona ocupa el resto del país y se dividió en dos subregiones: (I) las tierras altas sedimentarias (Sierra de Los Cuchumatanes, Sierra de Chamá, y Sierra de Santa Cruz) y (II) la región sedimentaria de Petén. Las formaciones geológicas consisten principalmente de calizas Cretácicas en gran parte karstificadas, calizas Pérmicas, rocas sedimentarias clásticas, y algunos intrusivos en las Montañas Mayas.

El paisaje kárstico de la cuenca es altamente variado y su diversidad depende de factores climáticos, hidrológicos y geológicos que contribuyen a su estado actual. La ausencia de corrientes permanentes e intermitentes en el 80% de la cuenca, así como la presencia de abundantes dolinas, úvalas, valles ciegos, poljes, y cavernas indica que la zona presenta un alto grado de desarrollo kárstico.

Hidrología

Desde el punto de vista hidrológico, el territorio de la República de Guatemala se puede dividir en tres grandes vertientes, de acuerdo con el punto en donde desembocan finalmente todos los ríos que atraviesan y/o nacen en el territorio nacional.

En forma general, los ríos en una misma vertiente son similares, pero cada vertiente tiene condiciones propias que afectan las características de los ríos que están incluidos en ella. Estas vertientes se enumeran a continuación:

- Vertiente del Pacífico, con ríos característicamente más cortos en longitud y cambios bruscos de pendientes.
- Vertiente del Caribe, con ríos de mayor longitud, pendientes más suaves y caudales más constantes.
- Vertiente del Golfo de México, con ríos de gran longitud y caudal, pendientes suaves y cauces sinuosos.

El departamento de Petén es irrigado por numerosos ríos, cuyas desembocaduras se realizan, a través de la vertiente del Atlántico y las dos vertientes en que se subdividen en la vertiente del golfo de México, y la vertiente del mar Caribe.

Vertiente del golfo de México

Ocupa alrededor del 80% de la superficie del departamento; comprende las cuencas del río Usumacinta y sus afluentes (el sistema más caudaloso del departamento y de Guatemala), de los ríos La Pasión, del Salinas, San Pedro y Candelaria. El río Usumacinta inicia donde confluyen los ríos La Pasión y Salinas que bajan del altiplano y por el río Lacantún proveniente del territorio mexicano; además por los afluentes de curso superficial.

El río Salinas es formado por la continuación del río Chixoy, determina la frontera con México hasta su confluencia con el río La Pasión, que al unirse forman el río Usumacinta. Su cuenca ocupa unos 800 km² dentro del departamento; su principal afluente es el río San Román. El río La Pasión con sus afluentes conforman una de las principales cuencas de Petén, con aproximadamente 9,500 Km² en una longitud de 354 km.

Vertiente del mar Caribe

Incluye la cuenca de los ríos Mopán, Azul, Pusilá, Temas y Sarstún; sus afluentes principales son los ríos Chiquibul, Santo Domingo, Salsipuedes, Blanco, Holmul y Moho.

Los ríos que se encuentran en Poptún pertenecen a las vertientes del Golfo de México, entre estos tenemos al río Machaquilá, afluente del río La Pasión, nace en las lomas Kársticas situadas al este de San Luis y desemboca en el río Santa Amelia, así también están los riachuelos Corozal, Poxte y Mopán. Además, existen numerosas lagunetas y aguadas.

El Proyecto se encuentra específicamente dentro de la cuenca del río La Pasión, esta pertenece a la vertiente del Golfo de México y posee un área total de 11,795 km². En el departamento de Petén abarca los municipios: San Benito, La Libertad, San Francisco, Santa Ana, Dolores, San Luis, Sayaxché y Poptún. A nivel de subcuencas, el proyecto se encuentra en la subcuenca del río Machaquilá. El Proyecto colinda específicamente con dos grandes ríos: (I) río Machaquilá y (II) río Santa Amelia.

Figura 155. Cuencas hidrográficas, Poptún

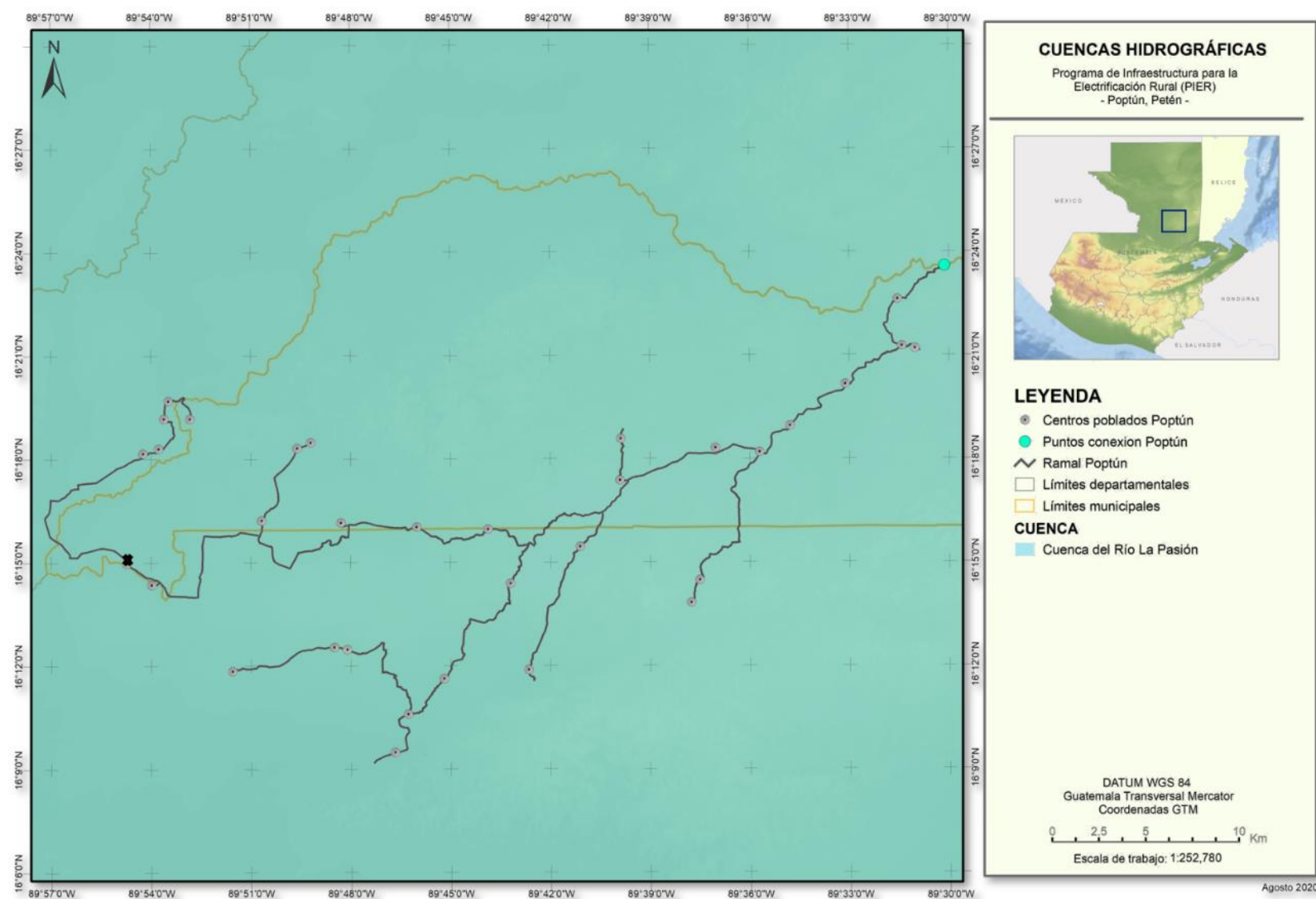


Figura 156. Subcuencas hidrográficas, Poptún

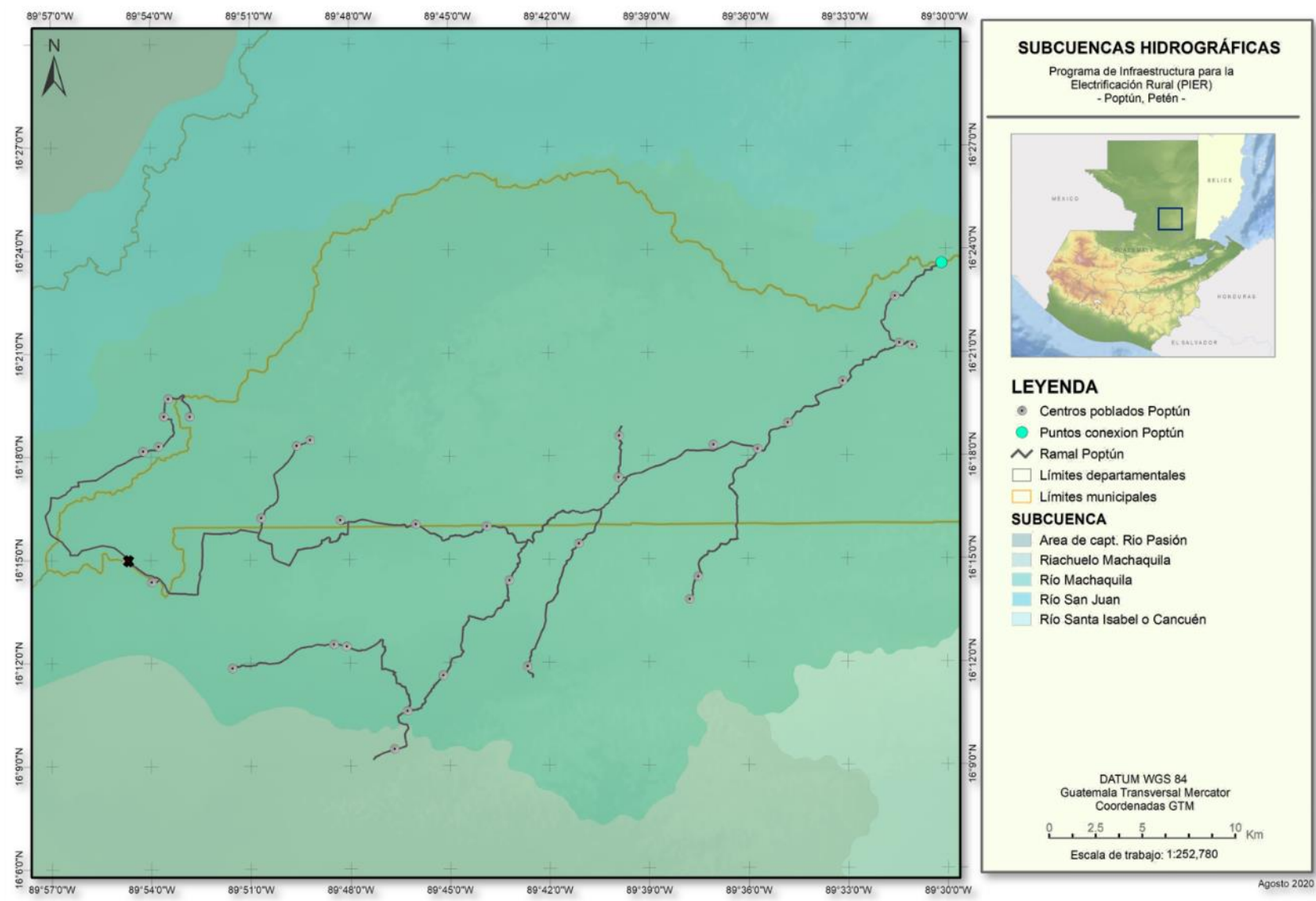
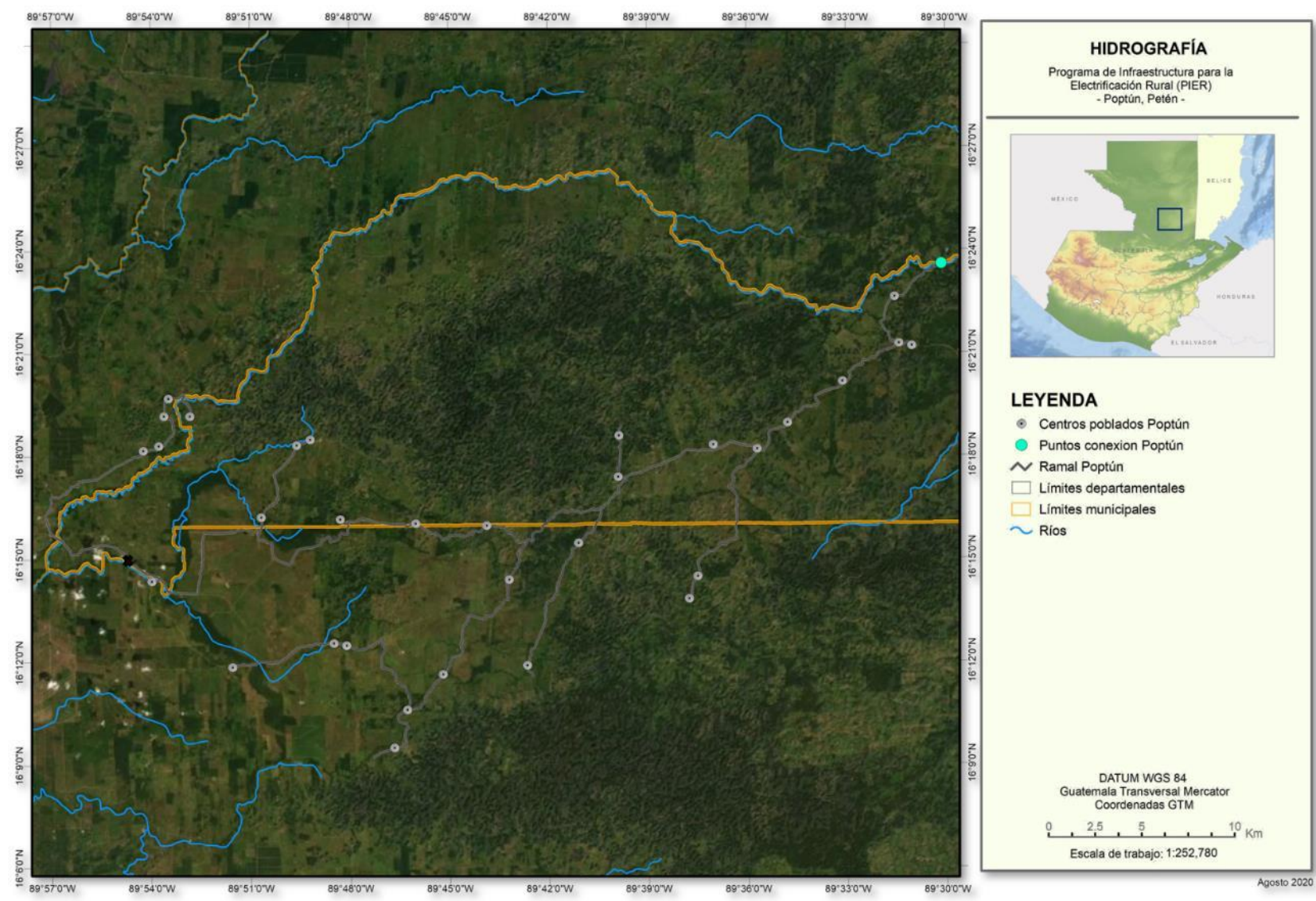


Figura 157. Hidrografía, Poptún



Calidad de agua

Los arroyos del Petén en el norte de Guatemala cargan pequeñas cantidades de material flotando esto debido principalmente a la falta de intervención humana. Sin embargo, el agua en esos arroyos del norte tiende a ser moderadamente dura debido al carbonato de calcio y al ambiente kárstico, especialmente durante la estación seca cuando los flujos más bajos tienden a concentrar los elementos. Algunos arroyos que fluyen en estas áreas que están tapizadas de sulfato de calcio llevan grandes cantidades de sulfatos.

Actualmente no se cuenta con una evaluación cuantitativa de las características fisicoquímicas y microbiológicas de los ríos colindantes al municipio de Poptún. Sin embargo, se han realizado estudios cualitativos sobre la calidad hídrica del área. Algunos ríos que discurren en el municipio de Poptún se caracterizan por presentar altos niveles de contaminación, atribuido a la descarga de aguas residuales domésticas con tratamientos deficientes.

9.1.1.6. Calidad del Aire

Actualmente no se cuenta con estudios sobre la calidad del aire presente en el área del municipio de Poptún. Para el presente análisis, se utilizó como referencia la tasa de contaminación atmosférica a nivel departamental. En julio de 2013, el Laboratorio de Monitoreo del Aire de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en conjunto con el MARN realizaron un monitoreo de calidad del aire en la ciudad de Flores Petén. Los resultados mostraron concentraciones de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ material particulado menor a 2.5 micras ($\text{PM}_{2.5}$).

Adicionalmente, se determinó una concentración de $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de partículas suspendidas totales (TSP), $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de material particulado menor a 10 micras (PM_{10}) y una concentración no detectable de dióxido de azufre (SO_2). Tanto los valores de material particulado, como de dióxido de azufre se consideran menor a las guías recomendadas por la OMS para salvaguardar la salud pública y proteger el entorno (MARN, 2013).

9.1.2. Contexto ambiental biótico

El doctor Leslie R. Holdrige definió la primera aproximación de la distribución de los ecosistemas en Guatemala, a partir de la cual se elaboró el primer mapa de zonas de vida; basándose en criterios climáticos, edáficos, fisiográficos y vegetativo. La zona de vida, por consiguiente, se considera como una unidad climática natural con su propia asociación de organismos vivos.

En el Proyecto se encuentra en la zona de vida bosque muy húmedo subtropical (cálido), la cual se encuentra a una altitud promedio de 321 msnm y registra precipitaciones pluviales anuales promedio que varían entre 2,793 y 4,706 mm, siendo su valor medio de 3,583 mm. Los valores de temperatura mínima y máxima promedio anual se encuentran comprendidos entre los 24°C y los 26.7°C , siendo el valor promedio para todo el ecosistema de 25.3°C .

Esta zona de vida se caracteriza por presentar una relación de evapotranspiración potencial y precipitación pluvial que, en promedio, asciende a 0.42, lo que significa que de cada milímetro de lluvia se evapotranspiran 0.42 mm, haciendo que en todo el ecosistema se registre un significativo excedente de agua. Especies indicadoras de la zona son *Orbignya cohune*, *Terminalia amazonia*, *Brosimum alicastrum*, *Lonchocarpus spp.*, *Viola spp.*, *Cecropia peltata*, *Ceiba pentandra*, *Vachysia guatemalensis*, *Pinus caribaea* (IARNA, 2019).

9.1.2.1. Flora

Según los resultados finales del informe de la cobertura forestal de Guatemala al 2010, la República cuenta con una cobertura equivalente a 3 millones de hectáreas, lo cual representa un 34.2% del país. La cobertura forestal del país se distribuye entre latifoliadas (82%), coníferas (10%) y bosques mixtos (8%). Para el mismo año, el municipio de Poptún contaba con una cobertura forestal de 69,177.33 hectáreas, con un cambio neto contra el 2006 de -9.69%, equivalente a la pérdida de 7,418.61 hectáreas; el municipio de San Luis contaba con una cobertura forestal de 96,601.59 hectáreas, con un cambio neto contra 2006 de -2.95%, equivalente a la pérdida de 2,941.11 hectáreas; y el municipio de Dolores contaba con una cobertura forestal de 67,029.48 hectáreas, con un cambio neto contra 2006 de -1.74%, equivalente a la pérdida de 1,188.54 hectáreas, la más baja entre los tres municipios (UVG, 2012).

Mientras que, para el año 2010, el departamento de Petén tenía una cobertura forestal de 1,802,604 hectáreas, con una tasa de cambio anual del -2.08%, equivalente a una pérdida de 40,125 hectáreas por año. Los municipios del

departamento de Petén, en conjunto con Izabal y Alta Verapaz presentaron los datos más altos de la pérdida de cobertura forestal en el país. Se estima que durante el período 2006 a 2010, hubo una pérdida de 176,826 ha de bosque. Sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 52,216 hectáreas; teniendo una pérdida neta de -124,611 ha de bosque, representando una disminución de 6.47% del bosque que existía en el año 2006 en el departamento (UVG, 2012).

Los terrenos en donde se desarrollará el Proyecto se encuentran en el municipio de Poptún, San Luis y Dolores, del departamento de Petén. En la Figura 46 se muestra el mapa de tipos de cobertura forestal correspondiente a los municipios mencionados, en la cual se observa que el Proyecto se encuentra principalmente en las siguientes áreas:

- Sin cobertura forestal
- Bosque latifoliado
- Plantaciones forestales
- Humedales

Complementariamente, en la Figura 47 se puede observar que la mayor parte del suelo es utilizado para pastizales, o bien, presenta fragmentos de agricultura anual, vegetación arbustiva baja y bosque.

Figura 158. Tipos de bosque, Poptún

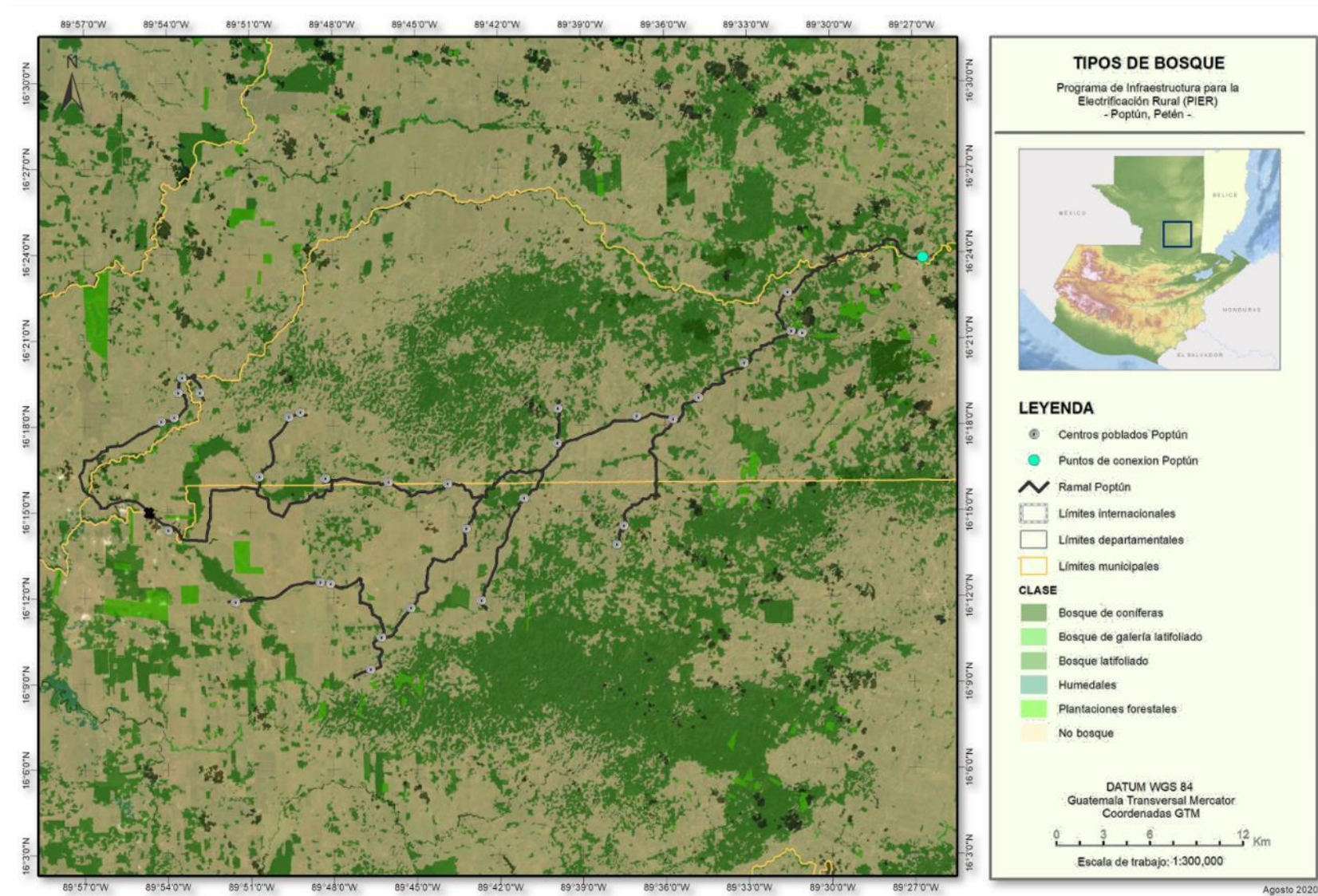
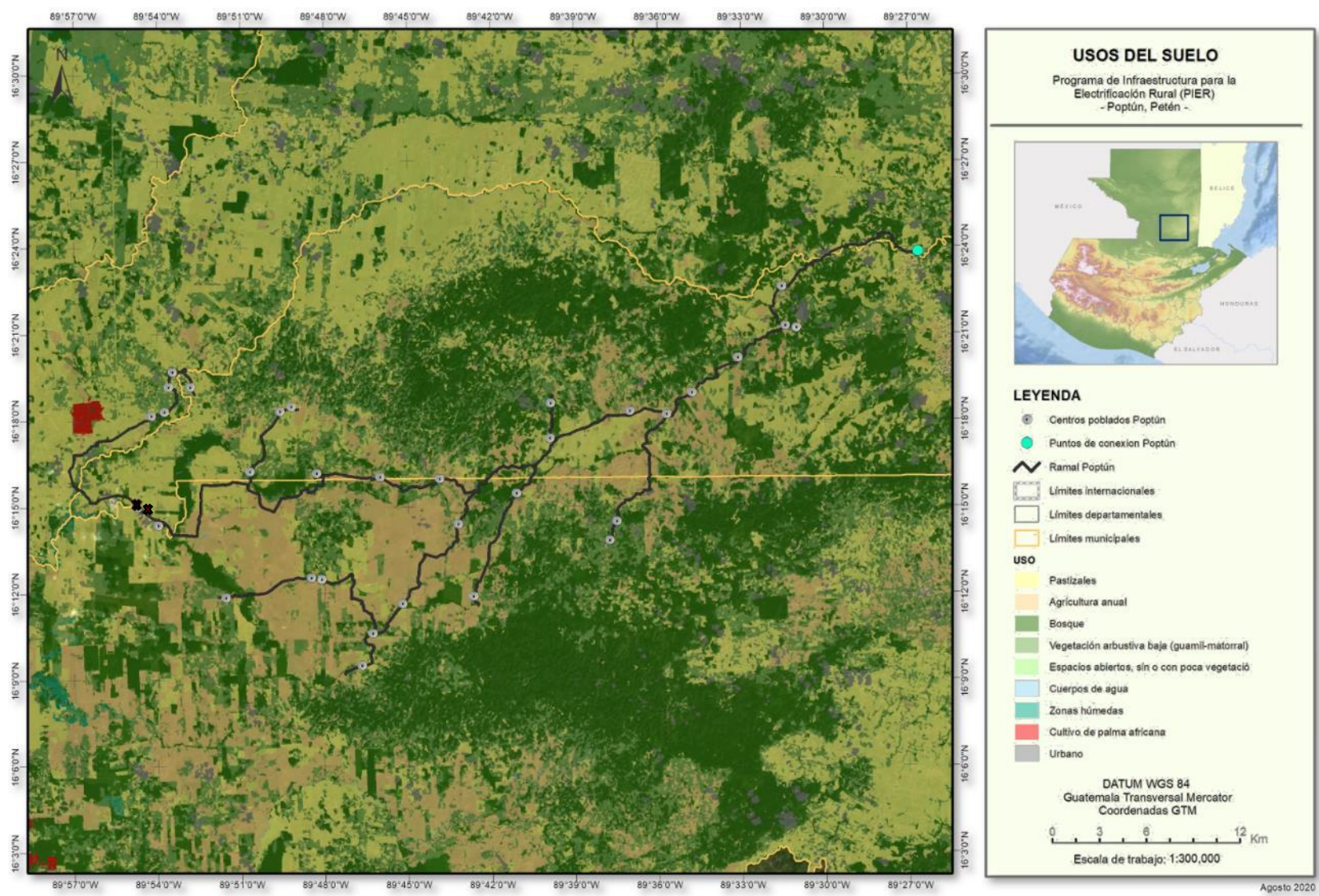


Figura 159. Usos del suelo, Poptún



Para caracterizar la flora en el área del Proyecto se realizó una investigación bibliográfica basada en las especies que se encuentran en la zona de vida clasificada como bosque muy húmedo subtropical cálido, en la cual se ubica el Proyecto. Asimismo, se colocaron especies que se han identificado en el Refugio de Vida Silvestre Machaquilá (al norte del Proyecto), en el Refugio de Vida Silvestre Xutilhá (al sur del Proyecto) y en la Reserva de Biosfera Montañas Mayas Chiquibul (al este del Proyecto), las cuales se encuentran resaltadas en la siguiente tabla.

Tabla 243. Especies de flora frecuentes o importantes en la zona de vida, Poptún

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Palo Espinado	<i>Acacia angustissima</i>
2	Okmal o tabaquillo	<i>Aegiphila monstrosa</i>
3	Palmera de los pantanos	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>
4	Cacaoche	<i>Alseis yucatanensis</i>
5	Anona	<i>Annona glabra</i>
6	Carreto	<i>Aspidosperma cruentum</i>
7	Malerio Colorado	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>
8	Malerio Blanco	<i>Aspidosperma stegomeris</i>
9	Cola de gallo	<i>Asterogyne martiana</i>
10	Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>
11	Corozo	<i>Attalea cohune</i>
12	Chiquiyul	<i>Bactris mexicana</i>
13	Chiquiyul	<i>Bactris trichophylla</i>
14	Bourreria	<i>Bourreria oxyphylla</i>
15	Nogal maya o ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>
16	Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i>
17	Guanandí	<i>Calophyllum brasiliense</i>
18	Carapa	<i>Carapa guianensis</i>
19	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>
20	Cedro americano	<i>Cedrela odorata</i>
21	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
22	Palma de camote	<i>Ceratozamia robusta</i>
23	Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>
24	Palma de escoba	<i>Chrysophila stauracantha</i>
25	Caymito	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>
26	Uben amigo	<i>Coccoloba schiedeana</i>
27	Madera de pasta	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
28	Baria de cuba	<i>Cordia gerascanthus</i>
29	Copal de Belice	<i>Cupania belizensis</i>
30	Helecho Arbóreo	<i>Cyathea arborea</i>
31	Muk o gunchuch	<i>Cymbopetalum mayanum</i>
32	Maray	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i>
33	Rosul	<i>Dalbergia tucurensis</i>
34	-	<i>Decatropis paucijuga</i>
35	Mano de león o zapotillo	<i>Dendropanax arboreus</i>
36	Jacitara	<i>Desmoncus orthacanthos</i>
37	Tamarindo silvestre o guapaque	<i>Dialium guianense</i>
38	Árbol dragón de Centroamérica	<i>Dracaena americana</i>
39	Luin Macho	<i>Drypetes brownii</i>
40	Pimientón	<i>Eugenia capuli</i>
41	Guayabillo	<i>Eugenia shookii</i>
42	Halauté	<i>Euterpe macrospadix</i>
43	Bayo	<i>Garcinia edulis</i>
44	Kambo	<i>Gaussia maya</i>

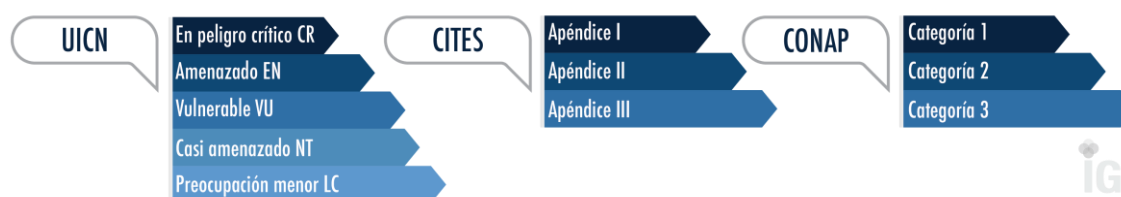
NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
45	-	<i>Grias integrifolia</i>
46	Cedrillo hoja grande	<i>Guarea excelsa</i>
47	Cedrillo hoja pequeña	<i>Guarea tonduzii</i>
48	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
49	Manzanillo	<i>Guettarda combsii</i>
50	Sanalotodo	<i>Hamelia rovirosae</i>
51	Agüillo, manglillo o guardalagua	<i>Hedyosmum mexicanum</i>
52	-	<i>Ledenbergia macrantha</i>
53	Liquidámbar o bálsamo	<i>Liquidambar styraciflua</i>
54	Frijolillo	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>
55	Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>
56	Chaperno	<i>Lonchocarpus santarosanus</i>
57	Magnolia	<i>Magnolia yoroconte</i>
58	Yaya	<i>Malmea depressa</i>
59	Sibché	<i>Malpighia glabra</i>
60	Napa	<i>Manicaria saccifera</i>
61	Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i> var. <i>tempisque</i>
62	Arracho	<i>Montrichardia arborescens</i>
63	Calabaza asiática	<i>Morinda panamensis</i>
64	Pasaque Macho	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>
65	Balsamito	<i>Myrospermum frutescens</i>
66	Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum</i>
67	-	<i>Neea acuminatissima</i>
68	Ternera Combo	<i>Oposidiandra maya</i>
69	Corozo	<i>Orbignya cohune</i>
70	-	<i>Ouratea insulae</i>
71	Zapotón	<i>Pachira aquatica</i>
72	Teñidora	<i>Palicourea triphylla</i>
73	-	<i>Parathesis vulgata</i>
74	Coyou o pahua	<i>Persea schiedeana</i>
75	Flor de mico o guacamayo	<i>Phyllocarpus septentrionalis</i>
76	Pino del caribe	<i>Pinus caribaea</i>
77	Pino ocote	<i>Pinus oocarpa</i>
78	Pino Rojo p pino Tecún Umán	<i>Pinus tecunumanii</i>
79	Cola de coche	<i>Pithecellobium arboreum</i>
80	Silión	<i>Pouteria amygdalina</i>
81	-	<i>Pouteria areolatifolia</i>
82	-	<i>Pouteria belizensis</i>
83	Copal	<i>Protium copal</i>
84	Asar sisa	<i>Psychotria capitata</i>
85	Cachimbo blanco	<i>Pterocarpus hayesii</i>
86	Paletó	<i>Pterocarpus officinalis</i>
87	-	<i>Quercus flagellifera</i>
88	Quina	<i>Quiina schippii</i>
89	Sufricay	<i>Rollinia microcephala</i>
90	Palma amarga	<i>Sabal mauritiiformis</i>
91	Chechén blanco	<i>Sebastiana longicuspis</i>
92	Tempisque	<i>Sideroxylon stevensonii</i>
93	Chacahuante	<i>Simira salvadorensis</i>
94	-	<i>Sloanea ampla</i>

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
95	-	<i>Souroubea triandra</i>
96	Jobo	<i>Spondias mombin</i>
97	Cojotón	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>
98	Corazón azul	<i>Swartzia cubensis</i>
99	Catalox	<i>Swartzia lundellii</i>
100	Caoba de Petén	<i>Swietenia macrophylla</i>
101	Sangre o Barillo	<i>Symphonia globulifera</i>
102	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i>
103	Chique	<i>Ternstroemia tepezapote</i>
104	-	<i>Tontelea hondurensis</i>
105	Limoncillo o zapotillo	<i>Trichilia breviflora</i>
106	Morillo	<i>Trophis racemosa</i>
107	Yayo	<i>Unonopsis pittieri</i>
108	San Juan	<i>Vachysia guatemalensis</i>
109	Tinco o danco	<i>Vatairea lundellii</i>
110	Palo sangre	<i>Virola spp.</i>
111	Camparaguey	<i>Vismia camparaguey</i>
112	Cuajada o manú	<i>Vitex cooperi</i>
113	Árbol de yax-nik	<i>Vitex gaumeri</i>
114	-	<i>Vitex kuylenii</i>
115	Chintoc Blanco	<i>Wimmeria concolor</i>
116	---	<i>Zamia splendens</i>

Especies amenazadas o en peligro de extinción

Mediante la revisión bibliográfica se consiguió identificar múltiples especies de flora que requieren una consideración especial, según las listas de conservación más importantes a nivel nacional e internacional. Entre algunas de estas se destaca el cedro americano (*Cedrela odorata*) y la caoba de Petén (*Swietenia macrophylla*) que se encuentran listadas en la CITES, en el LEA y en la Lista Roja de la Unión Internacional para la UICN.

Figura 160. Grado de amenaza según las listas de protección y conservación de especies



El cedro americano, al encontrarse en el apéndice III de la CITES, es una especie que está protegida en al menos un país y este ha solicitado que se controle su comercio. Además, se encuentra en la categoría 2 del LEA al tratarse de una especie de distribución restringida, de acuerdo con los criterios del CONAP, y se considera una especie vulnerable según la Lista Roja de la UICN.

Asimismo, las especies *Ceratozamia robustak*, *Decatropis paucijuga*, *Desmoncus orthacanthos*, *Magnolia yoroconte* y *Pouteria areolatifolia* se encuentran en la categoría 1 de LEA, lo que indica que se consideran en peligro de extinción. La especie *Ceratozamia robusta* también se encuentra en el apéndice I de CITES, en el cual se incluyen todas las especies en peligro de extinción.

De forma similar, la caoba de Petén (*Swietenia macrophylla*) se encuentra catalogada como una especie vulnerable por la UICN, aunque no se clasifica como una especie en peligro de extinción. No obstante, su comercio debe controlarse con el fin de garantizar su supervivencia; según lo especifica el apéndice II de la CITES y la categoría 3 del LEA.

Entre las especies que se encuentran catalogadas como en peligro según la lista roja de la UICN se encuentra la palma de camote, muk o gunchuch, rosul, coyou o pahua, quina, limoncillo o zapotillo, cuajada o manú, árbol de yax-nik, entre otras; lo que se considera que se están enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

A continuación, se presenta con detalle el grado de amenaza de las especies flora identificadas en la zona de vida del Proyecto. Cabe mencionar algunas de las especies presentadas pueden no encontrarse en el área de influencia directa donde se desarrollará el Proyecto.

Tabla 244. Grado de amenaza de especies de flora frecuentes en la zona de vida, Poptún

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
1	Palo Espinado	<i>Acacia angustissima</i>	---	---	---
2	Okmal o tabaquillo	<i>Aegiphila monstrosa</i>	---	---	VU
3	Palmera de los pantanos	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	---	---	---
4	Cacaoche	<i>Alseis yucatanensis</i>	---	---	---
5	Anona	<i>Annona glabra</i>	---	---	LC
6	Carreto	<i>Aspidosperma cruentum</i>	---	---	---
7	Malerio Colorado	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	---	---	NT
8	Malerio Blanco	<i>Aspidosperma stegomeris</i>	---	---	---
9	Cola de gallo	<i>Asterogyne martiana</i>	---	---	---
10	Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	3	---	---
11	Corozo	<i>Attalea cohune</i>	---	---	---
12	Chiquiyul	<i>Bactris mexicana</i>	---	---	---
13	Chiquiyul	<i>Bactris trichophylla</i>	---	---	---
14	Bourreria	<i>Bourreria oxyphylla</i>	---	---	---
15	Nogal maya o ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>	---	---	---
16	Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i>	---	---	LC
17	Guanandí	<i>Calophyllum brasiliense</i>	---	---	LC
18	Carapa	<i>Carapa guianensis</i>	---	---	LC
19	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	---	---	---
20	Cedro americano	<i>Cedrela odorata</i>	2	III (GT)	VU
21	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	3	---	LC
22	Palma de camote	<i>Ceratozamia robusta</i>	1	I	EN
23	Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>	---	---	LC
24	Palma de escoba	<i>Chrysophila staurocarantha</i>	---	---	---
25	Caymito	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	---	---	---
26	Uben amigo	<i>Coccoloba schiedeana</i>	---	---	---
27	Madera de pasta	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	---	---	LC
28	Baria de cuba	<i>Cordia gerascanthus</i>	---	---	---
29	Copal de Belice	<i>Cupania belizensis</i>	---	---	LC
30	Helecho Arbóreo	<i>Cyathea arborea</i>	---	---	---
31	Muk o gunchuch	<i>Cymbopetalum mayanum</i>	3	---	EN
32	Maray	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i>	---	---	LC
33	Rosul	<i>Dalbergia tucurensis</i>	---	---	EN
34	-	<i>Decatropis paucijuga</i>	1	---	EN
35	Mano de león o zapotillo	<i>Dendropanax arboreus</i>	---	---	---
36	Jacitara	<i>Desmoncus orthacanthos</i>	1	---	---
37	Tamarindo silvestre o guapaque	<i>Dialium guianense</i>	---	---	LC
38	Árbol dragón de Centroamérica	<i>Dracaena americana</i>	---	---	LC
39	Luin Macho	<i>Drypetes brownii</i>	---	---	LC
40	Pimientón	<i>Eugenia capuli</i>	---	---	LC
41	Guayabillo	<i>Eugenia shookii</i>	2	---	---
42	Halauté	<i>Euterpe macrospadix</i>	---	---	---
43	Bayo	<i>Garcinia edulis</i>	---	---	---

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
44	Kambo	<i>Gaussia maya</i>	---	---	LC
45	-	<i>Grias integrifolia</i>	---	---	---
46	Cedrillo hoja grande	<i>Guarea excelsa</i>	---	---	---
47	Cedrillo hoja pequeña	<i>Guarea tonduzii</i>	---	---	LC
48	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	---	---	LC
49	Manzanillo	<i>Guettarda combsii</i>	---	---	LC
50	Sanalotodo	<i>Hamelia rovirosae</i>	---	---	---
51	Agüillo, manglillo o guardalagua	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	---	---	VU
52	-	<i>Ledenbergia macrantha</i>	---	---	---
53	Liquidámbar o bálsamo	<i>Liquidambar styraciflua</i>	3	---	LC
54	Frijolillo	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	---	---	LC
55	Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	---	---	LC
56	Chaperno	<i>Lonchocarpus santarosanus</i>	2	---	VU
57	Magnolia	<i>Magnolia yoroconte</i>	1	---	VU
58	Yaya	<i>Malmea depressa</i>	---	---	---
59	Sibché	<i>Malpighia glabra</i>	---	---	LC
60	Napa	<i>Manicaria saccifera</i>	---	---	---
61	Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i> var. <i>tempisque</i>	---	---	---
62	Arracho	<i>Montrichardia arborescens</i>	---	---	---
63	Calabaza asiática	<i>Morinda panamensis</i>	---	---	LC
64	Pasaque Macho	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	---	---	LC
65	Balsamito	<i>Myrospermum frutescens</i>	---	---	LC
66	Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum</i>	---	---	---
67	-	<i>Neea acuminatissima</i>	---	---	EN
68	Ternera Combo	<i>Oposidiandra maya</i>	---	---	---
69	Corozo	<i>Orbignya cohune</i>	---	---	---
70	-	<i>Ouratea insulae</i>	---	---	EN
71	Zapotón	<i>Pachira aquatica</i>	---	---	LC
72	Teñidora	<i>Palicourea triphylla</i>	---	---	---
73	-	<i>Parathesis vulgata</i>	---	---	EN
74	Coyou o pahua	<i>Persea schiedeana</i>	2	---	EN
75	Flor de mico o guacamayo	<i>Phyllocarpus septentrionalis</i>	3	---	---
76	Pino del caribe	<i>Pinus caribaea</i>	2	---	LC
77	Pino ocote	<i>Pinus oocarpa</i>	---	---	LC
78	Pino Rojo o pino Tecún Umán	<i>Pinus tecunumanii</i>	---	---	VU
79	Cola de coche	<i>Pithecellobium arboreum</i>	---	---	---
80	Silión	<i>Pouteria amygdalina</i>	3	---	VU
81	-	<i>Pouteria areolatifolia</i>	1	---	VU
82	-	<i>Pouteria belizensis</i>	---	---	VU
83	Copal	<i>Protium copal</i>	---	---	LC
84	Asar sisa	<i>Psychotria capitata</i>	---	---	---
85	Cachimbo blanco	<i>Pterocarpus hayesii</i>	---	---	---
86	Paleta	<i>Pterocarpus officinalis</i>	---	---	NT
87	-	<i>Quercus flagellifera</i>	---	---	VU
88	Quina	<i>Quiina schippii</i>	2	---	EN
89	Sufricay	<i>Rollinia microcephala</i>	---	---	---
90	Palma amarga	<i>Sabal mauritiiformis</i>	3	---	---
91	Chechén blanco	<i>Sebastiana longicuspis</i>	---	---	---
92	Tempisque	<i>Sideroxylon stevensonii</i>	2	---	VU

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
93	Chacahuante	<i>Simira salvadorensis</i>	3	---	---
94	-	<i>Sloanea ampla</i>	2	---	---
95	-	<i>Souroubea triandra</i>	---	---	---
96	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	---	---	LC
97	Cojotón	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	---	---	---
98	Corazón azul	<i>Swartzia cubensis</i>	---	---	---
99	Catalox	<i>Swartzia lundellii</i>	---	---	---
100	Caoba de Petén	<i>Swietenia macrophylla</i>	3	II	VU
101	Sangre o Barillo	<i>Symphonia globulifera</i>	3	---	LC
102	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i>	---	---	LC
103	Chique	<i>Ternstroemia tepezapote</i>	---	---	---
104	-	<i>Tontelea hondurensis</i>	---	---	CR
105	Limoncillo o zapotillo	<i>Trichilia breviflora</i>	2	---	EN
106	Morillo	<i>Trophis racemosa</i>	---	---	LC
107	Yayo	<i>Unonopsis pittieri</i>	---	---	LC
108	San Juan	<i>Vachysia guatemalensis</i>	---	---	---
109	Tinco o danco	<i>Vatairea lundellii</i>	---	---	---
110	Palo sangre	<i>Virola spp.</i>	---	---	---
111	Camparaguey	<i>Vismia camparaguey</i>	---	---	LC
112	Cuajada o manú	<i>Vitex cooperi</i>	---	---	EN
113	Árbol de yax-nik	<i>Vitex gaumeri</i>	---	---	EN
114	-	<i>Vitex kuylenii</i>	---	---	EN
115	Chintoc blanco	<i>Wimmeria concolor</i>	---	---	VU
116	---	<i>Zamia splendens</i>	---	---	---

Especies indicadoras

Las especies indicadoras son aquellas que determinan el estado de un ambiente, por sus características biológicas, comportamientos poblacionales, etc. En Guatemala son utilizadas para definir diferentes tipos de ecosistemas, zonas de vida y biomas. Aunque cada especie desempeña un rol ecológico importante, existen ciertas especies, o incluso familias, que generan un beneficio sobresaliente al ecosistema.

El paisaje circundante de la zona de vida del Proyecto es una combinación de varias especies indicadoras que proveen alimento para la fauna, protección del suelo, recarga hídrica y otros beneficios para el ecosistema. Algunas de estas especies poseen un grado de importancia particular, con el cual se consigue resaltar el estado del medio natural.

Tabla 245. Especies indicadoras y su importancia ecológica, Poptún

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMPORTANCIA ECOLÓGICA
1	Corozo	<i>Orbignya cohune</i>	Desarrollo del perfil del suelo
2	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i>	Alimento silvestre y buena regeneración natural
3	Nogal maya o ramón	<i>Brosimun alicastrum</i>	Alimento
4	Palo sangre	<i>Virola spp.</i>	Alimento silvestre y buena regeneración natural
5	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Especie mirmecófita
6	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Especie primaria, hogar de aves, estabilización del suelo
7	San Juan	<i>Vachysia guatemalensis</i>	Gran capacidad de rebrote
8	Pino	<i>Pinus caribaea</i>	Especie secundaria, pionera en la sucesión

9.1.2.2. Fauna

Para caracterizar la fauna en el área del Proyecto se realizaron investigaciones bibliográficas de las especies que se han identificado dentro del municipio de Poptún y áreas protegidas circundantes. El municipio cuenta con especies de

fauna silvestre, tales como lagartos, mazacuatas, iguanas, tortugas, cojolitos, cabos, barba amarilla, loros, guacamayas, pájaros cantores como canario rojo y amarillo, cenizales, variedad de mamíferos, entre otros (SEGEPLAN, 2010).

Se resaltan las especies identificadas en el Refugio de Vida Silvestre Machaquilá (al norte del Proyecto), en el Refugio de Vida Silvestre Xutilhá (al sur del Proyecto) y en la Reserva de Biosfera Montañas Mayas Chiquibul (al este del Proyecto) (CONAP, 2011).

Inventario

Tabla 246. Especies de fauna en el área de influencia, Poptún

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Mamífero	Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>
2	Mamífero	Mono aullador	<i>Alouatta pigra</i>
3	Mamífero	Mono araña	<i>Ateles geoffroyi</i>
4	Mamífero	Zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>
5	Mamífero	Cotuza	<i>Dasyprocta punctata</i>
6	Mamífero	Armadillo o armado	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>
7	Mamífero	Tacuacín	<i>Didelphis marsupialis</i>
8	Mamífero	Perico ligero	<i>Eira barbara</i>
9	Mamífero	Tigrillo o margay	<i>Leopardus wiedii</i>
10	Mamífero	Nutria o perro de agua	<i>Lutra longicaudis</i>
11	Mamífero	Cabrito	<i>Mazama americana</i>
12	Mamífero	Pizote	<i>Nasua narica</i>
13	Mamífero	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
14	Mamífero	Taltuza	<i>Orthogeomys hispidus</i>
15	Mamífero	Jaguar	<i>Panthera onca</i>
16	Mamífero	Coche de monte	<i>Pecari tajacu</i>
17	Mamífero	Micoleón	<i>Potos flavus</i>
18	Mamífero	Mapache	<i>Procyon lotor</i>
19	Mamífero	Puma	<i>Puma concolor</i>
20	Mamífero	Ardilla	<i>Sciurus deppei</i>
21	Mamífero	Tapir	<i>Tapirus bairdii</i>
22	Mamífero	Jabalí	<i>Tayassu pecari</i>
23	Mamífero	Gato de Monte	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
24	Marsupial	Zarigüeya lanuda centroamericana	<i>Caluromys derbianus</i>
25	Marsupial	Tacuacín de cuatro ojos	<i>Philander opossum</i>
26	Herpetofauna	Ameiva de Chaitzam	<i>Ameiva chaitzami</i>
27	Herpetofauna	Anolis fantasma	<i>Anolis lemurinus</i>
28	Herpetofauna	Toloque rayado	<i>Basiliscus vittatus</i>
29	Herpetofauna	Salamandra	<i>Bolitoglossa dofleini</i>
30	Herpetofauna	Salamandra	<i>Bolitoglossa odonnelli</i>
31	Herpetofauna	Barba amarilla	<i>Bothrops asper</i>
32	Herpetofauna	Rana	<i>Craugastor bocourti</i>
33	Herpetofauna	Rana	<i>Craugastor brocchi</i>
34	Herpetofauna	Rana	<i>Craugastor laticeps</i>
35	Herpetofauna	Rana	<i>Craugastor psephosypharus</i>
36	Herpetofauna	Cocodrilo negro	<i>Crocodylus moreleti</i>
37	Herpetofauna	Tortuga blanca	<i>Dermatemys mawii</i>
38	Herpetofauna	Tortuga caja o casquito	<i>Kinosternon leucostomum</i>
39	Herpetofauna	Escorpión nocturno maya	<i>Lepidophyma mayae</i>
40	Herpetofauna	Rana	<i>Ptychohyla hypomykter</i>
41	Herpetofauna	Tortuga canjicha	<i>Trachemys scripta</i>
42	Ave migratoria	Gavilán Bicolor	<i>Accipiter bicolor</i>

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
43	Ave	Zacatanero Rojizo	<i>Aimophila rufescens</i>
44	Ave migratoria	Esmeralda Vientre-blanco	<i>Amazilia candida</i>
45	Ave	Colibrí Colirrufo	<i>Amazilia tzacatl</i>
46	Ave migratoria	Colibrí Vientre-canelo	<i>Amazilia yucatanensis</i>
47	Ave	Loro Cachete-amarillo	<i>Amazona autumnalis</i>
48	Ave	Loro Frentiblanco	<i>Amazona albifrons</i>
49	Ave	Loro Verde	<i>Amazona farinosa</i>
50	Ave	Loro Yucateco	<i>Amazona xantholara</i>
51	Ave migratoria	Anhinga americana	<i>Anhinga anhinga leucogaster</i>
52	Ave	Guacamaya Roja	<i>Ara macao</i>
53	Ave	Carao	<i>Aramus guarauna dolosus</i>
54	Ave	Perico Pechisucio	<i>Aratinga astec o A. nana</i>
55	Ave	Perico Verde Mexicano	<i>Aratinga holochlora</i>
56	Ave migratoria	Garzón Cenizo	<i>Ardea herodias</i>
57	Ave	Rascador Piquinaranja	<i>Arremon aurantirostris</i>
58	Ave	Gorrión Dorsiverde	<i>Arremonops chloronotus</i>
59	Ave	Atila Rabadilla-brillante	<i>Attila spadiceus</i>
60	Ave	Breñero Gorjipálido	<i>Automolus ochrolaemus</i>
61	Ave	Chipe Corona-dorada	<i>Basileuterus culicivorus</i>
62	Ave	Chipe Gorrirrufo	<i>Basileuterus rufifrons</i>
63	Ave	Garza Ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>
64	Ave	Aguililla Colicorta	<i>Buteo brachyurus fuliginosus</i>
65	Ave	Aguililla Caminera	<i>Buteo magnirostris</i>
66	Ave	Aguililla Gris	<i>Buteo nitidus</i>
67	Ave	Aguililla Negra Mayor	<i>Buteogallus urubitinga</i>
68	Ave migratoria	Garza Verde	<i>Butorides virescens</i>
69	Ave	Carpintero Piquiclaro	<i>Campephilus guatemalensis</i>
70	Ave	Matraca-barrada Serrana	<i>Campylorhynchus megalopterus</i>
71	Ave migratoria	Dominico Pinero	<i>Carduelis pinus</i>
72	Ave	Picogrueso Carinegro	<i>Caryothraustes poliogaster</i>
73	Ave migratoria	Aura Cabecirroja	<i>Cathartes aura</i>
74	Ave migratoria	Zorzalito Maculado	<i>Catharus mustelinus</i>
75	Ave	Carpintero Castaño	<i>Celeus castaneus</i>
76	Ave	Carpintero Frentidorado	<i>Centurus aurifrons</i>
77	Ave	Saltarín Cabecirrojo	<i>Ceratopipa mentalis</i>
78	Ave	Hormiguero Negruzco	<i>Cercomacra tyrannina</i>
79	Ave migratoria	Chorlito Tildío	<i>Charadrius vociferus</i>
80	Ave	Martín-pescador Verde	<i>Chloroceryle americana</i>
81	Ave migratoria	Chotacabras Mayor	<i>Chordeiles minor</i>
82	Ave migratoria	Tórtola Azul	<i>Claravis pretiosa</i>
83	Ave	Platanero	<i>Coereba flaveola</i>
84	Ave migratoria	Paloma Morada	<i>Columba flavirostris</i>
85	Ave	Paloma Piquinegra	<i>Columba nigrrostris</i>
86	Ave	Paloma Escamosa	<i>Columba speciosa</i>
87	Ave migratoria	Tórtola Rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>
88	Ave migratoria	Pibí Boreal	<i>Contopus borealis</i>
89	Ave migratoria	Pibí Oriental	<i>Contopus virens</i>
90	Ave migratoria	Zopilote Negro	<i>Coragyps atratus</i>
91	Ave	Pajuil, Hocofaisán	<i>Crax rubra</i>
92	Ave migratoria	Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
93	Ave	Tinamú Jamuey	<i>Crypturellus boucardii</i>
94	Ave	Mielero Patirrojo	<i>Cyanerpes cyaneus carneipes</i>
95	Ave	Colorín Azulinegro	<i>Cyanocompsa parellina</i>
96	Ave	Chara Papán	<i>Cyanocorax morio</i>
97	Ave	Chara Verde	<i>Cyanocorax yncas</i>
98	Ave	Codorniz Ocelada	<i>Cyrtonyx ocellatus</i>
99	Ave	Cordorniz Silbadora	<i>Dactylortyx thoracicus</i>
100	Ave	Trepatroncos Alileonado	<i>Dendrocincla anabatina</i>
101	Ave	Trepatroncos Rojizo	<i>Dendrocincla homochroa</i>
102	Ave migratoria	Pijije, Pijiji Aliblanco	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
103	Ave migratoria	Chipe Dorsiverde	<i>Dendroica virens</i>
104	Ave	Tordo Cantor	<i>Dives dives</i>
105	Ave migratoria	Pájaro-gato Gris	<i>Dumetella carolinensis</i>
106	Ave migratoria	Garza Grande	<i>Egretta alba</i>
107	Ave migratoria	Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i>
108	Ave migratoria	Garza Nivea	<i>Egretta thula</i>
109	Ave migratoria	Garza Tricolor	<i>Egretta tricolor</i>
110	Ave	Elenia Vientre-amarillo	<i>Elaenia flavogaster</i>
111	Ave migratoria	Milano Tijereta	<i>Elanoides forficatus</i>
112	Ave migratoria	Milano Coliblanco	<i>Elanus leucurus</i>
113	Ave	Momoto Piquianillado	<i>Electron carinatum</i>
114	Ave migratoria	Mosquero Vientre-amarillo	<i>Empidonax flaviventris</i>
115	Ave migratoria	Mosquero Verdoso	<i>Empidonax virescens</i>
116	Ave	Eufonia Gorjinegro	<i>Euphonia affinis</i>
117	Ave	Eufonia Gorjiamarillo	<i>Euphonia hirundinacea</i>
118	Ave migratoria	Halcón Aplomado	<i>Falco femoralis</i>
119	Ave	Halcón Murcielaguero	<i>Falco ruficularis</i>
120	Ave migratoria	Cernícalo Americano	<i>Falco sparverius</i>
121	Ave	Hormiguero-gallito mexicano	<i>Formicarius moniliger</i>
122	Ave	Mascarita Común	<i>Geothlypis trichas</i>
123	Ave	Paloma-perdiz Rojiza	<i>Geotrygon montana</i>
124	Ave	Tecolotito Común	<i>Glaucidium brasilianum</i>
125	Ave migratoria	Tecolotito Serrano	<i>Glaucidium gnoma</i>
126	Ave migratoria	Reinita de Kentucky	<i>Geothlypis formosa</i>
127	Ave migratoria	Chipe de Pechera	<i>Geothlypis philadelphia</i>
128	Ave	Mascarita Piquigruesa	<i>Geothlypis poliocephala</i>
129	Ave	Trepatroncos Piquicuña	<i>Glyphorynchus spirurus</i>
130	Ave	Tángara-hormiguera Gorjirroja	<i>Habia fuscicauda</i>
131	Ave	Milano Bidentado	<i>Harpagus bidentatus</i>
132	Ave	Águila Arpía	<i>Harpia harpyja</i>
133	Ave	Saltapared-selvático Pechiblanco	<i>Henicorhina leucosticta</i>
134	Ave	Halcón Guaco	<i>Herpetotheres cachinnans</i>
135	Ave	Momoto Enano	<i>Hylomanes momotula</i>
136	Ave	Verdillo Corona-leonada	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>
137	Ave	Carpintero Lineado	<i>Hylatomus lineatus</i>
138	Ave migratoria	Gritón Pechiamarillo	<i>Icteria virens</i>
139	Ave	Bolsero Capucha-negra, Chorchá	<i>Icterus prothemelas</i>
140	Ave migratoria	Bolsero de Baltimore, Chorchá	<i>Icterus galbula</i>
141	Ave	Bolsero Coliamarillo, Chorchá	<i>Icterus m. mesomelas</i>
142	Ave migratoria	Milano Plomizo	<i>Ictinia plumbea</i>

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
143	Ave migratoria	Jabirú	<i>Jabiru mycteria</i>
144	Ave	Tángara-lanio Gorjinegro	<i>Lanio aurantius</i>
145	Ave	Trepatroncos Corona-rayada	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>
146	Ave	Milano Cabecigris	<i>Leptodon cayanensis</i>
147	Ave	Paloma Arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>
148	Ave	Aguililla Blanca o gavián	<i>Leucopternis albicollis</i>
149	Ave	Piha Rufa	<i>Lipaugus u. unirufus</i>
150	Ave migratoria	Martín-pescador Norteño	<i>Megaceryle alcyon</i>
151	Ave migratoria	Martín-pescador Collarejo	<i>Megaceryle torquata</i>
152	Ave migratoria	Luis Piquigruoso	<i>Megarynchus pitangua</i>
153	Ave	Carpintero Arlequín	<i>Melanerpes formicivorus</i>
154	Ave	Halcón-selvático Barrado	<i>Micrastur ruficollis</i>
155	Ave	Halcón-selvático Collarejo	<i>Micrastur semitorquatus</i>
156	Ave	Hormiguerito Alipunteado	<i>Microrhopias quixensis</i>
157	Ave	Mosquero Vientre-ocre	<i>Mionectes oleagineus assimilis</i>
158	Ave migratoria	Chipe Trepador	<i>Mniotilta varia</i>
159	Ave	Momoto Coroniazul	<i>Momotus momota</i>
160	Ave migratoria	Copetón Triste	<i>Myiarchus tuberculifer</i>
161	Ave migratoria	Copetón Tirano	<i>Myiarchus tyrannulus</i>
162	Ave migratoria	Cigüeña Americana	<i>Mycteria americana</i>
163	Ave	Mosquerito Rabadilla-amarilla	<i>Myiobius s. sulphureipygus</i>
164	Ave migratoria	Luis Gregario	<i>Myiozetetes similis</i>
165	Ave	Hormiguerito Apizarrado	<i>Myrmotherula s. schisticolor</i>
166	Ave migratoria	Garza-nocturna Coroniclara	<i>Nyctanassa violacea</i>
167	Ave	Tapacaminos Picuyo	<i>Nyctidromus albicollis</i>
168	Ave	Codorniz Bolanchaco	<i>Odontophorus guttatus</i>
169	Ave	Picocurvo Norteño	<i>Oncostoma cinereigulare</i>
170	Ave	Mosquero Real	<i>Onychorhynchus coronatus</i>
171	Ave	Mosquerito Vientre-amarillo	<i>Ornithion semiflavum</i>
172	Ave	Chachalaca Común	<i>Ortalis vetula</i>
173	Ave	Cabezón Canelo	<i>Pachyramphus cinnamomeus fulvidior</i>
174	Ave	Verdillo Menor	<i>Pachysylvia decurtata</i>
175	Ave migratoria	Colorín Azul	<i>Passerina cyanea</i>
176	Ave	Pava Cojolita	<i>Penelope purpurascens</i>
177	Ave	Ermitaño Colilargo	<i>Phaethornis superciliosus</i>
178	Ave	Picogueso Pechirrosado	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
179	Ave	Cuco Ardilla	<i>Piaya cayana</i>
180	Ave	Carpintero Oliváceo	<i>Picumnus olivaceus</i>
181	Ave	Loro Orejirrojo	<i>Pyrilia haematotis</i>
182	Ave	Loro Coroniblanco	<i>Pionus senilis</i>
183	Ave	Luis Grande	<i>Pitangus sulphuratus</i>
184	Ave	Picochato Rabón	<i>Platyrrhynchus cancrinus</i>
185	Ave	Perlita Grisilla	<i>Poliophtila caerulea</i>
186	Ave	Perlita Tropical	<i>Poliophtila plumbea</i>
187	Ave migratoria	Paloma Vientre-claro	<i>Patagioenas cayennensis</i>
188	Ave	Oropéndola de Moctezuma	<i>Psarocolius montezuma</i>
189	Ave	Tucancillo Collarejo	<i>Pteroglossus torquatus</i>
190	Ave	Ermitaño Chico	<i>Pygmornis longuemare</i>
191	Ave	Mosquero Cardenal	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
192	Ave	Zanate Mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
193	Ave	Tucán Pico-multicolor	<i>Ramphastos sulfuratus</i>
194	Ave	Soterillo Picudo	<i>Ramphocaenus melanurus</i>
195	Ave	Tangara Terciopelo	<i>Ramphocelus p. passerinii</i>
196	Ave	Milano Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>
197	Ave	Papamoscas Alazán	<i>Rhytipterna h. holerythra</i>
198	Ave	Saltador Cabecinegro	<i>Saltator atriceps</i>
199	Ave	Saltador Grisáceo	<i>Saltator coerulescens</i>
200	Ave	Zopilote Rey	<i>Sarcoramphus papa</i>
201	Ave	Llorón Café	<i>Schiffornis turdinus veraepacis</i>
202	Ave migratoria	Chipe-suelero Coronado	<i>Seiurus aurocapilla</i>
203	Ave migratoria	Chipe-suelero Charquero	<i>Seiurus noveboracensis</i>
204	Ave migratoria	Parula Norteña	<i>Setophaga americana</i>
205	Ave migratoria	Chipe Azuloso	<i>Setophaga caerulescens</i>
206	Ave migratoria	Chipe Cerúleo	<i>Setophaga cerulea</i>
207	Ave migratoria	Chipe Gorjiamarillo	<i>Setophaga dominica</i>
208	Ave migratoria	Chipe de Grace	<i>Setophaga graciae</i>
209	Ave migratoria	Chipe de Magnolia	<i>Setophaga magnolia</i>
210	Ave migratoria	Pavito Migratorio	<i>Setophaga ruticilla</i>
211	Ave migratoria	Chipe Amarillo	<i>Setophaga petechia</i>
212	Ave migratoria	Chipe de Townsend	<i>Setophaga townsendi</i>
213	Ave	Trepatroncos Oliváceo	<i>Sittasomus griseicapillus</i>
214	Ave	Aguila Elegante	<i>Spizaetus ornatus</i>
215	Ave	Semillero Variable	<i>Sporophila aurita corvina</i>
216	Ave	Semillero Collarejo	<i>Sporophila torqueola</i>
217	Ave migratoria	Northern Rough-winged Swallow	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>
218	Ave	Búho Café	<i>Strix virgata</i>
219	Ave	Pradero Común	<i>Sturnella magna</i>
220	Ave	Guitio Pechirrufo	<i>Synallaxis erythrothorax</i>
221	Ave	Tángara Capucha-dorada	<i>Tangara larvata</i>
222	Ave	Batará Mayor	<i>Taraba major melanocrissa</i>
223	Ave	Batará Barrada	<i>Thamnophilus doliatus</i>
224	Ave	Tángara Aliamarilla	<i>Thraupis abbas</i>
225	Ave	Saltapared Pechimanchado	<i>Thryothorus maculipectus</i>
226	Ave	Saltapared Rufiblanco	<i>Thryothorus r. rufalbus</i>
227	Ave migratoria	Semillero Oliváceo	<i>Tiaris olivacea</i>
228	Ave	Tinamú Mayor	<i>Tinamus major</i>
229	Ave	Titira Enmascarada	<i>Tityra semifasciata</i>
230	Ave migratoria	Playero Solitario	<i>Tringa solitaria</i>
231	Ave migratoria	Saltapared-continental Sureño	<i>Troglodytes aedon (musculus)</i>
232	Ave	Trogon Collarejo	<i>Trogon collaris</i>
233	Ave	Trogon Colioscuro	<i>Trogon m. massena</i>
234	Ave	Trogon Cabecinegro	<i>Trogon m. melanocephalus</i>
235	Ave	Trogon Violáceo	<i>Trogon violaceus braccatus</i>
236	Ave	Zorzal Gorjiblanco	<i>Turdus assimilis</i>
237	Ave	Zorzal Pardo	<i>Turdus grayi</i>
238	Ave	Tirano de Couch	<i>Tyrannus couchii</i>
239	Ave migratoria	Tirano Tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>
240	Ave	Tirano-tijereta Sabanero	<i>Tyrannus savana monachus</i>
241	Ave	Saltapared Vientre-blanco	<i>Uropsila leucogastra</i>
242	Ave	Carpintero Café	<i>Veniliornis fumigatus</i>

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
243	Ave migratoria	Chipe Peregrino	<i>Vermivora peregrina</i>
244	Ave migratoria	Chipe de Nashville	<i>Vermivora ruficapilla</i>
245	Ave migratoria	Vireo Gorjiamarillo	<i>Vireo flavifrons</i>
246	Ave	Vireo Ojirrojo	<i>Vireo olivaceus</i>
247	Ave	Vireón Esmeralda	<i>Vireolanius pulchellus</i>
248	Ave	Semillero Brincador	<i>volatinia jacarina splendens</i>
249	Ave migratoria	Chipe Encapuchado	<i>Wilsonia citrina</i>
250	Ave migratoria	Chipe de Wilson	<i>Wilsonia pusilla</i>
251	Ave	Picolezna Sencillo	<i>Xenops minutus mexicanus</i>
252	Ave	Mosquero del Balsas	<i>Xenotriccus mexicanus</i>
253	Ave	Trepatroncos Gigante	<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>
254	Ave	Trepatroncos Piquiclaro	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>
255	Ave migratoria	Paloma Huilota	<i>Zenaida macroura</i>

Especies de fauna amenazada o en peligro de extinción

Para identificar las especies de fauna amenazadas o en peligro de extinción en el área en donde se desarrollará el Proyecto, nuevamente se revisaron las listas de protección y conservación que existen a nivel nacional e internacional. Las especies de mayor preocupación incluyen mamíferos y heptofauna en peligro o en peligro crítico; destacándose: el mono aullador, el mono araña, el tapir, la tortuga blanca, entre otras. Entre las especies de aves que destacan *Amazona farinosa*, *Ara macao*, *Harpia harpyja*, *Jabiru mycteria*, entre otras.

Algunas de estas especies incluso se encuentran en el apéndice I de la CITES sobre especies en peligro de extinción y en la categoría EN (en peligro) y CR (en peligro crítico) de la UICN. La Tabla 48 presenta con detalle el grado de amenaza de las especies identificadas.

Tabla 247. Grado de amenaza de especies de fauna, Poptún

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
1	Mamífero	Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>	3	---	LC
2	Mamífero	Mono aullador	<i>Alouatta pigra</i>	2	I	EN
3	Mamífero	Mono araña	<i>Ateles geoffroyi</i>	2	II	EN
4	Mamífero	Zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>	---	---	LC
5	Mamífero	Cotuza	<i>Dasyprocta punctata</i>	3	---	LC
6	Mamífero	Armadillo o armado	<i>Dasypus novemcinctus</i>	---	---	LC
7	Mamífero	Tacuacín	<i>Didelphis marsupialis</i>	---	---	LC
8	Mamífero	Perico ligero	<i>Eira barbara</i>	3	---	LC
9	Mamífero	Tigrillo o margay	<i>Leopardus wiedii</i>	2	I	NT
10	Mamífero	Nutria o perro de agua	<i>Lutra longicaudis</i>	---	---	NT
11	Mamífero	Cabrito	<i>Mazama americana</i>	---	---	DD
12	Mamífero	Pizote	<i>Nasua narica</i>	3	---	LC
13	Mamífero	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	3	III	LC
14	Mamífero	Taltuza	<i>Orthogeomys hispidus</i>	3	---	LC
15	Mamífero	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	2	I	NT
16	Mamífero	Coche de monte	<i>Pecari tajacu</i>	3	II	LC
17	Mamífero	Micoleón	<i>Potos flavus</i>	3	---	LC
18	Mamífero	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	3	---	LC
19	Mamífero	Puma	<i>Puma concolor</i>	2	I	LC
20	Mamífero	Ardilla	<i>Sciurus deppei</i>	3	I	LC
21	Mamífero	Tapir	<i>Tapirus bairdii</i>	2	I	EN
22	Mamífero	Jabalí	<i>Tayassu pecari</i>	3	II	VU
23	Mamífero	Gato de Monte	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	---	---	LC

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
24	Marsupial	Zarigüeya lanuda centroamericana	<i>Caluromys derbianus</i>	---	---	LC
25	Marsupial	Tacuacín de cuatro ojos	<i>Philander opossum</i>	---	---	LC
26	Herpetofauna	Ameiva de Chaitzam	<i>Ameiva chaitzami</i>	---	---	DD
27	Herpetofauna	Anolis fantasma	<i>Anolis lemurinus</i>	---	---	---
28	Herpetofauna	Toloque rayado	<i>Basiliscus vittatus</i>	3	---	LC
29	Herpetofauna	Salamandra	<i>Bolitoglossa dofleini</i>	3	---	NT
30	Herpetofauna	Salamandra	<i>Bolitoglossa odonnelli</i>	3	---	---
31	Herpetofauna	Barba amarilla	<i>Bothrops asper</i>	---	---	---
32	Herpetofauna	Rana	<i>Craugastor bocourti</i>	2	---	VU
33	Herpetofauna	Rana	<i>Craugastor brocchi</i>	2	---	VU
34	Herpetofauna	Rana	<i>Craugastor laticeps</i>	3	---	NT
35	Herpetofauna	Rana	<i>Craugastor psephosypharus</i>	3	---	NT
36	Herpetofauna	Cocodrilo negro	<i>Crocodylus moreleti</i>	2	I	LC
37	Herpetofauna	Tortuga blanca	<i>Dermatemys mawii</i>	3	II	CR
38	Herpetofauna	Tortuga caja o casquito	<i>Kinosternon leucostomum</i>	3	---	---
39	Herpetofauna	Escorpión nocturno maya	<i>Lepidophyma mayae</i>	---	---	NT
40	Herpetofauna	Rana	<i>Ptychohyala hypomykter</i>	3	---	VU
41	Herpetofauna	Tortuga canjicha	<i>Trachemys scripta</i>	3	---	LC
42	Ave migratoria	Gavilán Bicolor	<i>Accipiter bicolor</i>	3	II	LC
43	Ave	Zacatanero Rojizo	<i>Aimophila rufescens</i>	---	---	LC
44	Ave migratoria	Esmeralda Vientre-blanco	<i>Amazilia candida</i>	---	---	LC
45	Ave	Colibrí Colirrufo	<i>Amazilia tzacatl</i>	3	II	LC
46	Ave migratoria	Colibrí Vientre-canelo	<i>Amazilia yucatanensis</i>	3	II	LC
47	Ave	Loro Cachete-amarillo	<i>Amazona autumnalis</i>	3	II	LC
48	Ave	Loro Frentiblanco	<i>Amazona albifrons</i>	3	II	LC
49	Ave	Loro Verde	<i>Amazona farinosa</i>	2	I	NT
50	Ave	Loro Yucateco	<i>Amazona xantholora</i>	3	II	LC
51	Ave migratoria	Anhinga americana	<i>Anhinga leucogaster</i>	---	---	LC
52	Ave	Guacamaya Roja	<i>Ara macao</i>	2	I	LC
53	Ave	Carao	<i>Aramus guarauna dolosus</i>	3	---	LC
54	Ave	Perico Pechisucio	<i>Aratinga astec</i> o <i>A. nana</i>	3	II	LC
55	Ave	Perico Verde Mexicano	<i>Aratinga holochlora</i>	3	II	LC
56	Ave migratoria	Garzón Cenizo	<i>Ardea herodias</i>	---	---	LC
57	Ave	Rascador Piquinaranja	<i>Arremon aurantirostris</i>	---	---	LC
58	Ave	Gorrión Dorsiverde	<i>Arremonops chloronotus</i>	---	---	LC
59	Ave	Atila Rabadilla-brillante	<i>Attila spadiceus</i>	---	---	LC
60	Ave	Breñero Gorjipálido	<i>Automolus ochrolaemus</i>	---	---	LC
61	Ave	Chipe Corona-dorada	<i>Basileuterus culicivorus</i>	---	---	LC
62	Ave	Chipe Gorrrirrufo	<i>Basileuterus rufifrons</i>	---	---	LC
63	Ave	Garza Ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	---	---	LC
64	Ave	Aguililla Colicorta	<i>Buteo brachyurus fuliginosus</i>	3	II	LC
65	Ave	Aguililla Caminera	<i>Buteo magnirostris</i>	---	---	LC
66	Ave	Aguililla Gris	<i>Buteo nitidus</i>	---	---	LC
67	Ave	Aguililla Negra Mayor	<i>Buteogallus urubitinga</i>	---	---	LC
68	Ave migratoria	Garza Verde	<i>Butorides virescens</i>	---	---	LC

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
69	Ave	Carpintero Piquiclaro	<i>Campephilus guatemalensis</i>	2	---	LC
70	Ave	Matraca-barrada Serrana	<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	---	---	LC
71	Ave migratoria	Dominico Pinero	<i>Carduelis pinus</i>	---	---	LC
72	Ave	Picogrueso Carinegro	<i>Caryothraustes polioaster</i>	---	---	LC
73	Ave migratoria	Aura Cabecirroja	<i>Cathartes aura</i>	---	---	LC
74	Ave migratoria	Zorzalito Maculado	<i>Catharus mustelinus</i>	---	---	NT
75	Ave	Carpintero Castaño	<i>Celeus castaneus</i>	---	---	LC
76	Ave	Carpintero Frentidorado	<i>Centurus aurifrons</i>	---	---	LC
77	Ave	Saltarín Cabecirrojo	<i>Certhia mentalis</i>	---	---	LC
78	Ave	Hormiguero Negruzco	<i>Cercomacra tyrannina</i>	---	---	LC
79	Ave migratoria	Chorlito Tildío	<i>Charadrius vociferus</i>	---	---	LC
80	Ave	Martín-pescador Verde	<i>Chloroceryle americana</i>	---	---	LC
81	Ave migratoria	Chotacabras Mayor	<i>Chordeiles minor</i>	---	---	LC
82	Ave migratoria	Tórtola Azul	<i>Claravis pretiosa</i>	---	---	LC
83	Ave	Platanero	<i>Coereba flaveola</i>	---	---	LC
84	Ave migratoria	Paloma Morada	<i>Columba flavirostris</i>	3	---	LC
85	Ave	Paloma Piquinegra	<i>Columba nigrirostris</i>	3	---	LC
86	Ave	Paloma Escamosa	<i>Columba speciosa</i>	3	---	LC
87	Ave migratoria	Tórtola Rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	---	---	LC
88	Ave migratoria	Pibí Boreal	<i>Contopus borealis</i>	---	---	NT
89	Ave migratoria	Pibí Oriental	<i>Contopus virens</i>	---	---	LC
90	Ave migratoria	Zopilote Negro	<i>Coragyps atratus</i>	---	---	LC
91	Ave	Pajuil, Hocofaisán	<i>Crax rubra</i>	3	III (GT)	VU
92	Ave migratoria	Garra patero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	---	---	LC
93	Ave	Tinamú Jamuey	<i>Crypturellus boucardii</i>	---	---	LC
94	Ave	Mielero Patirrojo	<i>Cyanerpes cyaneus carneipes</i>	---	---	LC
95	Ave	Colorín Azulinegro	<i>Cyanocompsa parellina</i>	---	---	LC
96	Ave	Chara Papán	<i>Cyanocorax morio</i>	---	---	LC
97	Ave	Chara Verde	<i>Cyanocorax yncas</i>	---	---	LC
98	Ave	Codorniz Ocelada	<i>Cyrtonyx ocellatus</i>	3	---	VU
99	Ave	Cordorniz Silbadora	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	3	---	LC
100	Ave	Trepatroncos Alileonado	<i>Dendrocincla anabatina</i>	---	---	LC
101	Ave	Trepatroncos Rojizo	<i>Dendrocincla homochroa</i>	---	---	LC
102	Ave migratoria	Pijije, Pijiji Aliblanco	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	3	---	LC
103	Ave migratoria	Chipe Dorsiverde	<i>Dendroica virens</i>	---	---	LC
104	Ave	Tordo Cantor	<i>Dives dives</i>	---	---	LC
105	Ave migratoria	Pájaro-gato Gris	<i>Dumetella carolinensis</i>	---	---	LC
106	Ave migratoria	Garza Grande	<i>Egretta alba</i>	---	---	LC
107	Ave migratoria	Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i>	---	---	LC
108	Ave migratoria	Garza Nivea	<i>Egretta thula</i>	---	---	LC
109	Ave migratoria	Garza Tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	---	---	LC
110	Ave	Elenia Vientre-amarillo	<i>Elaenia flavogaster</i>	---	---	LC
111	Ave migratoria	Milano Tijereta	<i>Elanoides forficatus</i>	3	II	LC
112	Ave migratoria	Milano Coliblanco	<i>Elanus leucurus</i>	---	---	LC
113	Ave	Momoto Piquianillado	<i>Electron carinatum</i>	---	---	VU
114	Ave migratoria	Mosquero Vientre-amarillo	<i>Empidonax flaviventris</i>	---	---	LC

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
115	Ave migratoria	Mosquero Verdoso	<i>Empidonax virescens</i>	---	---	LC
116	Ave	Eufonia Gorjinegro	<i>Euphonia affinis</i>	---	---	LC
117	Ave	Eufonia Gorjiamarillo	<i>Euphonia hirundinacea</i>	---	---	LC
118	Ave migratoria	Halcón Aplomado	<i>Falco femoralis</i>	2	II	LC
119	Ave	Halcón Murcielaguero	<i>Falco rufigularis</i>	3	II	LC
120	Ave migratoria	Cernícalo Americano	<i>Falco sparverius</i>	3	II	LC
121	Ave	Hormiguero-gallito mexicano	<i>Formicarius moniliger</i>	---	---	LC
122	Ave	Mascarita Común	<i>Geothlypis trichas</i>	---	---	LC
123	Ave	Paloma-perdiz Rojiza	<i>Geotrygon montana</i>	---	---	LC
124	Ave	Tecolotito Común	<i>Glaucidium brasilianum</i>	3	II	LC
125	Ave migratoria	Tecolotito Serrano	<i>Glaucidium gnoma</i>	3	II	LC
126	Ave migratoria	Reinita de Kentucky	<i>Geothlypis formosa</i>	---	---	LC
127	Ave migratoria	Chipe de Pechera	<i>Geothlypis philadelphia</i>	---	---	LC
128	Ave	Mascarita Piquigruesa	<i>Geothlypis poliocephala</i>	---	---	LC
129	Ave	Trepatroncos Piquicuña	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	---	---	LC
130	Ave	Tángara-hormiguera Gorjirroja	<i>Habia fuscicauda</i>	---	---	LC
131	Ave	Milano Bidentado	<i>Harpagus bidentatus</i>	2	II	LC
132	Ave	Aguila Arpía	<i>Harpia harpyja</i>	1	I	NT
133	Ave	Saltapared-selvático Pechiblanco	<i>Henicorhina leucosticta</i>	---	---	LC
134	Ave	Halcón Guaco	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	3	II	LC
135	Ave	Momoto Enano	<i>Hylomanes momotula</i>	---	---	LC
136	Ave	Verdillo Corona-leonada	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	---	---	LC
137	Ave	Carpintero Lineado	<i>Hylatomus lineatus</i>	---	---	LC
138	Ave migratoria	Gritón Pechiamarillo	<i>Icteria virens</i>	---	---	LC
139	Ave	Bolsero Capucha-negra, Chorchá	<i>Icterus prothemelas</i>	---	---	LC
140	Ave migratoria	Bolsero de Baltimore, Chorchá	<i>Icterus galbula</i>	---	---	LC
141	Ave	Bolsero Coliamarillo, Chorchá	<i>Icterus m. mesomelas</i>	---	---	LC
142	Ave migratoria	Milano Plomizo	<i>Ictinia plumbea</i>	3	II	LC
143	Ave migratoria	Jabirú	<i>Jabiru mycteria</i>	1	I	LC
144	Ave	Tángara-lanio Gorjinegro	<i>Lanio aurantius</i>	---	---	LC
145	Ave	Trepatroncos Corona-rayada	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	---	---	LC
146	Ave	Milano Cabecigris	<i>Leptodon cayanensis</i>	3	II	LC
147	Ave	Paloma Arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	3	---	LC
148	Ave	Aguililla Blanca o gavián	<i>Leucopternis albicollis</i>	3	II	LC
149	Ave	Piña Rufa	<i>Lipaugus u. unirufus</i>	---	---	LC
150	Ave migratoria	Martín-pescador Norteño	<i>Megasceryle alcyon</i>	---	---	LC
151	Ave migratoria	Martín-pescador Collarejo	<i>Megasceryle torquata</i>	---	---	LC
152	Ave migratoria	Luis Piquigrueso	<i>Megarynchus pitangua</i>	---	---	LC
153	Ave	Carpintero Arlequín	<i>Melanerpes formicivorus</i>	---	---	LC
154	Ave	Halcón-selvático Barrado	<i>Micrastur ruficollis</i>	3	II	LC

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
155	Ave	Halcón-selvático Collarejo	<i>Micrastur semitorquatus</i>	3	II	LC
156	Ave	Hormiguerito Alipunteado	<i>Microrhopias quixensis</i>	---	---	LC
157	Ave	Mosquero Vientre-ocre	<i>Mionectes oleagineus assimilis</i>	---	---	LC
158	Ave migratoria	Chipe Trepador	<i>Mniotilta varia</i>	---	---	LC
159	Ave	Momoto Coroniazul	<i>Momotus momota</i>	---	---	LC
160	Ave migratoria	Copetón Triste	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	---	---	LC
161	Ave migratoria	Copetón Tirano	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	---	---	LC
162	Ave migratoria	Cigüeña Americana	<i>Mycteria americana</i>	3	---	LC
163	Ave	Mosquerito Rabadilla- amarilla	<i>Myiobius s. sulphureipygius</i>	---	---	LC
164	Ave migratoria	Luis Gregario	<i>Myiozetetes similis</i>	---	---	LC
165	Ave	Hormiguerito Apizarrado	<i>Myrmotherula s. schisticolor</i>	3	---	LC
166	Ave migratoria	Garza-nocturna Coronclara	<i>Nyctanassa violacea</i>	---	---	LC
167	Ave	Tapacaminos Picuyo	<i>Nyctidromus albigollis</i>	---	---	LC
168	Ave	Codorniz Bolanchaco	<i>Odontophorus guttatus</i>	3	---	LC
169	Ave	Picocurvo Norteño	<i>Oncostoma cinereigulare</i>	---	---	LC
170	Ave	Mosquero Real	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	---	---	LC
171	Ave	Mosquerito Vientre- amarillo	<i>Ornithion semiflavum</i>	3	---	LC
172	Ave	Chachalaca Común	<i>Ortalis vetula</i>	3	III (GT)	LC
173	Ave	Cabezón Canelo	<i>Pachyramphus cinnamomeus fulvidior</i>	---	---	LC
174	Ave	Verdillo Menor	<i>Pachysylvia decurtata</i>	---	---	LC
175	Ave migratoria	Colorín Azul	<i>Passerina cyanea</i>	---	---	LC
176	Ave	Pava Cojolita	<i>Penelope purpurascens</i>	3	---	LC
177	Ave	Ermitaño Colilargo	<i>Phaethornis superciliosus</i>	3	II	LC
178	Ave	Picogueso Pechirrosado	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	---	---	LC
179	Ave	Cuco Ardilla	<i>Piaya cayana</i>	---	---	LC
180	Ave	Carpintero Oliváceo	<i>Picumnus olivaceus</i>	2	---	LC
181	Ave	Loro Orejirrojo	<i>Pyrrhula haematotis</i>	---	---	LC
182	Ave	Loro Coroniblanco	<i>Pionus senilis</i>	3	II	LC
183	Ave	Luis Grande	<i>Pitangus sulphuratus</i>	---	---	LC
184	Ave	Picochato Rabón	<i>Platyrinchus cancrominus</i>	---	---	LC
185	Ave	Perlita Grisilla	<i>Poliophtila caerulea</i>	---	---	LC
186	Ave	Perlita Tropical	<i>Poliophtila plumbea</i>	---	---	LC
187	Ave migratoria	Paloma Vientre-claro	<i>Patagioenas cayennensis</i>	---	---	LC
188	Ave	Oropéndola de Moctezuma	<i>Psarocolius montezuma</i>	---	---	LC
189	Ave	Tucancillo Collarejo	<i>Pteroglossus torquatus</i>	3	---	LC
190	Ave	Ermitaño Chico	<i>Pygornis longuemare</i>	---	---	LC
191	Ave	Mosquero Cardenal	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	---	---	LC
192	Ave	Zanate Mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	---	---	LC
193	Ave	Tucán Pico-multicolor	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	3	II	LC
194	Ave	Soterillo Picudo	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	---	---	LC
195	Ave	Tangara Terciopelo	<i>Ramphocelus p. passerinii</i>	---	---	LC

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
196	Ave	Milano Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	3	II	LC
197	Ave	Papamoscas Alazán	<i>Rhytipterna h. holerythra</i>	---	---	LC
198	Ave	Saltador Cabecinegro	<i>Saltator atriceps</i>	---	---	LC
199	Ave	Saltador Grisáceo	<i>Saltator coerulescens</i>	---	---	LC
200	Ave	Zopilote Rey	<i>Sarcoramphus papa</i>	2	---	LC
201	Ave	Llorón Café	<i>Schiffornis turdinus veraepacis</i>	---	---	LC
202	Ave migratoria	Chipe-suelero Coronado	<i>Seiurus aurocapilla</i>	---	---	LC
203	Ave migratoria	Chipe-suelero Charquero	<i>Seiurus noveboracensis</i>	---	---	LC
204	Ave migratoria	Parula Norteña	<i>Setophaga americana</i>	---	---	LC
205	Ave migratoria	Chipe Azuloso	<i>Setophaga caerulescens</i>	---	---	LC
206	Ave migratoria	Chipe Cerúleo	<i>Setophaga cerulea</i>	---	---	NT
207	Ave migratoria	Chipe Gorjiamarillo	<i>Setophaga dominica</i>	---	---	LC
208	Ave migratoria	Chipe de Grace	<i>Setophaga graciae</i>	---	---	LC
209	Ave migratoria	Chipe de Magnolia	<i>Setophaga magnolia</i>	---	---	LC
210	Ave migratoria	Pavito Migratorio	<i>Setophaga ruticilla</i>	---	---	LC
211	Ave migratoria	Chipe Amarillo	<i>Setophaga petechia</i>	---	---	LC
212	Ave migratoria	Chipe de Townsend	<i>Setophaga townsendi</i>	---	---	LC
213	Ave	Trepatroncos Oliváceo	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	---	---	LC
214	Ave	Aguila Elegante	<i>Spizaetus ornatus</i>	2	II	NT
215	Ave	Semillero Variable	<i>Sporophila aurita corvina</i>	---	---	LC
216	Ave	Semillero Collarejo	<i>Sporophila torqueola</i>	---	---	LC
217	Ave migratoria	Northern Rough-winged Swallow	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	---	---	LC
218	Ave	Búho Café	<i>Strix virgata</i>	---	---	LC
219	Ave	Pradero Común	<i>Sturnella magna</i>	---	---	NT
220	Ave	Guitio Pechirrufo	<i>Synallaxis erythrothorax</i>	---	---	LC
221	Ave	Tángara Capucha-dorada	<i>Tangara larvata</i>	---	---	LC
222	Ave	Batará Mayor	<i>Taraba major melanocrissa</i>	---	---	LC
223	Ave	Batará Barrada	<i>Thamnophilus doliatus</i>	---	---	LC
224	Ave	Tángara Aliamarilla	<i>Thraupis abbas</i>	---	---	LC
225	Ave	Saltapared Pechimanchado	<i>Thryothorus maculipectus</i>	---	---	LC
226	Ave	Saltapared Rufiblanco	<i>Thryothorus r. rufalbus</i>	---	---	LC
227	Ave migratoria	Semillero Oliváceo	<i>Tiaris olivacea</i>	---	---	LC
228	Ave	Tinamú Mayor	<i>Tinamus major</i>	3	---	NT
229	Ave	Titira Enmascarada	<i>Tityra semifasciata</i>	---	---	LC
230	Ave migratoria	Playero Solitario	<i>Tringa solitaria</i>	---	---	LC
231	Ave migratoria	Saltapared-continental Sureño	<i>Troglodytes aedon (musculus)</i>	---	---	LC
232	Ave	Trogon Collarejo	<i>Trogon collaris</i>	---	---	LC
233	Ave	Trogon Colioscuro	<i>Trogon m. massena</i>	---	---	LC
234	Ave	Trogon Cabecinegro	<i>Trogon m. melanocephalus</i>	---	---	LC
235	Ave	Trogon Violáceo	<i>Trogon violaceus braccatus</i>	---	---	LC
236	Ave	Zorzal Gorjiblanco	<i>Turdus assimilis</i>	---	---	LC
237	Ave	Zorzal Pardo	<i>Turdus grayi</i>	---	---	LC
238	Ave	Tirano de Couch	<i>Tyrannus couchii</i>	---	---	LC
239	Ave migratoria	Tirano Tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	---	---	LC

NÚM.	TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LEA	CITES	UICN
240	Ave	Tirano-tijereta Sabanero	<i>Tyrannus savana monachus</i>	---	---	LC
241	Ave	Saltapared Vientre-blanco	<i>Uropsila leucogastra</i>	---	---	LC
242	Ave	Carpintero Café	<i>Veniliornis fumigatus</i>	---	---	LC
243	Ave migratoria	Chipe Peregrino	<i>Vermivora peregrina</i>	---	---	LC
244	Ave migratoria	Chipe de Nashville	<i>Vermivora ruficapilla</i>	---	---	LC
245	Ave migratoria	Vireo Gorjiamarillo	<i>Vireo flavifrons</i>	---	---	LC
246	Ave	Vireo Ojirrojo	<i>Vireo olivaceus</i>	---	---	LC
247	Ave	Vireón Esmeralda	<i>Vireolanius pulchellus</i>	---	---	LC
248	Ave	Semillero Brincador	<i>volatinia jacarina splendens</i>	---	---	LC
249	Ave migratoria	Chipe Encapuchado	<i>Wilsonia citrina</i>	---	---	LC
250	Ave migratoria	Chipe de Wilson	<i>Wilsonia pusilla</i>	---	---	LC
251	Ave	Picolezna Sencillo	<i>Xenops minutus mexicanus</i>	---	---	LC
252	Ave	Mosquero del Balsas	<i>Xenotriccus mexicanus</i>	---	---	LC
253	Ave	Trepatroncos Gigante	<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	---	---	LC
254	Ave	Trepatroncos Piquiclaro	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	---	---	LC
255	Ave migratoria	Paloma Huilota	<i>Zenaida macroura</i>	3	---	LC

Especies indicadoras

Dentro del área del Proyecto, se encuentran especies de mamíferos como el jaguar (*Panthera onca*), la cual es una de las especies bandera más emblemáticas en Guatemala y raramente es vista en estado salvaje. Aunque originalmente el jaguar se encontraba distribuido en todo el país, la distribución actual se considera dispersa y amenazada.

La avifauna, además de ser un indicador de la calidad del ecosistema o de la zona de vida, también posee importantes funciones en el ecosistema y en los servicios ecosistémicos. Uno de los más importantes es la dispersión de semillas de especies vegetales, cuya actividad es clave en la regeneración natural de bosques. Entre otras funciones, se le atribuyen el incremento de biodiversidad por sus hábitos de anidamiento, que habilitan refugios para anidamiento a otras aves o mamíferos.

Es importante hacer mención que Guatemala es ruta de migración de aves, las cuales se trasladan buscando condiciones de tiempo más favorables en lo que transcurre la estación de invierno en sus hábitats naturales. También es importante mencionar que casi la totalidad del territorio nacional es atravesado por la ruta migratoria de Mississippi (EPR, 2003). Entre las especies migratorias identificadas en las cercanías del Proyecto se encuentran:

- *Accipiter bicolor*
- *Amazilia candida*
- *Amazilia yucatanensis*
- *Anhinga leucogaster*
- *Ardea herodias*
- *Butorides virescens*
- *Carduelis pinus*
- *Cathartes aura*
- *Catharus mustelinus*
- *Charadrius vociferus*
- *Chordeiles minor*
- *Claravis pretiosa*
- *Columba flavirostris*
- *Columbina talpacoti*
- *Contopus borealis*
- *Ictinia plúmbea*
- *Jabiru mycteria*
- *Megaceryle alcyon*
- *Megaceryle torquata*
- *Megarynchus pitangua*
- *Mniotilta varia*
- *Myiarchus tuberculifer*
- *Myiarchus tyrannulus*
- *Mycteria americana*
- *Myiozetetes similis*
- *Nyctanassa violácea*
- *Passerina cyanea*
- *Patagioenas cayennensis*
- *Seiurus aurocapilla*
- *Seiurus noveboracensis*

- *Contopus virens*
- *Coragyps atratus*
- *Crotophaga sulcirostris*
- *Dendrocygna autumnalis*
- *Dendroica virens*
- *Dumetella carolinensis*
- *Egretta alba*
- *Egretta caerulea*
- *Egretta thula*
- *Egretta tricolor*
- *Elanoides forficatus*
- *Elanus leucurus*
- *Empidonax flaviventris*
- *Empidonax virescens*
- *Falco femoralis*
- *Falco sparverius*
- *Glaucidium gnoma*
- *Geothlypis formosa*
- *Geothlypis philadelphia*
- *Icteria virens*
- *Icterus gálbula*
- *Setophaga americana*
- *Setophaga caerulea*
- *Setophaga cerúlea*
- *Setophaga dominica*
- *Setophaga graciae*
- *Setophaga magnolia*
- *Setophaga ruticilla*
- *Setophaga petechia*
- *Setophaga townsendi*
- *Stelgidopteryx serripennis*
- *Tiaris olivácea*
- *Tringa solitaria*
- *Troglodytes aedon (musculus)*
- *Tyrannus melancholicus*
- *Vermivora peregrina*
- *Vermivora ruficapilla*
- *Vireo flavifrons*
- *Wilsonia citrina*
- *Wilsonia pusilla*
- *Zenaida macroura*

Muchas de estas especies de aves migratorias requieren de variedad de hábitats y utilizan bosques secundarios, zonas de transición y áreas abiertas para facilitar sus actividades y reducir el riesgo de depredación (EPR, 2003).

9.1.2.3. Áreas protegidas y ecosistemas frágiles

El Proyecto, aunque no interceptará un KBA, se encontrará muy próximo al KBA Chiquibul. El área se ubica en las tierras bajas de la vertiente atlántica del país y se reconoce por acoger numerosas especies de gran abundancia, restringidas a la región de la vertiente del Caribe.

Desde el punto de vista de áreas protegidas nacionales, de acuerdo con el SIGAP, el municipio de Poptún cuenta con cuatro áreas protegidas; las cuales se presentan a continuación.

- I. Reserva Natural Privada Los Lagartos
- II. Refugio de Vida Silvestre Machaquilá
- III. Parque Regional Municipal La Enea
- IV. Reserva de Biósfera Montañas Mayas-Chiquibul

El Proyecto se encuentra dentro de la Zona de Amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Machaquilá, la cual se encuentra compartida con el Refugio de Vida Silvestre Xutilhá y dentro de la Subzona de Corredor Biológico que se encuentra dentro de la misma. De igual forma, el Proyecto se encuentra al norte a menos de 200 metros de la Zona de Uso Sostenible del Refugio de Vida Silvestre Machaquilá y a poco más de un kilómetro de su Zona Núcleo y de su Subzona de Recuperación en el noroeste.

En sur, el Proyecto se encuentra a menos de un kilómetro de la Zona Núcleo del Refugio de Vida Silvestre Xutilhá, el cual se encuentra en el municipio de San Luis, Petén. De igual forma, se encuentra a 2 kilómetros de su Zona de Uso Sostenible, en el sureste de la Reserva.

Asimismo, colinda directamente en el este con el límite la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de Biósfera Montañas Mayas-Chiquibul.

Zona de Amortiguamiento de los Refugios de Vida Silvestre Machaquilá y Xutilhá

El desarrollo de Proyecto interseca la Zona de Amortiguamiento de los Refugios de Vida Silvestre Machaquilá y Xutilhá. El Refugio de Vida Silvestre es un área protegida de 14,766 hectáreas. El Refugio de Vida Silvestre Xutilhá es otra área protegida que se encuentra al sur de la anterior, la cual protege 19,037 hectáreas. Ambos refugios comparten una zona de amortiguamiento de 68,735 hectáreas y fueron creadas en 1995 mediante el Decreto 64-95. Dicho Decreto prohíbe las actividades que modifiquen los ecosistemas de las zonas núcleo y ordena que las comunidades asentadas en dichas áreas adecuen sus actividades a las normas de manejo y uso. La Zona de Amortiguamiento de los Refugios de Vida silvestre se extiende entre ellos hasta rodearlos en su totalidad.

En esta Zona se permiten actividades agropecuarias, forestales y urbanas, aunque con regulaciones como la elaboración de estudios de impacto ambiental o el seguimiento de lineamientos elaborados por el CONAP (Critical Ecosystem Partnership Fund, 2005). Asimismo, se permite el mantenimiento, la habilitación y apertura de vías de acceso, así como el desarrollo de servicios públicos básicos para las comunidades y propietarios privados, siempre y cuando se encuentren autorizadas por el CONAP (CONAP, 2011).

Dentro de estos Refugios, el número de asentamientos había crecido de 27 comunidades en 1994 a 44 comunidades en 1999, incluyendo 6 grupos asentados en conflicto, la mayoría en la Zona de Amortiguamiento. Según un estudio realizado en el año 2005, en el centro de Machaquilá, y al sur y oeste de Xutilhá, incluyendo su Zona de Amortiguamiento, no quedaban más que pequeños rodales de bosque rodeados de un paisaje totalmente deforestado. La Zona de Amortiguamiento de estos Refugios cuenta con una Subzona de Manejo Forestal al sur de Xutilhá; y una Subzona de Corredor Biológico entre Machaquilá y Xutilhá. La Subzona del corredor biológico cuenta con una extensión de 5,073.41 hectáreas y abarca fincas privadas que ya existían previo a la declaratoria de los Refugios. En su interior posee algunos fragmentos de ecosistemas forestales todavía saludables, aunque con poca densidad de fauna (especialmente mamíferos, aves y reptiles), provocado por las perturbaciones antropogénicas (CONAP, 2011).

En la Zona de Amortiguamiento de ambos Refugios se busca disminuir la presión sobre los recursos naturales y detener el avance de la frontera agrícola y ganadera; mitigar los impactos de actividades que comprometan la integridad de las Zonas Núcleo; promover el desarrollo comunitario que asegure la sostenibilidad económica de las poblaciones y la participación local en la conservación; orientar y regular el uso sostenible de los recursos naturales; entre otras (CONAP, 2011).

La Zona de Uso Sostenible de los Refugios es una zona relativamente grande con cobertura boscosa, que tiene el fin de amortiguar la Zona Núcleo. En esta se permiten actividades de aprovechamiento sostenible sin afectar los ecosistemas que se encuentren dentro. Es un área que, a pesar de haber sufrido impactos antropogénicos, conserva porciones del paisaje natural (CONAP, 2011).

La Subzona de Recuperación es un área de la Zona Núcleo, de carácter transicional donde se busca la recuperación de los ecosistemas alterados, fragmentados o degradados. En esta Zona se prohíben los asentamientos humanos, el cambio de uso de suelo, así como el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas y de extracción de productos forestales. Únicamente se permiten las actividades de recuperación de cobertura forestal y la construcción de infraestructura mínima necesaria para la administración del área, el desarrollo de investigaciones y el turismo sostenible (CONAP, 2011).

Zona de Amortiguamiento de la Reserva de Biósfera Montañas Mayas-Chiquibul

La Reserva de Biósfera Montañas Mayas-Chiquibul es un área protegida creada de igual forma mediante el Decreto 64.95, la cual cuenta con 123,865 hectáreas, de las cuales 61,821 pertenecen a su Zona de Amortiguamiento. Aunque se encuentra declarada como Reserva de la Biosfera a nivel nacional, no está incluida en el listado del Programa de la UNESCO. La Zona de Amortiguamiento se extiende por el oeste, norte y sur de la Reserva, la cual se encuentra a pocos de la Zona de Amortiguamiento de los Refugios de Vida Silvestre Machaquilá y Xutilhá. En esta Zona se permiten las mismas actividades que la Zona de Amortiguamiento de los Refugios de Vida Silvestre Machaquilá y Xutilhá (Critical Ecosystem Partnership Fund, 2005).

En la Reserva se encuentran un total de 63 comunidades, de las cuales 31 viven en la Zona de Amortiguamiento. En el año 1999 dieciocho comunidades se encontraban asentadas ilegalmente y en conflicto dentro del área protegida. Esto ha causado graves problemas ambientales dentro de la Reserva, como el cambio de uso del suelo forestal a agrícola o a ganadero, incendios forestales, tráfico y consumo de animales silvestres, y otros como saqueo de sitios arqueológicos. Según un estudio realizado en el año 2005, en el área se reportó un gran avance de la frontera agrícola y ganadera en la

Zona de Usos Múltiples del Complejo. La Zona de Amortiguamiento de la Reserva de Biósfera Montañas Mayas-Chiquibul cuenta con una Subzona de manejo forestal, la cual se encuentra alrededor del núcleo urbano de Poptún y cuenta con sectores que fueron declarados reservas forestales previo al Decreto 68-95. (CONAP, 2011).

En la siguiente figura se muestra la ubicación de las áreas protegidas en el municipio. La Figura 163. Hábitats modificados y naturales, Poptún, detalla de forma geoespacial los hábitats naturales y modificados en el área de influencia del Proyecto, en la cual se muestra que los ramales se ubican principalmente en hábitats modificados y dentro de algunos fragmentos de hábitats naturales.

Figura 161. Áreas clave para la biodiversidad (KBA), Poptún

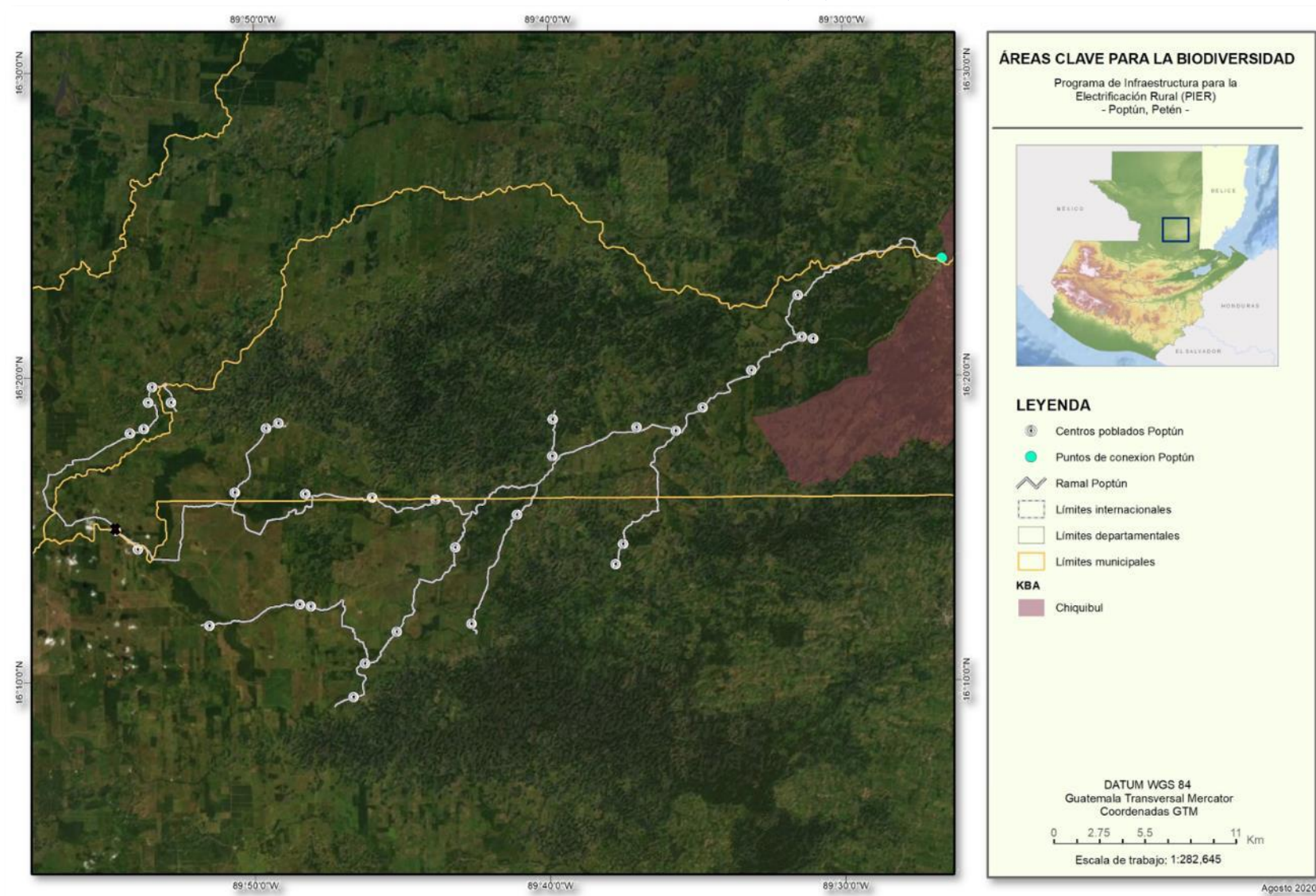


Figura 162. Áreas protegidas, Poptún

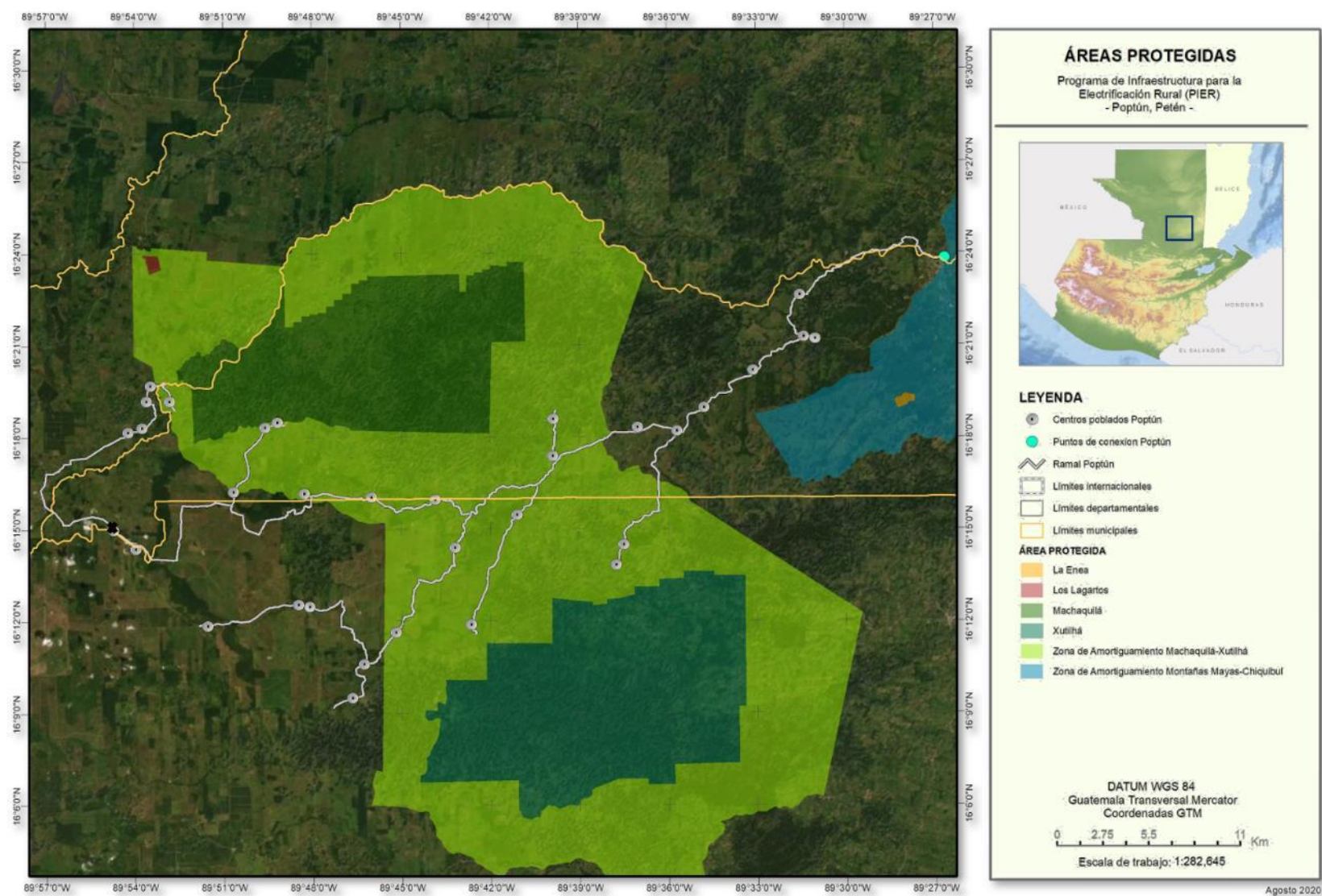
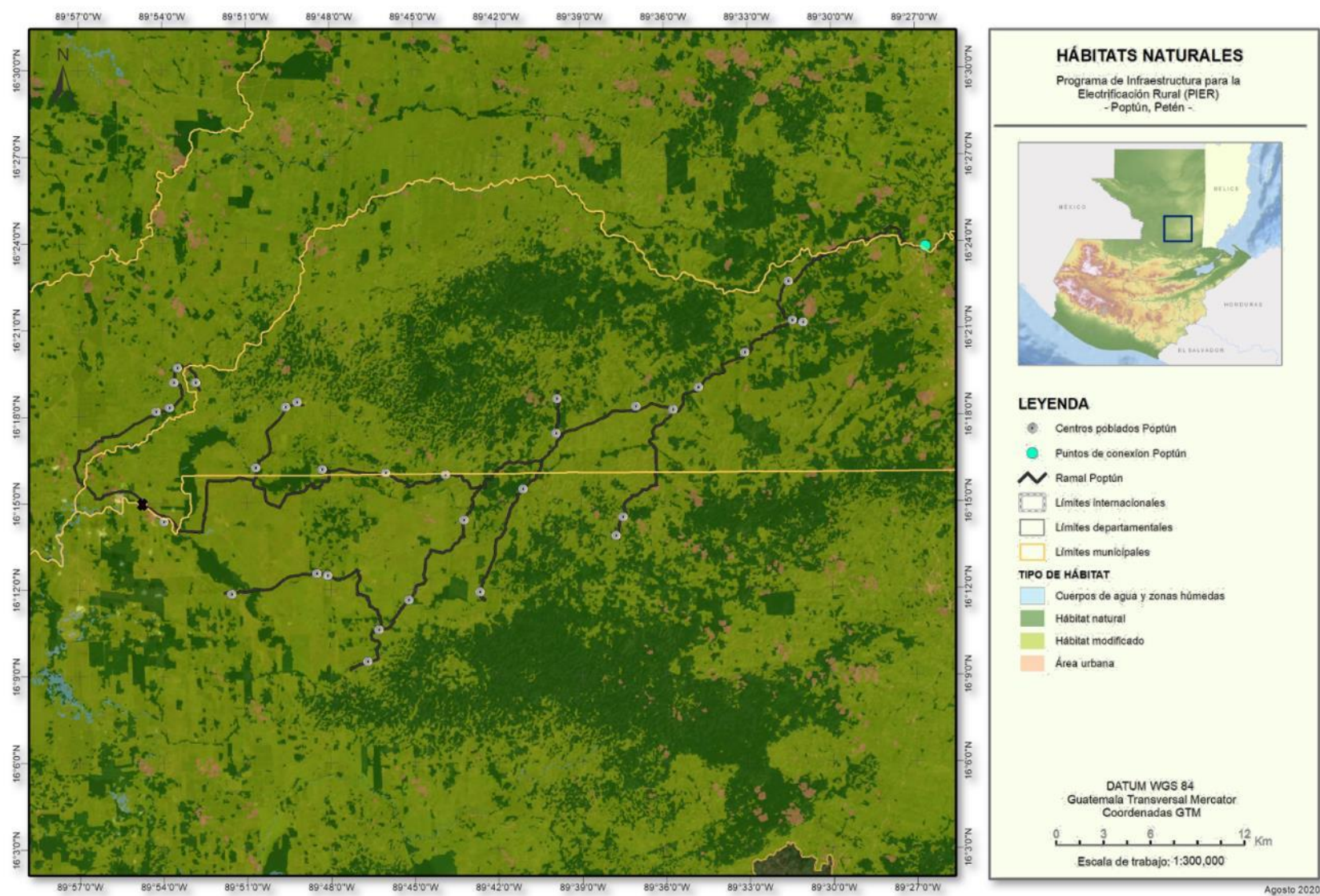


Figura 163. Hábitats modificados y naturales, Poptún



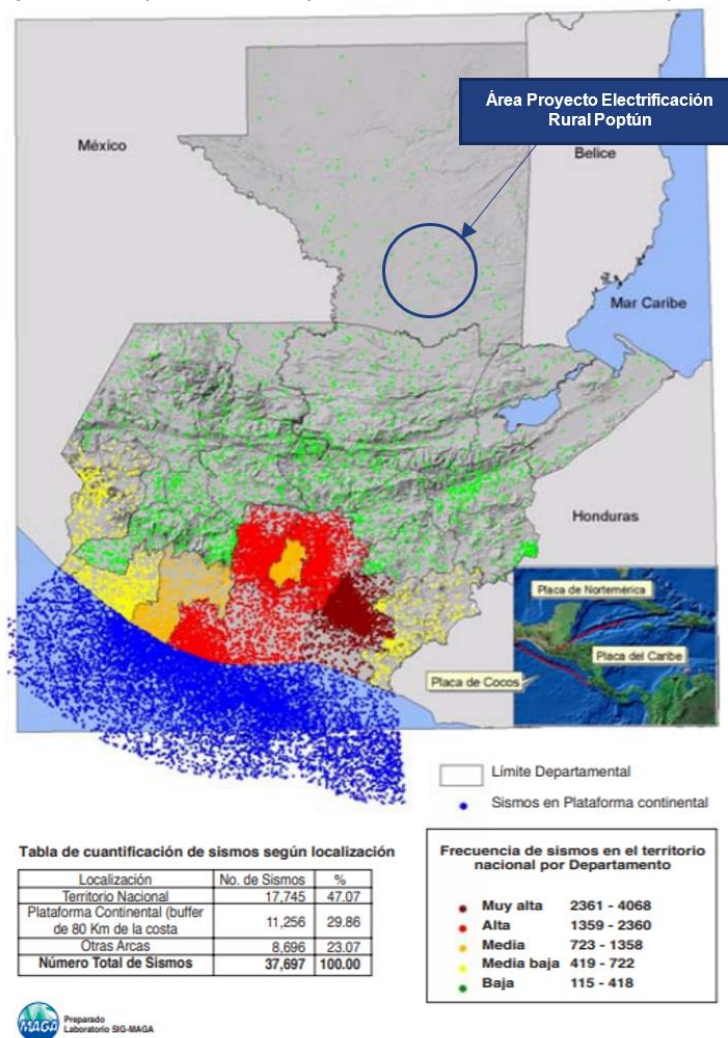
9.1.3. Amenazas naturales

9.1.3.1. Amenaza sísmica

Petén es el segundo departamento con mayor longitud de fallas en Guatemala, con 707.21 kilómetros repartidos entre fallas primarias y secundarias. A pesar de que el departamento presenta alguna actividad sísmica, en este solo se han producido eventos de pequeña magnitud, y con una tasa considerablemente inferior comparado con otras zonas del país como los departamentos de Guatemala, Escuintla, Chimaltenango, Santa Rosa o Sacatepéquez.

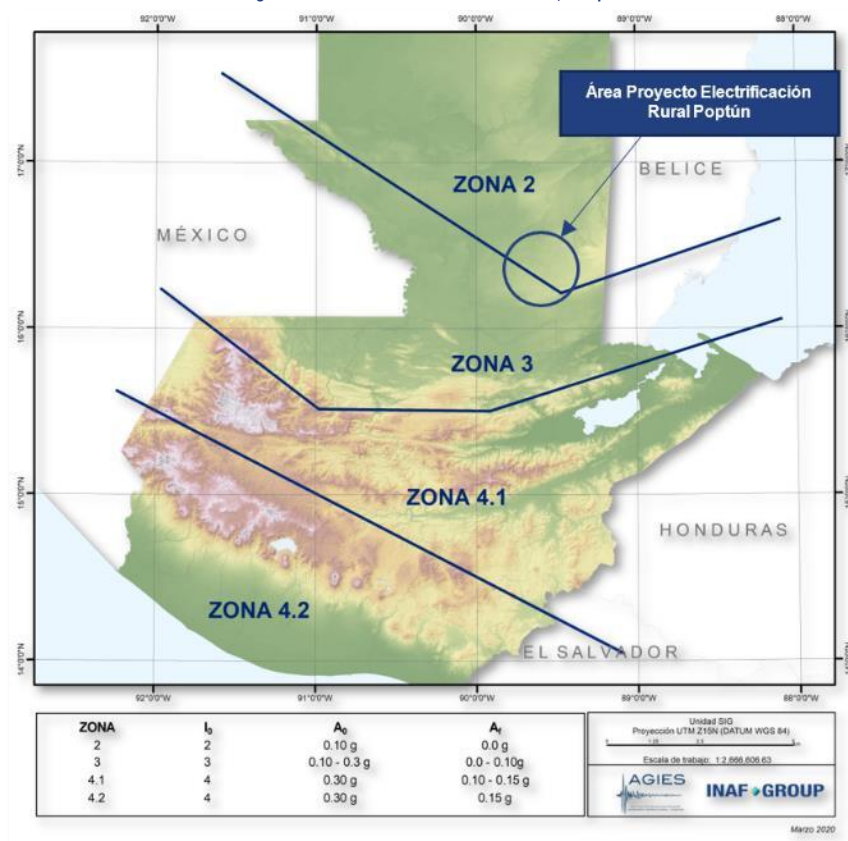
Según la base de datos del Departamento de Geofísica del INSIVUMEH, el departamento de Petén ha registrado 118 eventos sísmicos entre 1977-2003 y según el Censo Nacional 2002 solo el 14.2% de las viviendas presentaban un nivel alto de vulnerabilidad a eventos sísmicos.

Figura 164. Mapa de ubicación y frecuencia de eventos sísmicos, Poptún



Específicamente, el área en donde se ubicará el Proyecto de Electrificación Rural Poptún se reconoce como una zona sísmica baja de acuerdo con zonificación planteada por la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural. El municipio de Poptún se encuentra entre las zonas de amenaza sísmica clasificadas con un índice de sismicidad (I_0) 2.2 y 3.1, con una ordenada espectral de periodo corto del sismo extremo considerado en el basamento de roca en el sitio de interés (S_{cr}) de 0.70 g y 0.90 g. Con respecto a la ordenada espectral de periodo 1 segundo del sismo extremo considerado en el basamento de roca en el sitio de interés (S_{1s}) se presentan rangos de 0.27 g y 0.35 g (AGIES, 2018).

Figura 165. Zonificación sísmica, Poptún



9.1.3.2. Amenaza volcánica

La mayoría de los peligros afectan a las zonas vecinas al volcán, en un radio de decenas de kilómetros a partir de este. Sin embargo, en combinación con la distribución de cuerpos de agua y las condiciones meteorológicas, como el viento y la lluvia, pueden ser transportados grandes distancias. Las corrientadas de lodo caliente por medio de ríos, llamadas lahares, pueden ocurrir meses después de una erupción y afectar comunidades considerablemente lejanas.

En Guatemala existen 324 estructuras de origen volcánico de las cuales 38 son identificadas como volcanes. De estos solamente tres se encuentran activos actualmente (volcán Pacaya, volcán de Fuego, volcán Santiaguito) y uno únicamente con actividad fumarólica (volcán Tacaná). Los tres volcanes activos se encuentran a más de 250 kilómetros de distancia al punto más cercano del Proyecto. Por consiguiente, se considera que el Proyecto no es afectado por la cadena volcánica cuaternaria y se encuentra fuera de las áreas de amenaza volcánica de acuerdo con los estudios realizados por el INSIVUMEH.

9.1.3.3. Incendios forestales

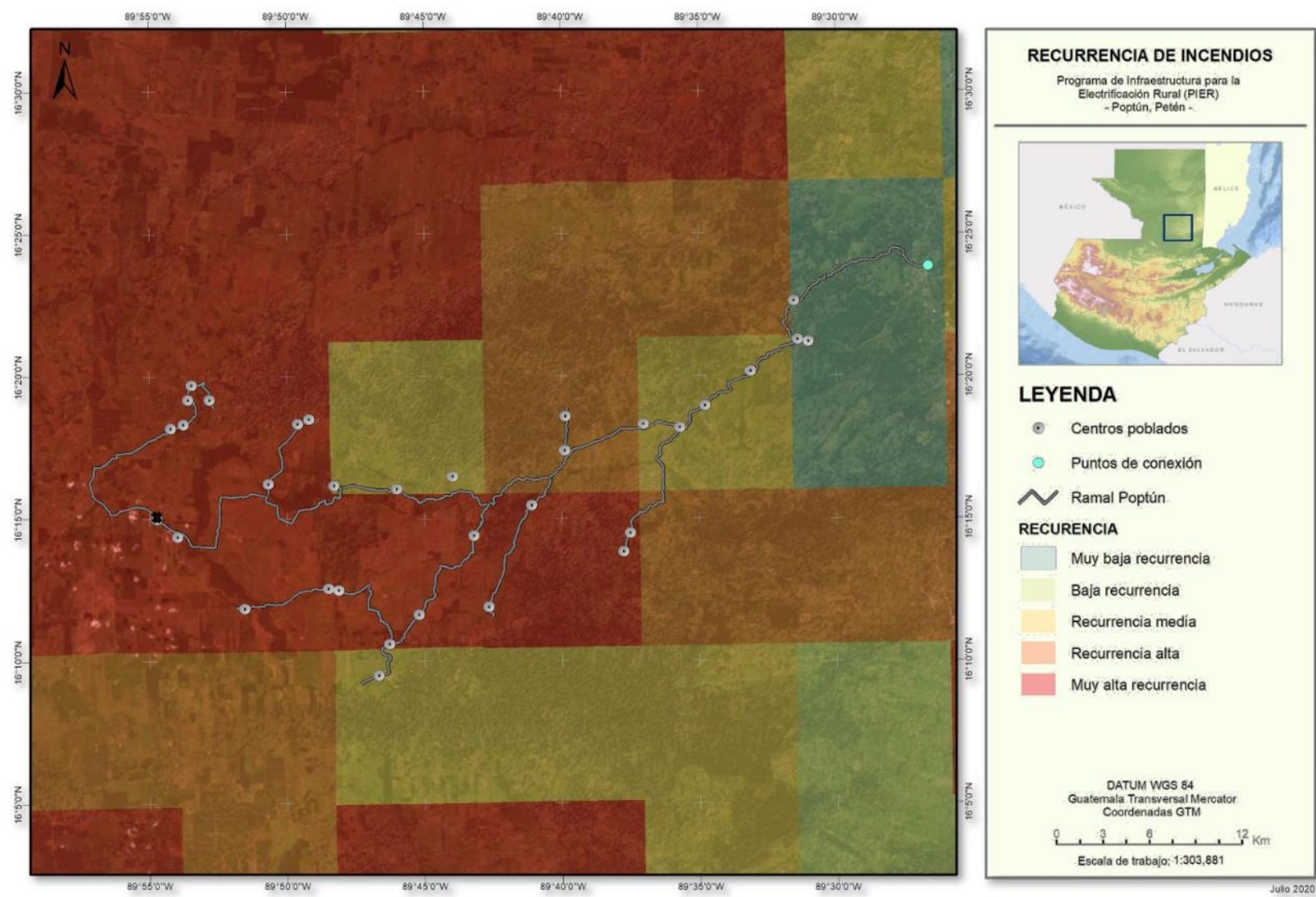
En Guatemala, los incendios forestales ocurren durante la época seca y; aunque reconoce que existe una estrecha relación entre el impacto de los incendios forestales y el fenómeno de El Niño como consecuencia del incremento en la temperatura del aire, la radiación y el viento, mientras que la humedad desciende y la vegetación se seca; la gran mayoría son provocados por la actividad humana. La principal causa de incendios suele estar asociada con el uso cultural del fuego para quema de pastos y rastrojos, limpieza de fincas, negligencias o descuidos, etc. Solo el 4 % de los incendios se inician por causas naturales (INE, 2014).

Desde finales de la década de los noventa, hasta el presente, en Petén se incrementaron significativamente la frecuencia y la intensidad de incendios en las áreas naturales. Entre 2001 y 2010, se estima que más del 50% de los puntos de calor registrados en el país se encontraron en este departamento y que un 60% de estos sucedió en las áreas protegidas, siendo los municipios más vulnerables del departamento Sayaxché, Dolores y Poptún, según IARNA (2005). En solo una

temporada de incendios (2010-2011) se contabilizaron 105 focos de incendios forestales en Peten que dañaron cerca de 1.17 kilómetros cuadrados de bosque; sin embargo, se reconoce que existe un subregistro (SEGEPLAN, 2013).

En la Figura 130 se muestra la recurrencia de incendios forestales en el municipio de Poptún. Se puede observar que la mayor parte del ramal se encuentra en un área de muy alta y alta recurrencia. Únicamente la región ubica en el este del ramal presenta índices de muy baja recurrencia de incendios.

Figura 166. Mapa de recurrencia de incendios, Poptún

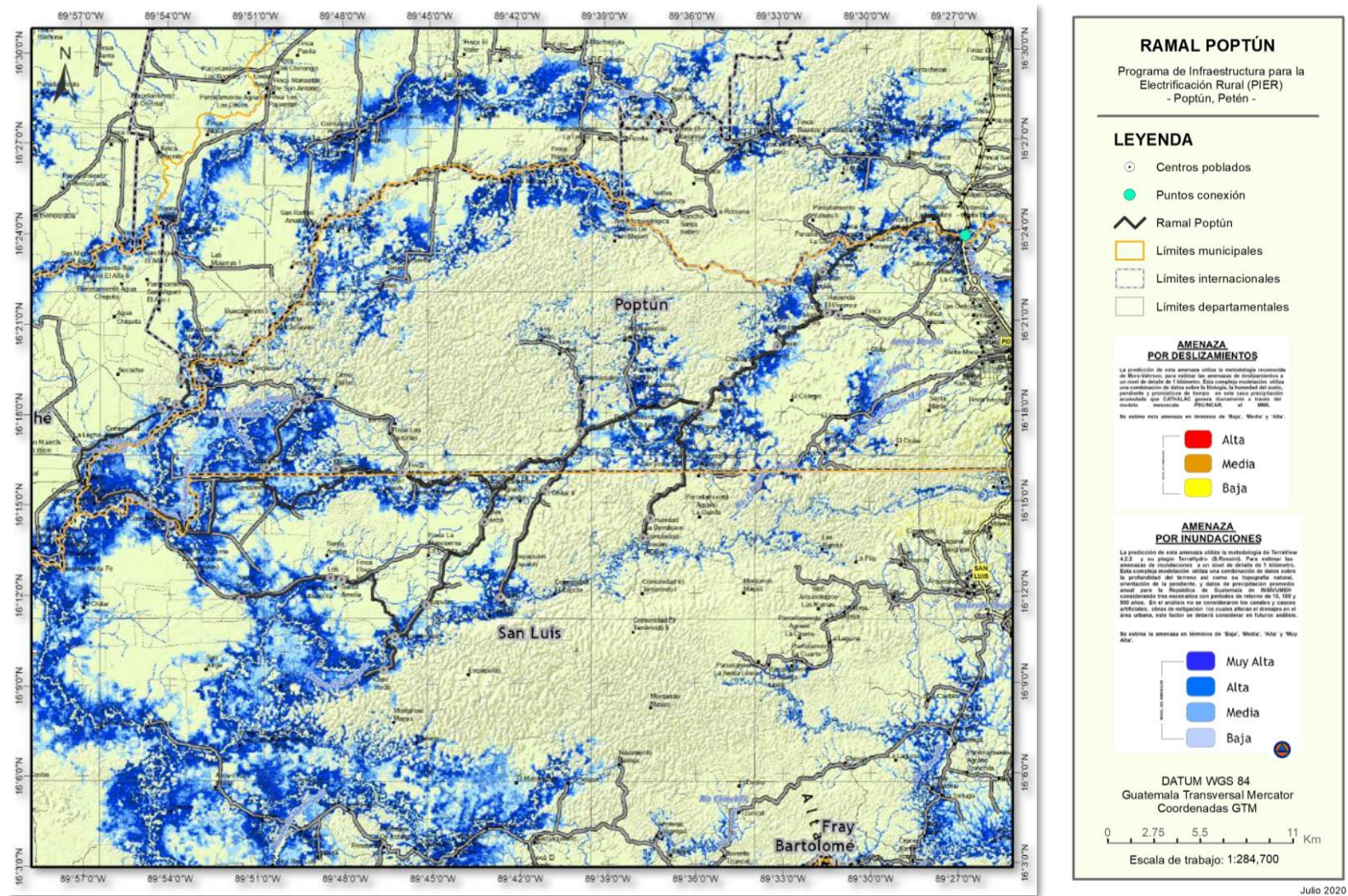


9.1.3.4. *Deslizamientos e inundaciones*

En la siguiente Figura 167 se muestra el riesgo de deslizamiento e inundaciones en el área del Proyecto; de acuerdo con el estudio de la CONRED, PNUD y la Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Unión Europea. En esta se observa principalmente que el ramal Poptún no presenta amenaza alguna a deslizamientos, lo cual se relaciona con las condiciones topográficas del terreno.

Sin embargo, en la misma figura se muestra que algunos tramos del Proyecto se encuentran en áreas con un riesgo catalogado de muy alto a alto a inundaciones, en especial en el tramo que conecta las comunidades en el área oeste del ramal; entre la aldea El Ceibo, caserío San Pablo Chinajá, el Parcelamiento Santa Marta El Mirador La Machaca III y los caseríos El Jabalí Bravo, Las Flores, Nacimiento Oriental, Río Blanco, Río Corrozal, San Antonio Machaca III, San José Machaca III, San Marcos, San Pedro, Santa Amelia y Santa Lucía. En contraste, el área este del ramal presenta principalmente zonas en niveles de riesgo a inundaciones medio y bajo.

Figura 167. Mapa de amenazas por deslizamientos e inundaciones, Poptún

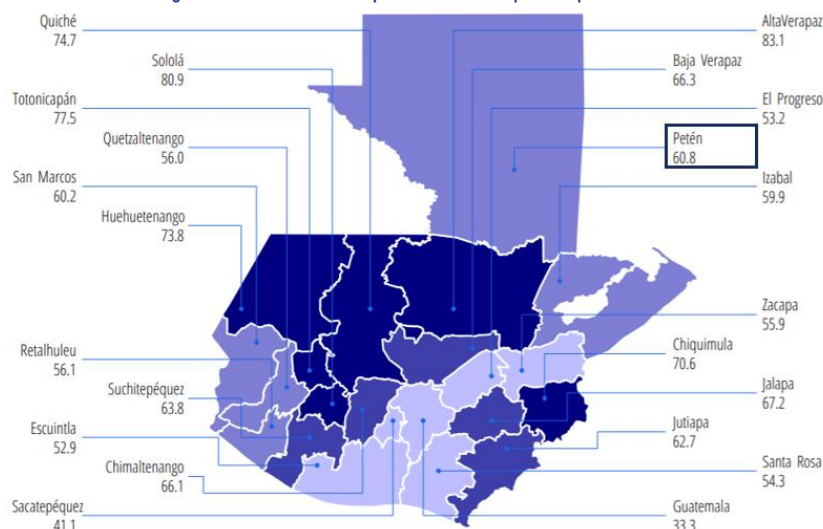


9.1.4. Contexto socioeconómico

El acceso a energía eléctrica es un factor clave para el desarrollo social y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, pues favorece la superación de la pobreza y el incremento de los ingresos familiares. Además, apoya el desarrollo de actividades sociales, productivas, comerciales y agrícolas. Según el censo nacional 2018, Guatemala ha alcanzado un 88.14% de cobertura eléctrica dentro del territorio nacional. Sin embargo, aún hay cinco departamentos que registran índices de cobertura eléctrica por debajo del 80%, entre estos se encuentra el municipio de Poptún, Petén.

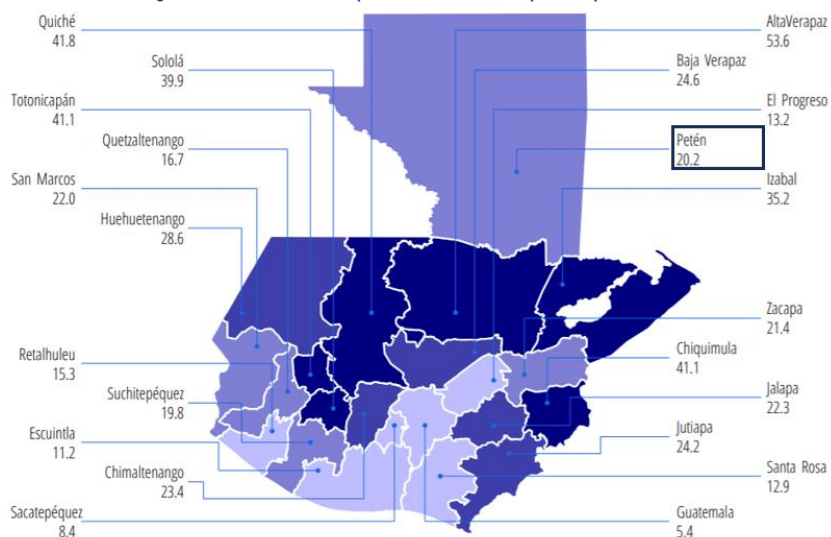
En el departamento de Petén, los índices de pobreza son alarmantes, pues según el Instituto Nacional de Estadística (INE), para el año 2014, únicamente el 39.2% de la población no se consideraba en condiciones de pobreza. El 20.2% vivía en pobreza extrema. En el censo del 2018, se evaluaron otros indicadores de pobreza como la tipología de vivienda y el acceso a servicios básicos, en donde también se puede evidenciar la relación que tiene el acceso a energía eléctrica en cuanto al mejoramiento de las condiciones de vida.

Figura 168. Índice de pobreza total por departamento



Fuente: Elaboración INDE.

Figura 169. Índice de pobreza extrema por departamento



Fuente: Elaboración INDE.

Con el fin de establecer un panorama de las condiciones socioeconómicas actuales en el municipio de estudio, se realizó un análisis social de conflictividad social, contexto de pueblos indígenas y patrimonio histórico y cultural; abarcando las características de la estructura social del municipio de Poptún, Petén.

9.1.4.1. Regiones

Según el Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial (PDM-OT); el municipio posee 70 centros poblados, distribuidos en 69 caseríos, 1 aldea y 30 barrios. Inicialmente, el espacio geográfico del municipio de Poptún estaba organizado en 8 microrregiones, estas microrregiones se definieron como centros de votación con el objeto de facilitar la movilidad a los votantes. Posteriormente, cuando entró en vigor el Decreto 11-2002, Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, estas se consideraron para organizar los Consejos Comunitarios de Desarrollo de segundo nivel.

De acuerdo con la ubicación de los centros poblados se reconocen como centralidades las comunidades que llevan el nombre de las microrregiones. Generalmente cuando se realizan actividades de diferente índole se llevan a cabo en los centros poblados que llevan el nombre de la microrregión por ser lugares estratégicos para la convergencia de la población aledaña.

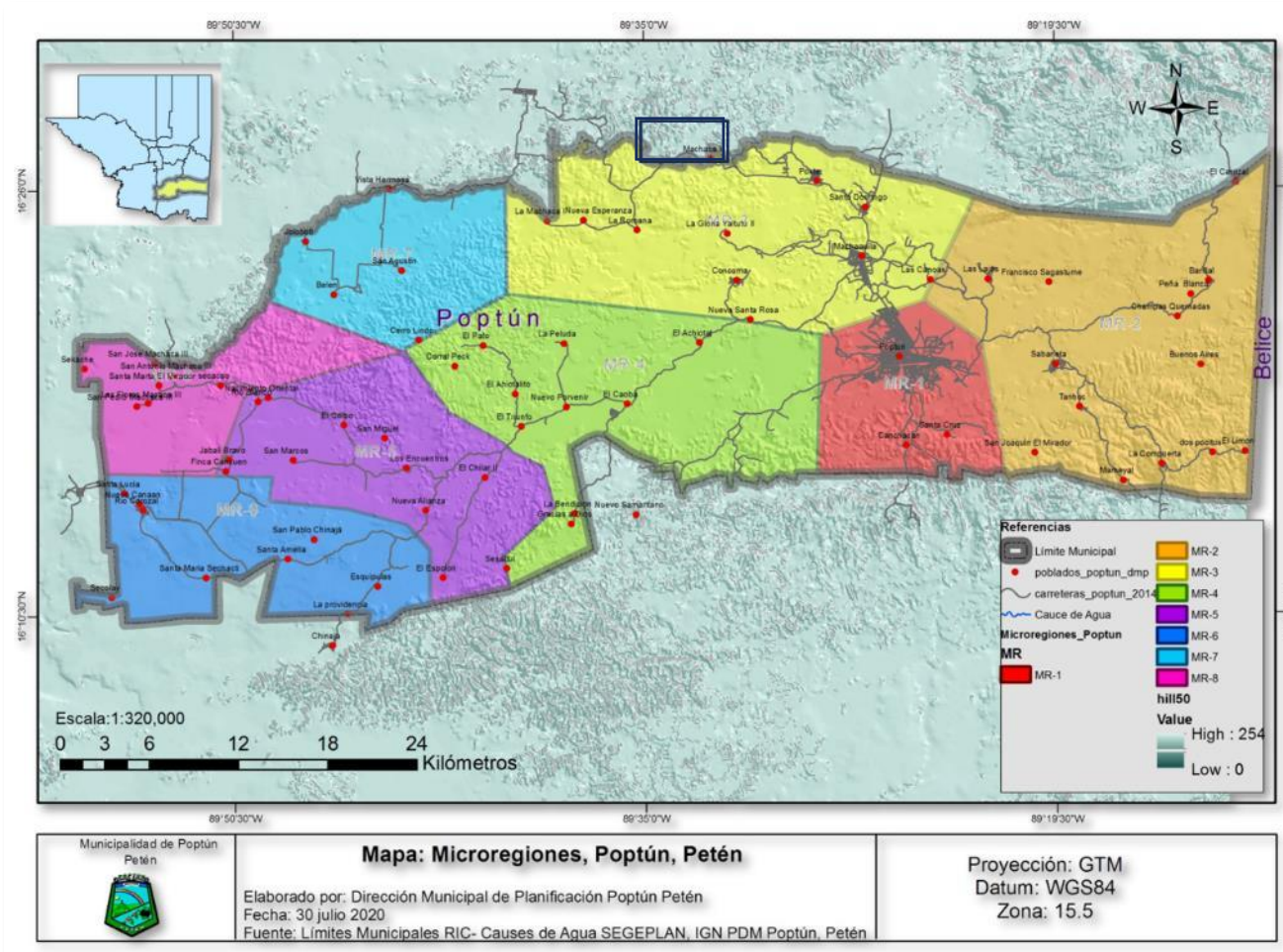
Estas estructuras comunitarias brindan la oportunidad para que las comunidades puedan canalizar sus propuestas a través del Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE), y hacer incidencia para que el gobierno local, departamental, Nacional y Cooperación Internacional con presencia en el municipio, puedan desarrollar en estas micro regiones proyectos estratégicos de desarrollo comunitario para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Tabla 248. División de microrregiones, Poptún

NÚM.	MICRORREGIÓN	CENTRO POBLADO
1	Central	<ul style="list-style-type: none"> Barrios de la cabecera municipal Canchacán Santa Cruz
2	Machaquilá	<ul style="list-style-type: none"> Aldea Machaquilá Concomá Santo Domingo La Gloria Poxté La Romana Nueva Esperanza Machaca I Las Canoas Nueva Santa Rosa La Machaca II
3	Sabaneta	<ul style="list-style-type: none"> Sabaneta Tanhoc San Joaquín El Mirador El Mameyal La Compuerta El Limón Champas Quemadas Nacimiento Barillal El Carrizal Buenos Aires San Francisco Sagastume La Peña Dos Pocitos
4	El Caoba	<ul style="list-style-type: none"> El Caoba La Bendición Gracias a Dios El Chilar I El Achiotal Nuevo Porvenir La Peluda El Triunfo Nuevo Samaritano El Achiotalito

NÚM.	MICRORREGIÓN	CENTRO POBLADO
		<ul style="list-style-type: none"> • El Pato • Corral Peck • Cerro Lindo • Sesaltul
5	Los Encuentros	<ul style="list-style-type: none"> • Los Encuentros • El Espolón • Chilar II • Nueva Alianza • San Marcos • San Miguel • Nacimiento Oriental • Río blanco • Jabalí Bravo • El Ceibo
6	Santa Amelia	<ul style="list-style-type: none"> • Santa Amelia • San Pablo Chinajá • Santa María Sechactí • Secolay • Río Corozal • Chinajá • La Providencia
7	Belén	<ul style="list-style-type: none"> • Belén • San Agustín • Jolobob • El Estadio
8	San Antonio Machaca III	<ul style="list-style-type: none"> • San Antonio Machaca III • Sekaché • San Pedro Machaca III • Las Flores, Machaca III • Santa Marta El Mirador • San José Machaca III • Secacao

Figura 170. Ubicación geográfica de microrregiones, Poptún



Fuente: Dirección Municipal de Planificación Poptún, Petén, 2020.

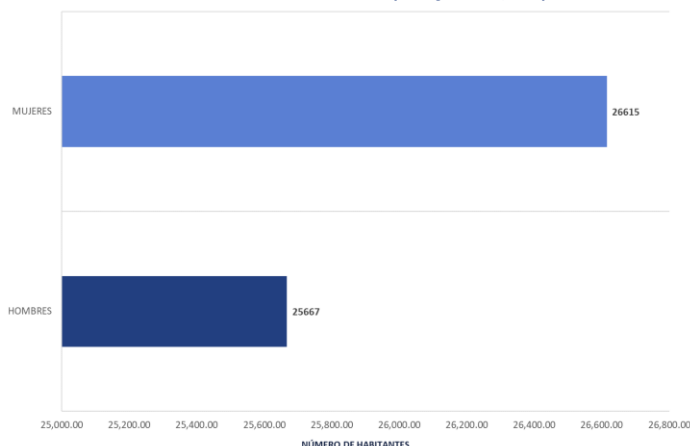
9.1.4.2. Análisis socioeconómico

Población - Demografía

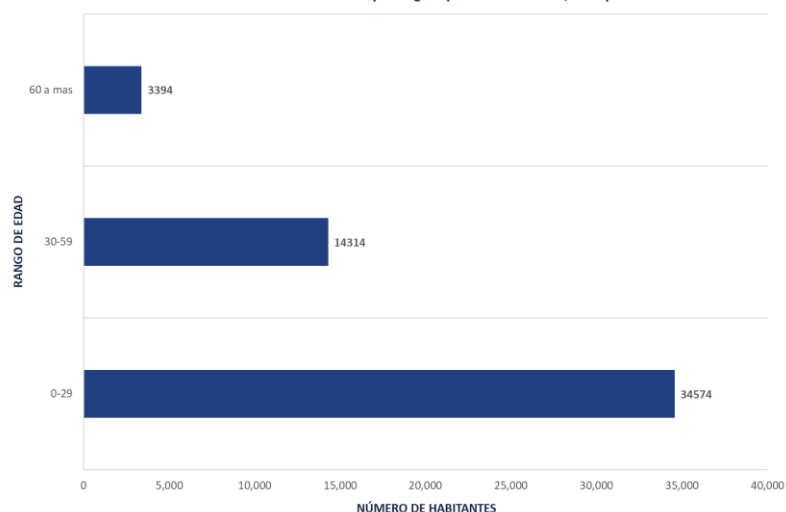
Según datos estadísticos del INE la proyección poblacional para el municipio de Petén para el 2018 fue de 52,282 habitantes. La tasa de crecimiento poblacional anual es del 6.44%, existiendo un promedio de 5.5 personas por familia. El municipio cuenta con una densidad poblacional de 39 personas por km².

De los 52,282 habitantes del municipio, el 49.09% pertenecen al género masculino y 50.90% al femenino. En relación con los rangos de edad, un porcentaje del 66.13% de la población comprende el grupo de 0 a 29 años, por lo que se puede determinar que la población de este municipio es relativamente joven. Un 27.38% está integrado por el rango de 30 a 59 años; siendo minoritario el grupo de adultos mayores, el cual concentra tan sólo un 6.49%.

Gráfica 93. Población total por género, Poptún



Gráfica 94. Población total por grupos de edad, Poptún



Migración

La población de Poptún proviene de varios departamentos del país, siendo el principal motivo de la migración, la obtención de tierras para poder obtener los ingresos básicos y así poder satisfacer las necesidades básicas de sus familias. Según información recolectada del censo nacional 2018, se estima que 68% de la población es originaria del municipio.

Según datos del PDM-OT, esta situación ha contribuido a un crecimiento demográfico alto en corto tiempo. Aunado a esta situación también se ha dado otro fenómeno que en los últimos años se ha ido incremento y ha sido la migración de las áreas rurales hacia las periferias del casco urbano. Las familias venden sus propiedades por diversas causas y luego buscan oportunidades en el área urbana. Este fenómeno social se encuentra relacionado estrechamente con la

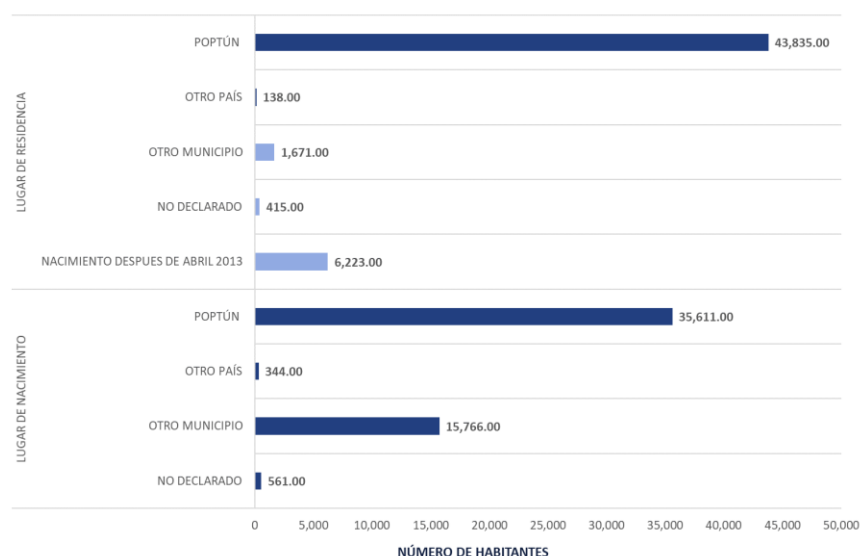
localización geográfica de las actividades económicas y disponibilidad de servicios. Por otra parte, la urbanización y el crecimiento poblacional implican el traslado de demandas insatisfechas que se viven en el área rural al casco urbano (Poptún, 2016).

Poptún presenta una alta tasa de migración debido a la calidad de vida a la que están expuestos los pobladores del municipio. La migración en las comunidades ocurre por diversas razones, siendo las más considerables las siguientes:

- Desempleo
- Baja cobertura de servicios básicos
- Bajo índice de calidad de vida
- Baja cobertura de salud pública

Según datos estadísticos del INE, recolectados en el censo nacional 2018, un 68.11% de la población total nació en el municipio y un 30.10% nacieron en otro municipio no registrado. Asimismo, un 83.84% de la población reside en el municipio, y el resto de la población se encuentra dispersa en otros municipios y países no registrados.

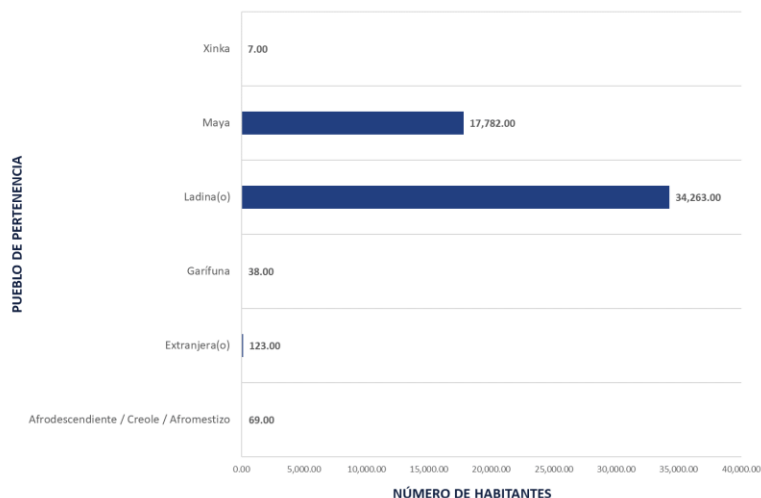
Gráfica 95. Población total por lugar de residencia y nacimiento, Poptún



Etnias y pueblos indígenas

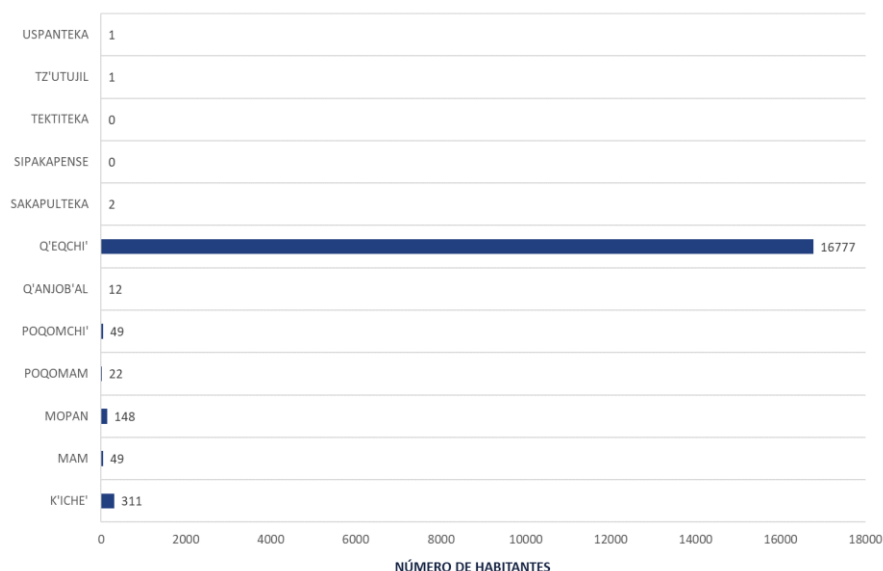
En Guatemala existen 25 etnias, de las cuales, 22 tienen origen maya y el resto se dividen en ladina, Xinka y garífuna. Respectivamente, cada grupo étnico tiene su propio idioma: 22 lenguas mayas, idioma Xinka, garífuna y español (etnia ladina). Poptún tiene una población en la que predomina la etnia ladina, con un 65.53 %. El segundo pueblo de pertenencia es la etnia maya, con un 34% de la población total.

Gráfica 96. Población total por pueblo de pertenencia, Poptún



Considerando que la población total que pertenece a un pueblo maya representa el 34% de los habitantes del municipio, con un total de 17,782 habitantes identificados con un pueblo maya, se analizó a este fragmento de la población según su comunidad lingüística maya, donde se identificó que el 94 % pertenecen a la comunidad lingüística Q'eqchi', seguida por la lengua K'iche' (1.74%), Kaqchikel (1.06 %) y Mopán (0.83 %)

Gráfica 97. Población total por comunidad lingüística Maya, Poptún



Espiritualidad y religión

La religión del departamento es el cristianismo antiguo, de ascendencia católica en su mayoría, aunque existen rituales propios de las tradiciones maya. En el municipio de Poptún se practica la religión católica, evangélica y la espiritualidad maya teniendo esta última menor influencia en la población del municipio.

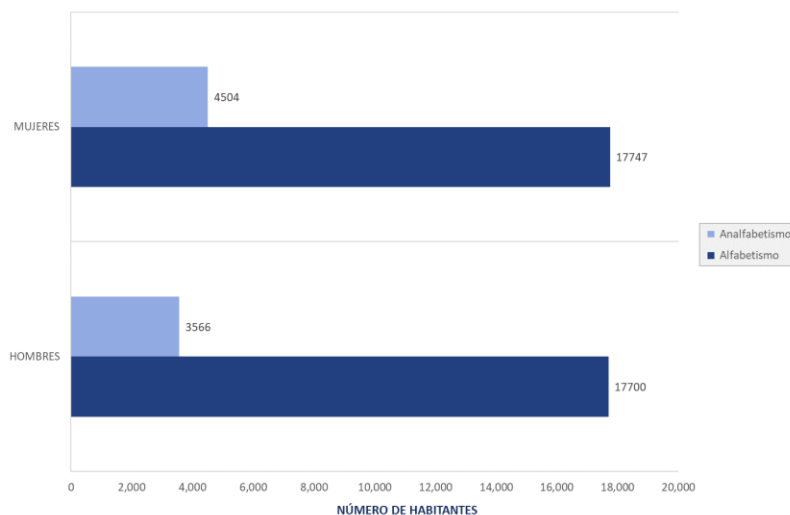
- **Religión Católica:** Parte de la población es practicante de la religión católica, sin embargo, esta tiene menor peso que la religión evangélica.
- **Religión Evangélica:** Según datos de la Dirección Municipal de Planificación y las entrevistas realizadas a los COCODES, la religión evangélica cuenta con una gran presencia en el municipio.
- **Espiritualidad Maya:** La espiritualidad maya engloba una serie de elementos como calendario maya, ofrendas o ceremonias, guías espirituales (Ajq'ijab'). En el municipio existen guías espirituales en todas las comunidades, no se cuenta con un registro exacto de los mismos debido a que realizan sus actividades de manera independiente, cada uno realiza alrededor de trece ofrendas espirituales al mes.

Destaca dentro de la religiosidad popular casos de nahualismo, de gentes que se convierten en animal y viceversa, conocido como Kitanes o coches de monte. Su presencia está más que todo en lugares como Dolores, Poptún, San Luis y Sayaxché. Según información proporcionada por el Plan de Desarrollo Municipal (PDM), impulsado por SEGEPLAN, con el Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas, de los Acuerdos de Paz, el derecho al ejercicio de la espiritualidad maya, toma auge y se vuelve público; la transmisión de los conocimientos se hace con el método de la tradición oral, este se utiliza para comunicar los principios, valores, cosmovisión y cultura maya (Poptún, 2016).

Nivel educativo

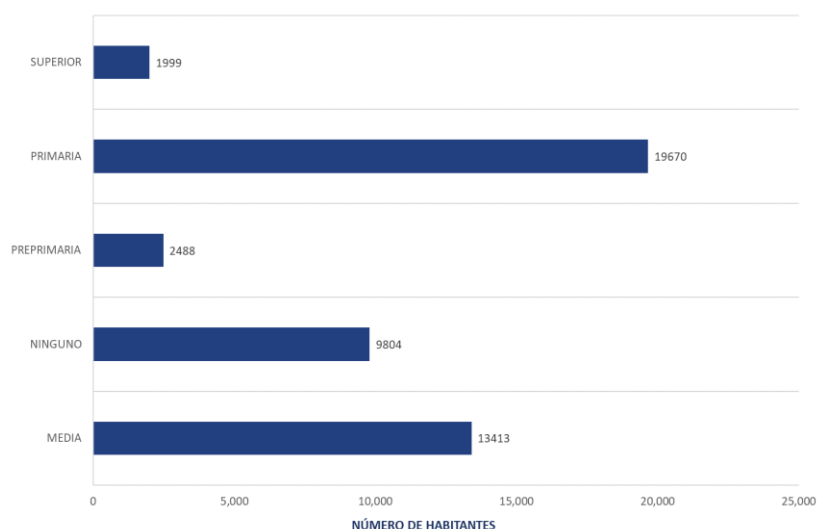
Según los datos estadísticos registrados en el censo nacional 2018, por el INE, el 79% de la población femenina mayor a 7 años es alfabeto, el 20.24% padece de analfabetismo; el 83.23% de la población masculina es alfabeto y el 16% es analfabeta. Se destaca que, a pesar de que la población femenina es predominante en el municipio de Poptún, esta cuenta con un mayor porcentaje de analfabetismo en la región.

Gráfica 98. Población total de por alfabetismo en población mayor de 7 años, Poptún



Adicional, se utilizaron los datos del nivel educativo específicamente en la población mayor a 4 años; estos reflejan que el 41% de la población, mayor a 4 años, cuenta con un nivel educativo primario, el 28.31% cuenta con educación media (básico y diversificado), el 4.22% cuenta con un nivel superior (licenciatura y maestría), 5.25% cuenta con un educación a nivel pre primaria y un 20.69% de la población no cuenta con nivel educativo registrado.

Gráfica 99. Población total por nivel educativo en población mayor de 4 años, Poptún



La educación juega un papel imprescindible y de vital trascendencia en el desarrollo del municipio, no sólo porque la misma constituye en sí un factor fundamental para lograr el pleno desarrollo de la personalidad individual de los vecinos, sino de la sociedad en general. El municipio de Poptún cuenta con un total de 41 centros educativos de nivel primario, 41 para el nivel secundario, 25 para básicos y 15 para el nivel de diversificado; el nivel educativo con mayor cobertura es el preprimario y primario.

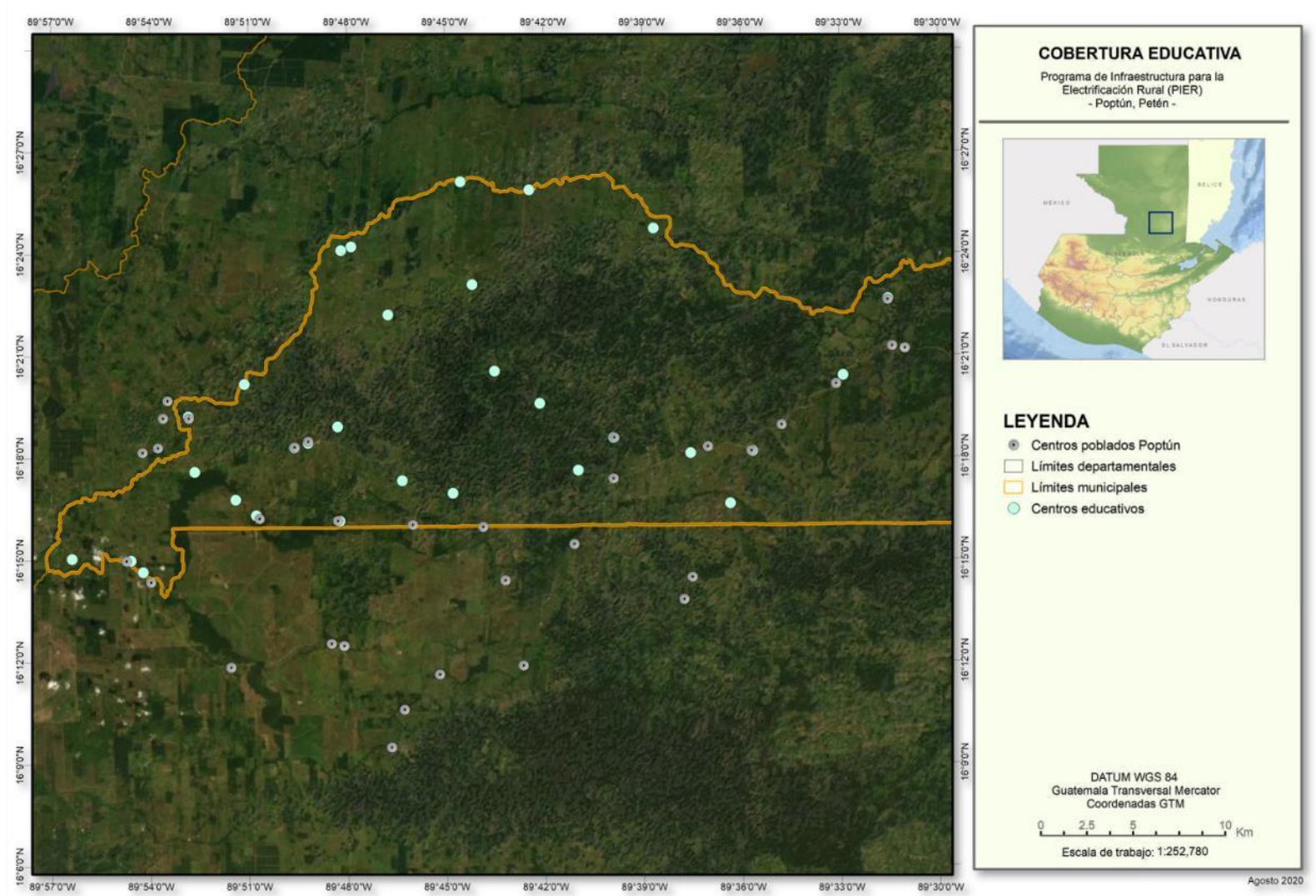
Tabla 249. Cobertura educativa en Poptún

CENTRO POBLADO	SECTOR	
	OFICIAL	PRIVADO
Nivel primario		
Caserío el Mameyal	X	
Caserío el carrizal	X	
Caserío Santa Cruz	X	
Barrio Las Plantas Ixobel	X	
Barrio Las Joyas	X	
Barrio La Libertad	X	
Barrio Las Tres Cruces de la zona 2	X	
Caserío Morazán	X	
Barrio Junugüitz	X	
Caserío Francisco Sagastume	X	
Caserío Buenos Aires	X	
Centro Educativo Integral Cristiano "CEIC"		X
Colonia Pioneros de la paz	X	
Barrio Nuevo Amanecer	X	
Caserío El Limón	X	
Colonia Lourdes Barrio Santa María	X	
Colonia San Carlos	X	
Colonia La Muralla	X	
El Reformador J.M.	X	
Barrio Ixobel	X	
Caserío Champas Quemadas	X	
Aldea Las Delicias	X	
Caserío Sabaneta Tanjoc	X	
Caserío Canchacán	X	
Barrio Santa Fe	X	

CENTRO POBLADO	SECTOR	
	OFICIAL	PRIVADO
Barrio Santa María	X	
Aldea Las Lajas	X	
Barrio El Porvenir	X	
Caserío Tanhoc	X	
Caserío La Compuerta	X	
Caserío el Barrillal Parcelamiento El Barillal	X	
Barrio El Reformador J.V.	X	
Luz en mi vida Barrio Santa María	X	
Colonia el Maestro	X	
Colonia La Amistad	X	
Caserío San Joaquín el Mirador	X	
Colegio Nazareno "Mabel Hunter		X
San Pedro Mártir de Verona		X
Caserío La Canoa	X	
Caserío Peña Blanca	X	
Centro Educativo El Bosque		X
Nivel preprimario		
Barrio Las Plantas Ixobel	X	
Barrio La Libertad	X	
Barrio Las Tres Cruces de la Zona 2	X	
Caserío Morazán	X	
Barrio Junugüitz	X	
Barrio Las Joyas	X	
Caserío El Carrizal	X	
Caserío Santa Cruz	X	
Caserío el Barillal Parcelamiento El Nacimiento	X	
Colonia Pioneros de la Paz	X	
Barrio Nuevo Amanecer	X	
Centro de Educación Integral Cristiano "CEIC"		X
Caserío La Canoa	X	
Colonia Lourdes, Barrio Santa María	X	
Colonia La Muralla	X	
Colonia San Carlos	X	
Centro Educativo "Los Pollitos"		X
Aldea Sabaneta Tanhoc	X	
4 AV 2-04 Zona 2 Párvulos Central	X	
Barrio Ixobel	X	
Barrio Santa Fe	X	
Barrio Santa María	X	
Barrio El Porvenir	X	
Caserío Abaneta Tanjoc	X	
Aldea Las Delicias	X	
Caserío Canchacán	X	
La Balastera Barrio Santa María	X	
Barrio Las Joyas	X	
CEES Luz de mi Vida	X	
Caserío La Compuerta	X	
Barrio Las Joyas 2	X	
Del Cementerio Barrio Santa María	X	

CENTRO POBLADO	SECTOR	
	OFICIAL	PRIVADO
El Reformador J.V.	X	
Colonia La Amistad	X	
Colonia El Maestro	X	
Caserío Champas Quemadas	X	
Colegio Nazareno "Mabel Hunter"	X	
Caserío Tanhoc	X	
Centro Educativo El Bosque		X
Nivel básico		
Colegio Mixto Privado San Pedro		X
INEB J.V.	X	
INEB De Telesecundaria Caserío La Compuerta	X	
INEB De Telesecundaria El Carrizal	X	
INEB De Telesecundaria Caserío Canchacan	X	
Centro Educativo Integral Cristiano "CEIC"		X
INEB De Telesecundaria Caserío Barrillas	X	
Liceo Cristiano Orientación Universitaria "EL SHADDAI"		X
Liceo Cristiano Orientación Universitaria "EL SHADDAI"		X
Liceo Cristiano Orientación Universitaria "EL SHADDAI"		X
Liceo Cristiano Orientación Universitaria "EL SHADDAI"		X
IMEB Instituto Municipal Plantas Ixobel		
Colegio Mixto Privado San Pedro		X
Centro de Estudios Pre Universitarios "MONTE SION"		X
Instituto Básico Por Cooperativa Barrio Ixobel Zona 2		
INEB Profesor José Vicente López y López J.M	X	
Instituto de Capacitación Adventista		X
INEB De Telesecundaria Barrio El Porvenir	X	
Liceo Ciencia y Desarrollo con Orientación Técnica y Científica		X
INEB De Telesecundaria Barrio Santa Fe	X	
INEB De Telesecundaria Aldea Sabaneta Tanjoc	X	
Colegio Nazareno "Mabel Hunter"		X
Colegio Mixto Privado San Pedro		X
Instituto Básico Maya Ochoch IK EEK		
Centro Educativo El Bosque		X
Nivel diversificado		
Colegio Mixto Privado San Pedro		X
Instituto Nacional de Educación Diversificada Barrio Ixobel	X	
Centro Educativo Integral Cristiano "CEIC"		X
Instituto de Capacitación Adventista		X
Liceo Cristiano Orientación Universitaria "EL SHADDAI"		X
Liceo Cristiano Orientación Universitaria "EL SHADDAI"		X
Liceo Cristiano Orientación Universitaria "EL SHADDAI"		X
Liceo Cristiano Orientación Universitaria "EL SHADDAI"		X
Colegio Mixto Privado San Pedro		X
Liceo Cristiano Orientación Universitaria "EL SHADDAI"		X
Centro de Estudios Pre Universitarios "MONTE SION"		X
Escuela Nacional de Ciencias Comerciales	X	
Instituto de Capacitación Adventista		X
Colegio Mixto Privado San Pedro		X
Centro Educativo El Bosque		X

Figura 171. Cobertura educativa, Poptún



Salud

La mayor parte de la población del municipio de Poptún se traslada principalmente al hospital municipal y a centros de salud que se encuentren en la cabecera municipal, debido a la falta de disponibilidad de recursos para la atención médica. Según información recolectada del PDM, el municipio de Poptún cuenta a la fecha con un Distrito de Salud, un hospital municipal, un centro de salud tipo A y cinco puestos de salud tipo B. La carga promedio por servicio de salud es de 8,282, similar a la establecida a nivel nacional.

A través de las entrevistas realizadas a los líderes comunitarios durante la elaboración del contexto social del municipio, se determinó que la cobertura de salud en Poptún carece infraestructura y de insumos para brindarle a la población en adecuado servicio.

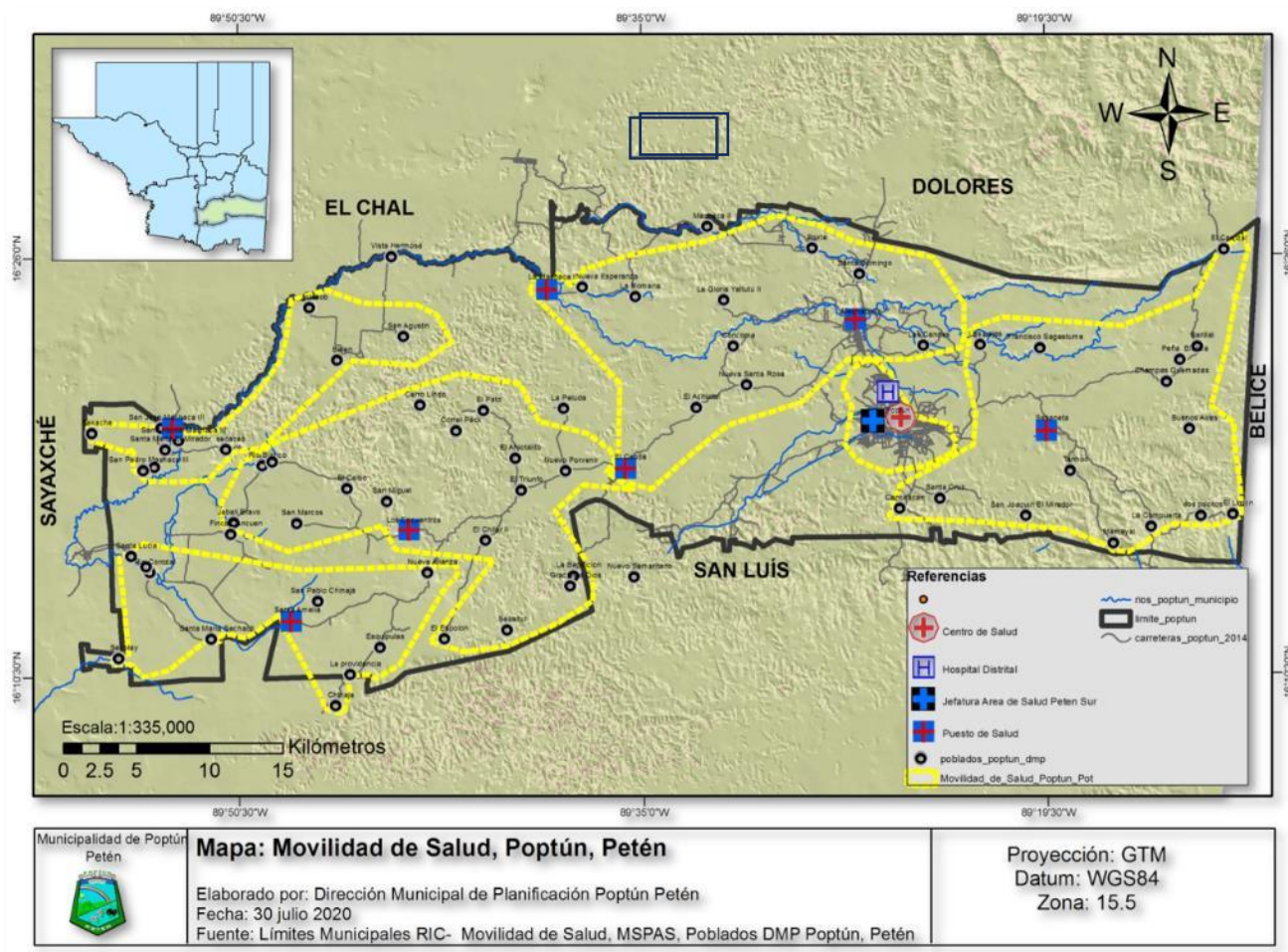
A continuación, se presenta el tipo de servicio con el que se cuenta y la ubicación.

Tabla 250. Cobertura de salud, Poptún

TIPO DE SERVICIO	CENTRO POBLADO
Hospital	Cabecera municipal
Centro de Salud	Cabecera municipal
Área de Salud	Cabecera municipal
Puesto de Salud	Aldea Machaquilá
Puesto de Salud	Caserío Sabaneta
Puesto de Salud	Caserío Machaca I
Puesto de Salud	Caserío Santa Amelia
Puesto de Salud	Caserío El Caoba
Puesto de Salud	Caserío Los Encuentros
Puesto de Salud	Caserío San Antonio

No obstante, durante las entrevistas realizadas a los COCODES secundarios de las microrregiones El Caoba y San Antonio Machaca III, destacaron que los puestos de salud cuentan únicamente con las instalaciones físicas y carecen de personal médico e insumos.

Figura 172. Cobertura y movilidad educativa, Poptún



Fuente: Dirección Municipal de Planificación Poptún, Petén, 2020.

Población económicamente activa (PEA)

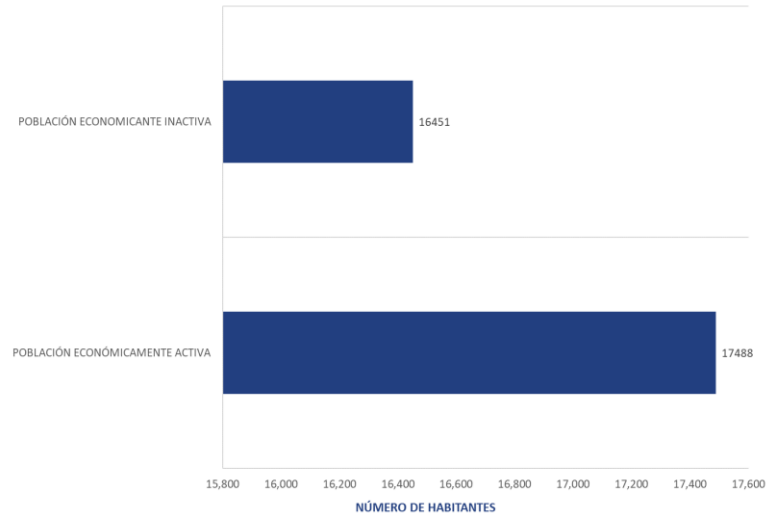
La PEA comprende a las personas que durante el período de referencia estaban trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desocupados o desempleados). Durante la elaboración del PDM de Poptún, se determinaron porcentajes en que se emplea la población, siendo las actividades económicas en el municipio las siguientes: sector agrícola 38%, servicios 33%, comercio 7%, los que absorben al 78% de la PEA, el sector pecuario, artesanal y agroindustrial entre otros atraen el 22% restante. Se establece que el 51% de la población se encuentra subempleada. El 26% de la población se dedicaba a las actividades agrícolas dependiendo directamente del valor obtenido de la venta de la cosecha, un 19% se desempeñan en actividades de negocios propios y un 4% recibían ingresos por jubilaciones, pensiones y otros medios como remesas del extranjero.

Tabla 251. Población por actividad económica, Poptún

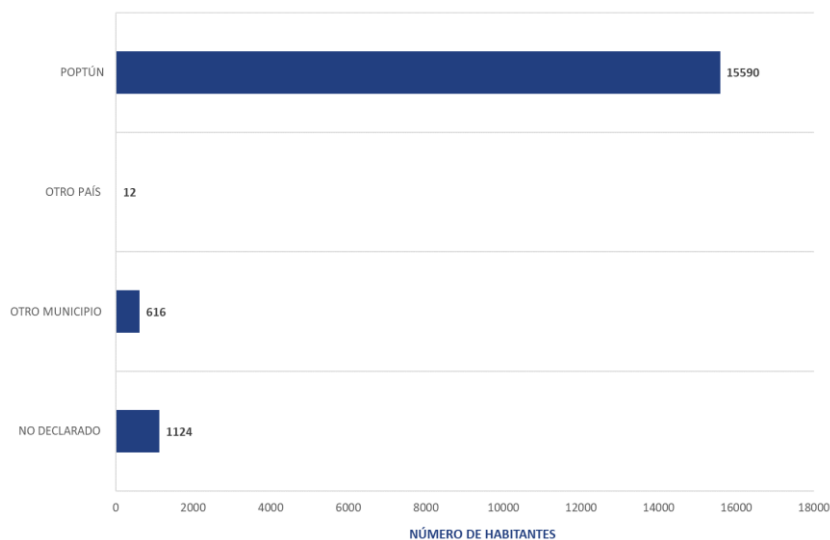
ACTIVIDAD ECONÓMICA	PORCENTAJE (%)
Agricultura	38
Servicio	33
Pecuario	15
Comercio	7
Artesanal	6
Agroindustria	1

En Guatemala, en función a las características del mercado del país, la población de 15 años o más es considerada en posibilidades de trabajar, por lo que, para cuantificar la población económicamente activa de Poptún, se analizó a los 33, 939 habitantes que pertenecen a la población en edad de trabajar. El 51% de los habitantes con mayores a 15 años, se encuentran activos económicamente. Las actividades económicas principales a las que se dedica la PEA son: actividad pecuaria, turismo, agricultura, comercio, entre otras. Adicionalmente, se estima que más del 89% del PEA labora en el municipio, el resto se encuentra en otro municipio o en otro país no declarado.

Gráfica 100. Población económicamente activa, Poptún



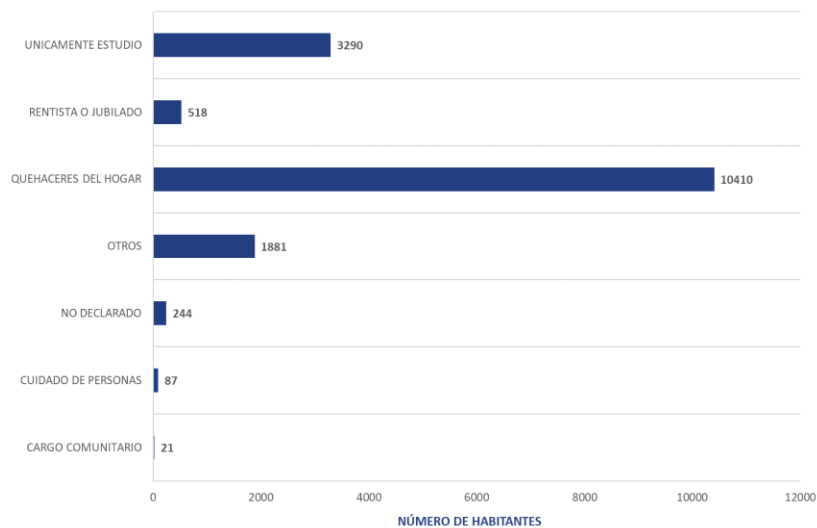
Gráfica 101. Lugar de trabajo de PEA, Poptún



De manera complementaria, se analizaron los datos estadísticos de la población económicamente inactiva (PEI) del municipio, formada principalmente por aquellas personas que no participan en el mercado laboral; es decir, jubilados, pensionistas, ancianos, personas dedicadas a las actividades del hogar etc. Se estima que el 48%, de la población mayor a 15 años, se encuentra en un estado de inactividad económica.

Para ampliar el análisis del PEI, se utilizaron los datos proporcionados por el INE del censo nacional 2018, el cual refleja que más del 63% del PEI se dedica a quehaceres del hogar, laboral llevada a cabo principalmente por la población de sexo femenino.

Gráfica 102. Población económicamente inactiva, Poptún



9.1.4.3. Categorización de hogares y viviendas

De manera complementaria, se realizó un análisis integral de las características que definen los hogares y viviendas en el municipio de Poptún. Esto permitió ampliar el análisis socioeconómico del municipio, así como comprender el panorama de la calidad de vida respecto a las condiciones de vivienda y hogar en las que se desarrollan los pobladores que en el habitan.

El hogar se define como un grupo de personas con o sin vínculos familiares, que comparten toda la parte de una vivienda y mantienen un gasto común para satisfacer sus necesidades de consumo. Los hogares suelen ocupar la totalidad

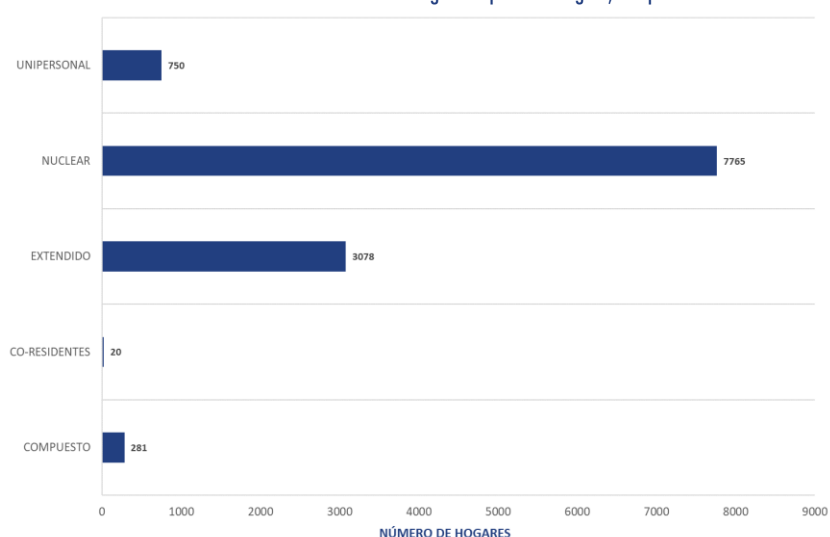
o parte de una vivienda, pero también pueden habitar en campamentos, casas de vecindad o pensiones, o bien carecer de alojamiento.

El análisis de la composición del hogar comprende cinco clasificaciones:

- **Familia unipersonal:** Hogar integrado por una sola persona (jefe del hogar), exclusivamente.
- **Familia nuclear:** Hogar conformado por un núcleo conyugal primario (jefe del hogar y cónyuge sin hijos, o jefe y cónyuge con hijos, o jefe con hijos), exclusivamente.
- **Familia extendida:** Hogar conformado por una familia nuclear más otros parientes no-nucleares, exclusivamente.
- **Familia compuesta:** Familia formada por una familia nuclear o una familia extensa más otros no-parientes.
- **Co-residentes:** ningún tipo de relación familiar entre los habitantes del hogar.

En el municipio de Poptún, se cuantificó un total de 11, 894 hogares; de los cuales el 65% son hogares de tipo nuclear, 25% de tipo extendida, 6% unipersonal, 2% de tipo compuesto y el 0.1% co-residentes.

Gráfica 103. Clasificación según tipo de hogar, Poptún

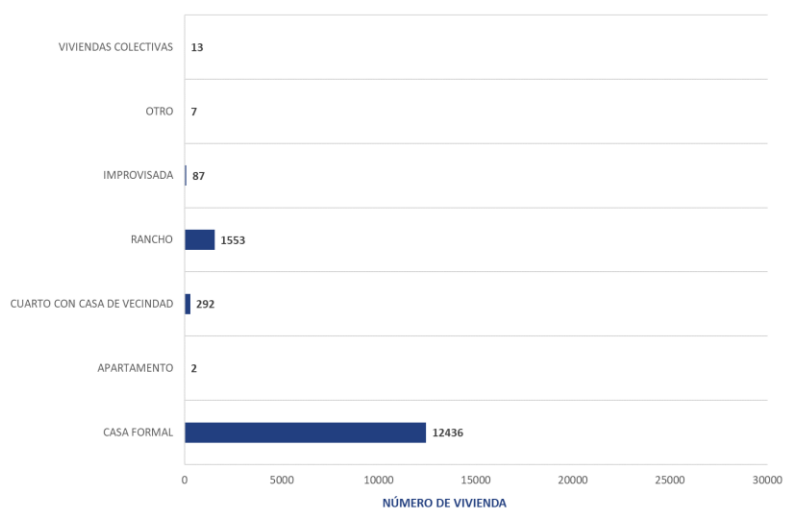


Complementariamente, se realizó un análisis de los datos estadísticos para ampliar el contexto de las condiciones de vivienda existentes en el municipio de Poptún. La vivienda se define como toda edificación independiente y separada que tiene acceso desde la vía pública o áreas comunes de circulación, que posee espacios internos de uso exclusivo de la vivienda, con paredes o separaciones que permiten diferenciarla de otras edificaciones.

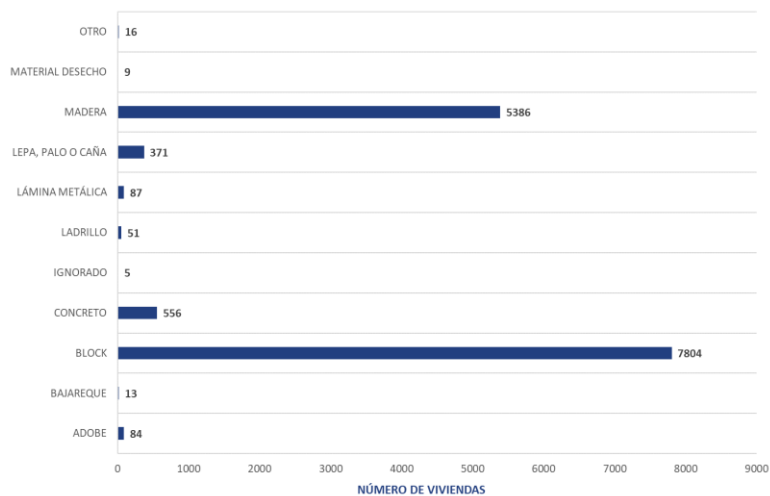
El análisis de vivienda se realizó utilizando la siguiente categorización:

- Casa formal
- Apartamento
- Cuarto con casa de vecindad
- Rancho
- Improvisada
- Otro
- Viviendas colectivas

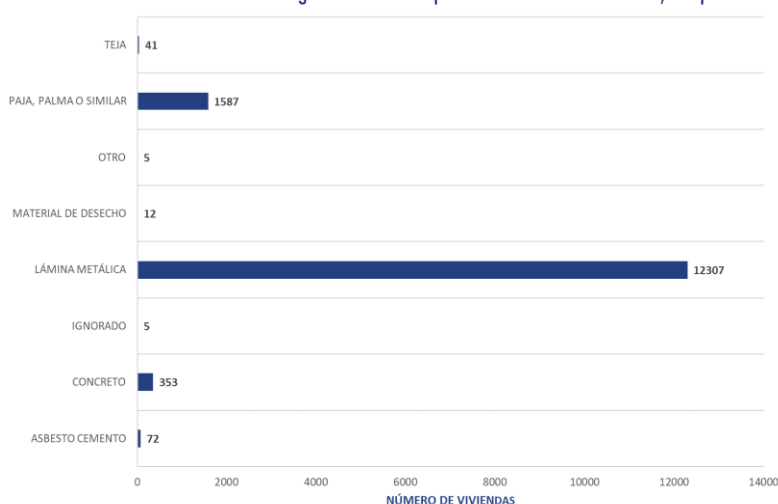
El municipio de Poptún cuenta con un total de 14,395 viviendas, de las cuales el tipo de vivienda predominante es casa formal, seguido de las viviendas tipo rancho.

Gráfica 104. Clasificación según tipo de vivienda particular, Poptún

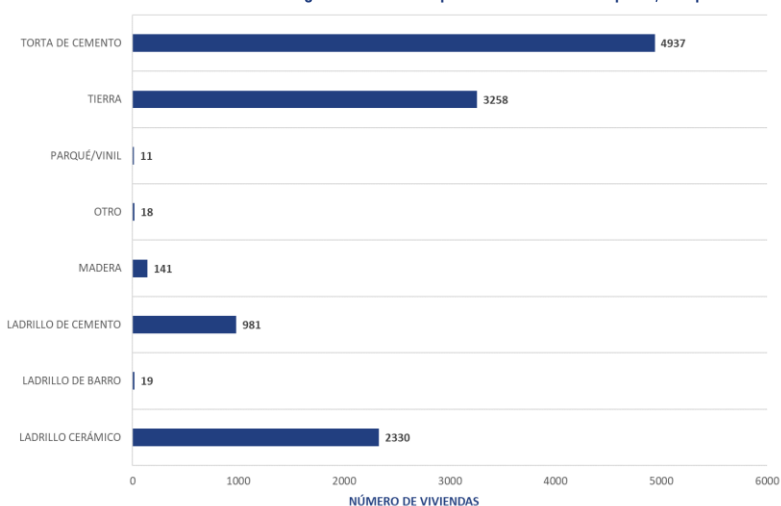
Adicionalmente, utilizando los datos estadísticos extraídos del censo nacional 2018, se realizó una caracterización de las viviendas del municipio según el tipo de material de los techos, paredes y piso.

Gráfica 105. Viviendas según material predominante en paredes, Poptún

Gráfica 106. Viviendas según material predominante en techo, Poptún

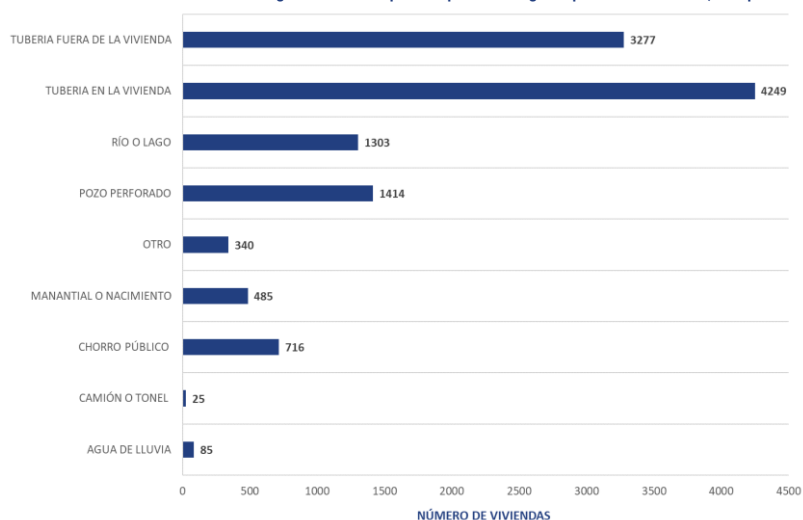


Gráfica 107. Viviendas según material predominante en piso, Poptún



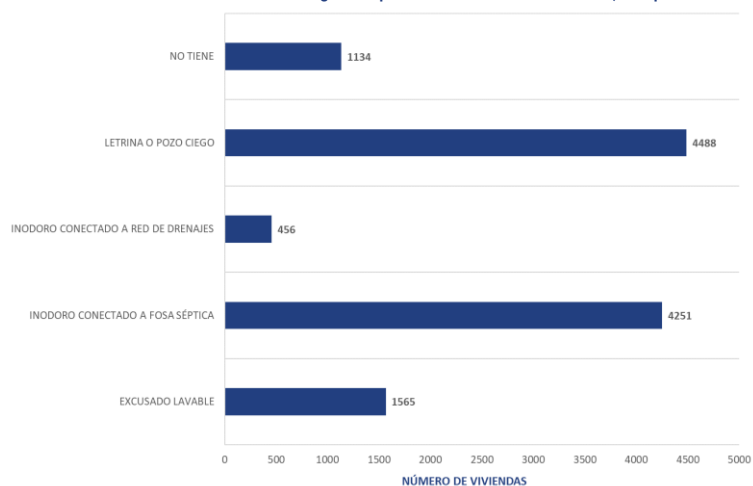
Para complementar el contexto de la condición en las viviendas, se utilizaron como indicadores el acceso agua, luz y saneamiento (drenajes, letrinas, tipo de sanitario) con el que cuentan los hogares en el municipio. Como primer análisis, se extrajeron los datos registrados en el censo nacional 2018, impulsado por el INE. Con este, se obtuvo información clave para categorizar las viviendas según la fuente principal de agua para consumo, tipo de servicio sanitario, uso del servicio sanitaria, forma de disposición de basura, tipo de alumbrado y tipo de energía utilizada en los hogares para cocinar.

En cuanto a la fuente principal de agua para consumo, el 27% de las viviendas cuenta con tubería directa, sin embargo, muchas de las viviendas del municipio se abastecen de fuentes naturales como agua de lluvia, agua proveniente de un cuerpo de agua o de un manantial o nacimiento, ascendiendo éstas a una suma total del 15% del total de viviendas identificadas por el INE en el censo nacional 2018.

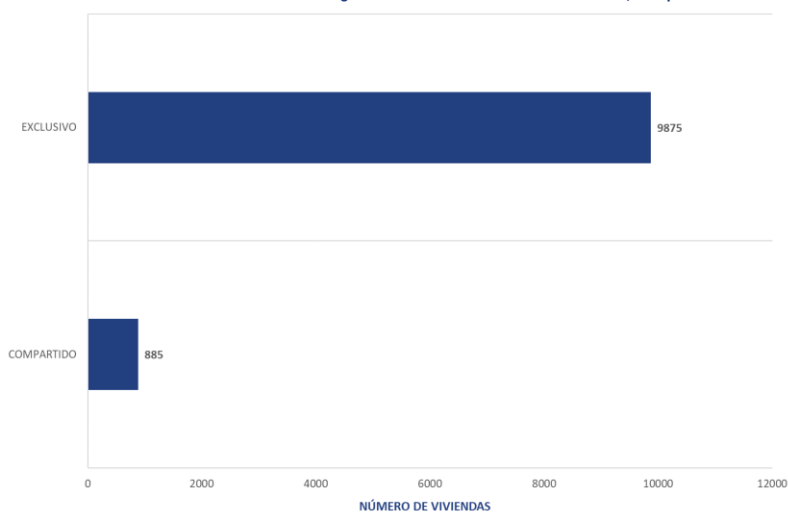
Gráfica 108. Viviendas según fuente principal de agua para consumo, Poptún

Con respecto al tipo de servicio sanitario en las viviendas, la letrina o pozo ciego es el servicio más común utilizado. El inodoro conectado a la red de drenajes es utilizado por el 37% de las viviendas en el municipio de Poptún. Cabe mencionar que existe un porcentaje de viviendas que no cuenta con ningún tipo de servicio sanitario, éstas representan el 9.53% del total de viviendas.

Gráfica 109. Viviendas según tipo de servicio sanitario, Poptún



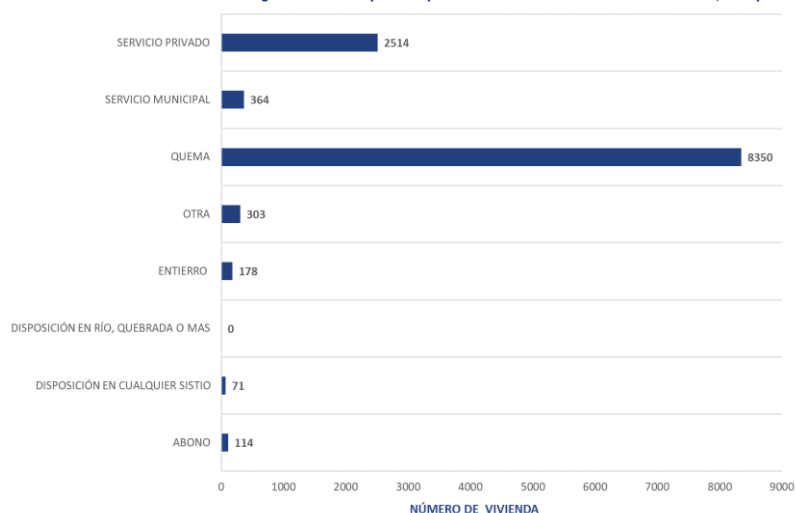
Gráfica 110. Viviendas según uso de servicio sanitario, Poptún



Para analizar la condición de las viviendas respecto al acceso de un sistema de recolección de basura, se utilizó información del PDM-OT, el cual establece que únicamente el 20% de los hogares cuenta con servicio de recolección de residuos y desechos sólidos. El servicio de recolección de basura se concentra únicamente en el área urbana y es proporcionado por la municipalidad, el cual es insuficiente para garantizar la recolección, transporte y disposición final de los desechos.

El censo nacional 2018 registro datos sobre la forma de disposición de basura utilizada por las viviendas del municipio. El 70% de los hogares quema la basura y únicamente el 3 % utiliza el servicio municipal de recolección.

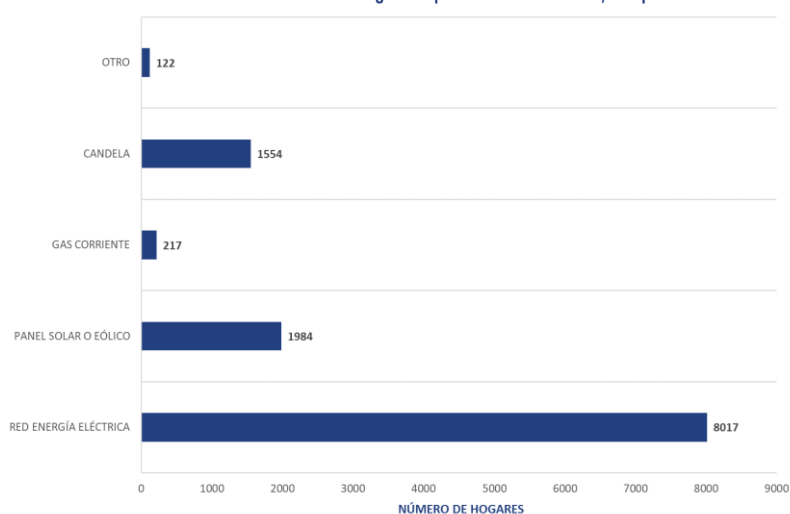
Gráfica 111. Viviendas según forma principal de eliminación de basura, Poptún



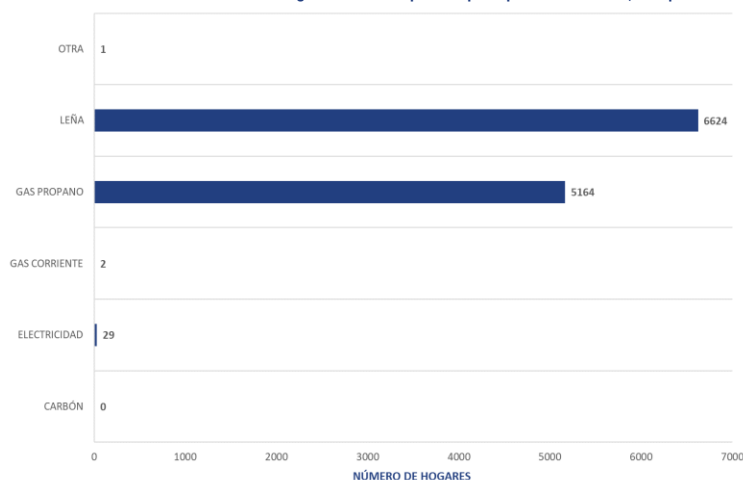
La categorización de viviendas se realizó utilizando información respecto al tipo de alumbrado, fuente principal de energía utilizada para cocinar y la disponibilidad de un cuarto exclusivo para cocinar en las viviendas. El 67% de las viviendas se encuentran conectado a la red de energía eléctrica, el 13% utiliza candela como alumbrado en los hogares, el 16% cuenta con panel solar o energía eólica y el resto con gas corriente y un tipo de alumbrado no identificado.

Por otro lado, se analizó la fuente utilizada para cocinar en los hogares. Con los datos registrados en el censo nacional 2018, se determinó que el 55% de los hogares utilizan leña como fuente principal, el 43% utiliza gas propano y únicamente el 0.2% utiliza energía eléctrica.

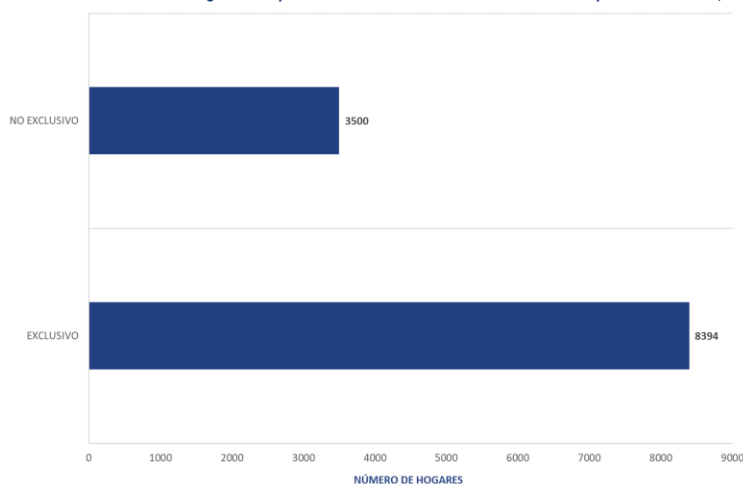
Gráfica 112. Viviendas según tipo de alumbrado, Poptún



Gráfica 113. Viviendas según fuente principal para cocinar, Poptún



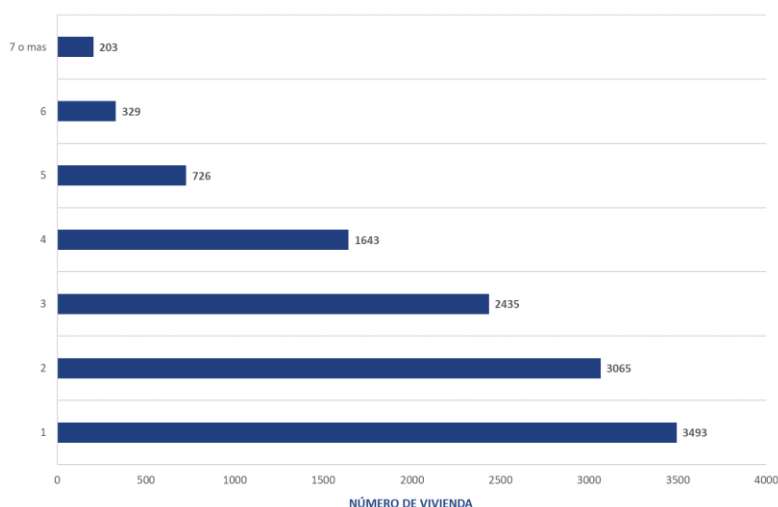
Gráfica 114. Viviendas según disponibilidad de cuarto exclusivo para cocinar, Poptún



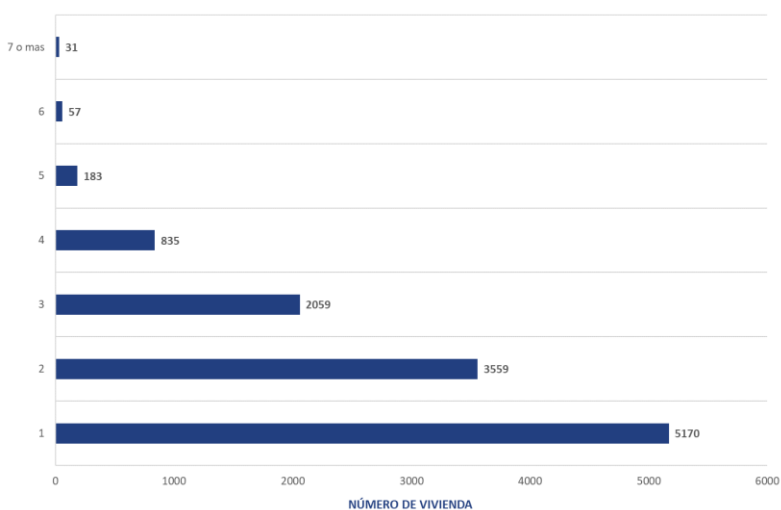
En las viviendas puede haber diferentes ambientes para desarrollar las distintas actividades habitacionales como estar, preparar los alimentos, ingerir los alimentos o desarrollar actividades varias. A estos ambientes se les denomina cuartos y están separados por una pared u otros tipos de materiales sólidos de construcción. Sin embargo, si el uso del ambiente es exclusivamente para dormir, a éste se le denomina dormitorio. En el censo nacional 2018 se extrajo información relacionada con la clasificación de viviendas según el número de cuartos y el número de dormitorios que tiene cada una.

En el municipio de Poptún, el 30% de las viviendas cuentan con únicamente un cuarto para realizar todas las actividades habitacionales. De igual manera, los datos recopilados en el censo nacional 2018, indican un comportamiento similar en cuanto a la cantidad de dormitorios por vivienda. El 43% de la población del municipio posee un dormitorio en sus viviendas.

Gráfica 115. Viviendas según número de cuartos, Poptún



Gráfica 116. Viviendas según número de dormitorios, Poptún

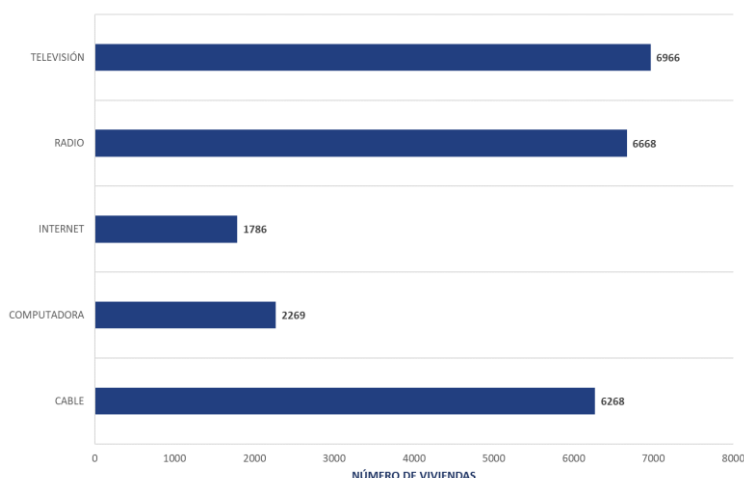


El acceso a la tecnología de información y comunicación (TICS) ayuda al ser humano a desenvolverse de mejor forma en su entorno y el uso de las TICS puede ayudar a solucionar problemáticas y necesidades a los que se enfrenta la sociedad actual, sobre todo a grupos vulnerables con bajos recursos y escasas oportunidades.

En el análisis del contexto socioambiental, se utilizaron como indicadores de la calidad de vida de la población, el equipamiento en las viviendas. Este, se dividió en equipo de tecnología para información y comunicación, y el equipamiento con el que cuentan en la cocina y lavandería.

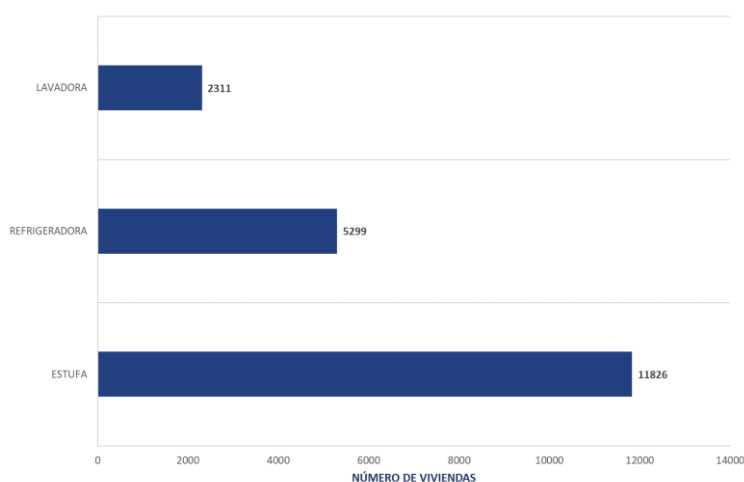
Los resultados del censo nacional 2018, reflejan que las viviendas cuentan, en su mayoría, con radio, televisión y servicio de cable.

Gráfica 117. Vivienda según equipamiento de tecnología de información y comunicación, Poptún



En cuanto al equipamiento de cocina y lavandería de las viviendas de Poptún, se identificó que el 99% cuentan con estufas, el 44% con refrigerados y 19% con lavadoras. Algunos de estos electrodomésticos son utilizados para el almacenamiento y preparación de productos comercializados en las tiendas de barrio, que son una de las principales actividades económicas de los municipios.

Gráfica 118. Viviendas según equipamiento con electrodomésticos, Poptún



9.1.4.4. Cobertura eléctrica

La conexión de usuarios a la red implica recibir el suministro eléctrico desde las instalaciones del distribuidor correspondiente cumpliendo con los requisitos normativos vigentes. Actualmente, el agente distribuidor está obligado a prestar el servicio siempre y cuando el usuario se encuentre dentro de una franja de 200 metros en torno a sus instalaciones en la zona autorizada y el usuario pueda demostrar la tenencia de la tierra.

En Guatemala existen tres empresas de distribución predominantes. La empresa encargada de la distribución de energía en el departamento de Peten es ENERGUATE (DEORSA). Estar conectados al sistema de distribución provee al usuario el acceso a un sistema de generación con criterios de despacho a menor costo. No obstante, cuando los usuarios sin suministro eléctrico se encuentran fuera de la franja de servicio obligatorio, el suministro de energía eléctrica queda ligado a la factibilidad de proyectos de expansión para acceder al servicio eléctrico.

Las viviendas conectadas a la red de distribución se constituyen como usuarios regulados, esto implica que la CNEE es el ente encargado de la determinación de las tarifas aplicables a los usuarios. A las empresas de distribución de energía eléctrica se les reconoce un monto para la expansión de red, no obstante, la factibilidad de estos proyectos está en función de distintas variables tales como las distancias al centro de carga, dispersión de usuarios, volumen estimado del consumo, entre otras. De forma general, siempre que se tenga un proyecto de electrificación con distancias cortas a la

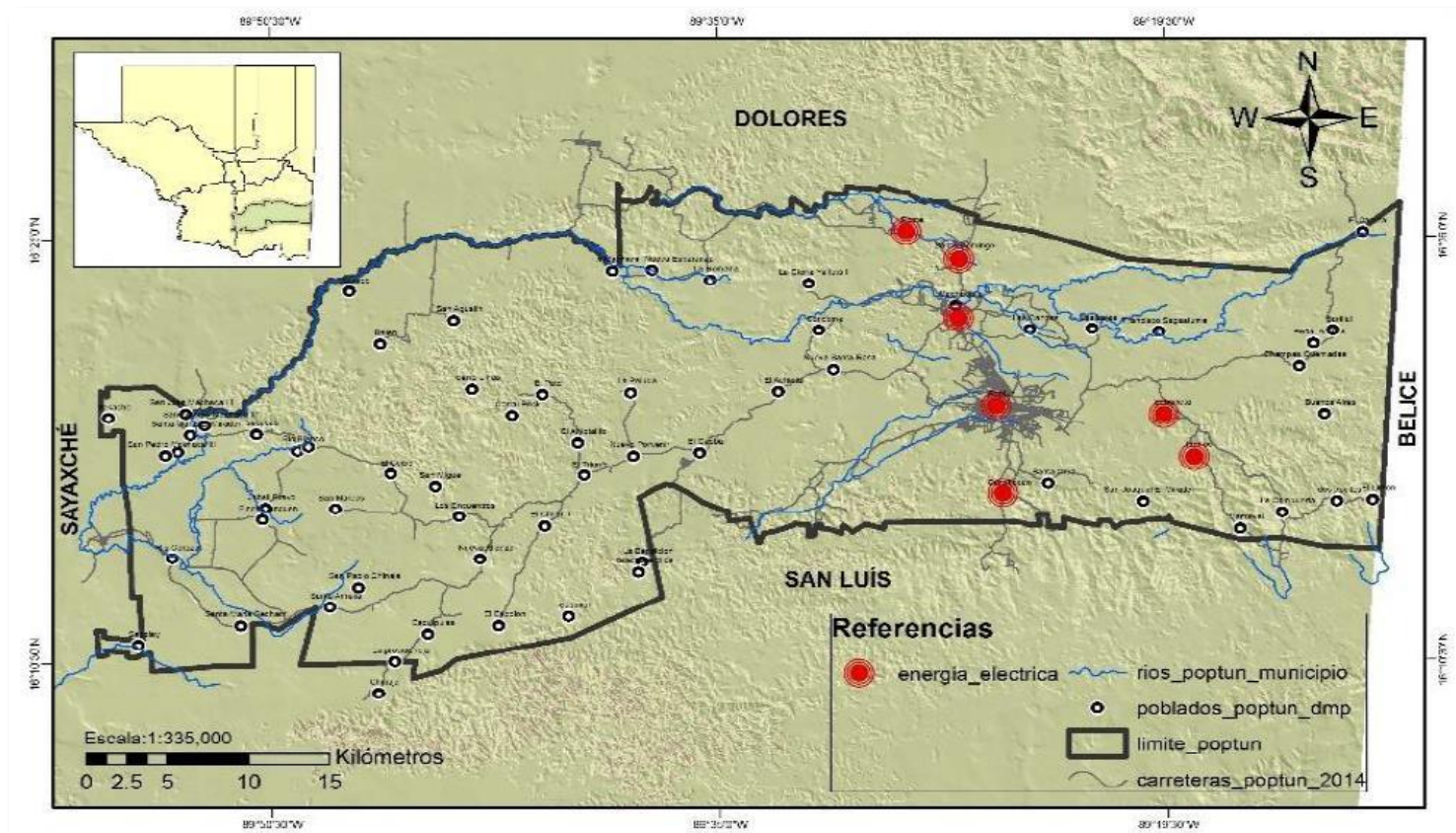
infraestructura de distribución existente, consumo de energía significativo y dispersión reducida, es factible el desarrollo de proyectos de ampliación de cobertura de la red de distribución existente.

Según la información extraída de la Política de Electrificación Rural (2020-2050), Petén es uno de los departamentos con los índices de cobertura por debajo del 80%, el segundo más bajo con 72.59 % para el año 2018. Al menos 6 de 14 municipios poseen un índice de cobertura eléctrica de 70% o menor. Poptún, posee un índice de cobertura eléctrica del 67.40%.

El PDM-OT de Poptún establece que la cobertura del servicio de energía eléctrica en general es baja para el municipio de Poptún, pues en el área rural únicamente 6 comunidades cuentan con este servicio, mientras que en la cabecera el 100% de la población tiene acceso a este beneficio. La falta de cobertura de este servicio se debe a las distancias de los centros poblados y por los altos costos que este tipo de proyecto representa para los gobiernos locales.

El mapa que se presenta a continuación evidencia que las comunidades que cuentan con el servicio de energía eléctrica son las más cercanas a la cabecera municipal y las que se encuentran sobre la carretera CA-13, por lo que otro de los desafíos del gobierno local es la gestión para dotar del servicio a los centros poblados que no cuentan con el mismo. Se evidencia en las tres últimas lecturas del índice de cobertura de energía eléctrica del MEM, dónde se percibe un incremento de los usuarios de 3.93 puntos porcentuales de 78.65% a 82.58% superando la cobertura promedio del departamento de 67%, para el año 2016 a este ritmo la cobertura del servicio para el año 2032 será del 100%.

Figura 173. Cobertura de energía eléctrica, Poptún



Fuente: Dirección Municipal de Planificación Poptún, Petén, 2020.

Por otro lado, el Plan Indicativo de Electrificación Rural 2020-2032, establece una relación proporcional entre el acceso a cobertura eléctrica y el índice de desarrollo humano de la población de Poptún. Con esta información, es posible analizar la importancia de proporcionar a las comunidades con electricidad, y como esto afectará sus condiciones de vida actuales (MEM, 2019).

Tabla 252. Relación entre cobertura eléctrica e índices de desarrollo, Poptún

ÍNDICE DE ACCESO A ENERGÍA ELÉCTRICA	ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO	ÍNDICE DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA DE POBREZA RURAL	ÍNDICE RELATIVO DE CONSUMO DE LEÑA
82.58%	0.4 %	0.37%	75.69 %	55.96 %

El MEM a través de su informe del índice de cobertura eléctrica 2016, identifica 9,954 viviendas, de las cuales 8,220 cuentan con el servicio de energía eléctrica lo que representa una cobertura del 82.58%. Con la implementación del Proyecto, se estima proveer de electricidad a un estimado de 1,770 viviendas distribuidas en el municipio de Poptún, lo cual representaría un aumento del 17.89%, para un total aproximado del 100% de cobertura eléctrica en el municipio (MEM, 2016). En la siguiente tabla se presentan los datos previamente mencionados.

Tabla 253. Aumento de cobertura eléctrica por desarrollo del PIER

NÚMERO TOTAL DE USUARIOS (MEM 2016)	COBERTURA ELÉCTRICA ACTUAL	NÚMERO DE USUARIOS BENEFICIADOS POR EL PIER	AUMENTO DE COBERTURA ELÉCTRICA	COBERTURA ELÉCTRICA TOTAL
9,954	82.58%	1,770	17.89%	100%

Se debe tomar en cuenta que el presente cálculo fue realizado utilizando como base el número total de usuarios extraído del informe publicado en el año 2016 por el MEM. Según los datos del censo nacional 2018, el municipio de Poptún cuenta con un total de 14,395 viviendas, por lo que el Proyecto estaría atribuyendo en un 12.37% de cobertura eléctrica.

9.1.4.5. Análisis de conflictividad

Organización municipal

Inicialmente, el municipio de Poptún estaba organizado en 8 microrregiones que se conectaban a la cabecera municipal a través de carreteras de terracería poco transitables en toda época del año. Inicialmente estas microrregiones se definieron como centros de votación con el objeto de facilitar la movilidad a los votantes. Posteriormente, cuando entró en vigor el Decreto 11-2002, Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, estas se consideraron para organizar los Consejos Comunitarios de Desarrollo de segundo nivel. De acuerdo con la ubicación de los centros poblados se reconocen como centralidades las comunidades que llevan el nombre de las microrregiones.

Generalmente cuando se realizan actividades de diferente índole se llevan a cabo en los centros poblados que llevan el nombre de la microrregión por ser lugares estratégicos para la convergencia de la población aledaña.

Estas estructuras comunitarias brindan la oportunidad para que las comunidades puedan canalizar sus propuestas a través del COMUDE, y hacer incidencia para que el gobierno local, departamental, Nacional y Cooperación Internacional con presencia en el municipio, puedan desarrollar en estas micro regiones proyectos estratégicos de desarrollo comunitario para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

En el año 2015, al realizarse el PDM-OT, se realizaron talleres participativos de la mesa de ordenamiento territorial donde se planteó una reestructuración tomando en consideración criterios estratégicos como las potencialidades y uso actual del suelo. Debido a ello se reorganizaron 6 microrregiones las cuales fueron aprobadas por el Concejo Municipal y el COMUDE.

Las comunidades están organizadas en Consejos Comunitarios de Desarrollo Urbano y Rural (COCODES) de primero y segundo nivel, estos son elegidos por la Asamblea Comunitaria, conformada por la población de la comunidad. Los COCODES responden a la Dirección de Gestión Municipal. Todos los COCODES de primer nivel de una microrregión, eligen

a un COCODE de segundo nivel, quien será el representante de la Microrregión con el COMUDE para presentar cualquier solicitud y/o petición de las comunidades.

Los COCODES se configuran como el ente coordinador de participación a nivel comunal, y están conformados por los residentes de la comunidad correspondiente. Entre las funciones que cumplen los Consejos Municipales se encuentra: (I) elegir a los integrantes del órgano de coordinación y fijar el período de duración de sus cargos; y (II) fomentar la organización y participación efectiva de la comunidad y sus organizaciones, así como también, apoyar la coordinación entre las autoridades comunitarias y otras organizaciones.

El COCODE debe promover políticas, programas y proyectos de protección y promoción integral para la niñez, la adolescencia, la juventud y la mujer, y otros del interés de la comunidad, como también, velar por el seguimiento y evaluación de los mismos; debe solicitar al Consejo Municipal de Desarrollo la gestión de recursos según las necesidades comunitarias; velar también, por el buen uso de los recursos técnicos, financieros y de otra índole, que obtenga por cuenta propia o que le asigne la Corporación Municipal e informar a la comunidad sobre la ejecución de ellos, entre otras funciones.

Situación actual de la Gestión Municipal

De estos resultados, se priorizaron aquellos específicamente del municipio de Poptún, estos se presentan a continuación:

Tabla 254. Ranking 2018, Poptún

MUNICIPIO	RANKING GESTIÓN MUNICIPAL	ÍNDICE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	ÍNDICE INFORMACIÓN A LA CIUDADANÍA	ÍNDICE GESTIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS	ÍNDICE GESTIÓN ADMIN.	ÍNDICE GESTIÓN FINANCIERA	ÍNDICE GESTIÓN ESTRATÉGICA
Poptún	0.4477	0.7498	0.4567	0.1483	0.7353	0.2907	0.4744

Figura 174. Organigrama de gestión comunitaria, Poptún



Antecedentes de conflictividad social

En diciembre del 2019, la Comisión Presidencial del Dialogo (CPD) registro, a nivel nacional, 2,574 conflictos sociales, el 67% debido a problemas agrarios y otro 17%, por la utilización de recursos naturales. El 16% restante se divide en inconformidades por energía eléctrica, derechos cívicos, políticos y sociales y políticas públicas. Además, el registro indica que en nueve departamentos se concentra el 81% de los conflictos: Huehuetenango, Alta Verapaz, Quiché, Petén, Izabal, Guatemala, Baja Verapaz, Quetzaltenango y San Marcos.

En el análisis de conflictividad realizado por la CPD, se establece una relación entre los índices de pobreza y el alto riesgo de conflictividad social. Asimismo, se determinó que existe un alto riesgo de conflictividad en 12 municipios de Alta Verapaz, 3 de Chiquimula, 10 de Huehuetenango, 5 de Quiché, 2 de Totonicapán y uno en Baja Verapaz, Izabal, Jalapa, Jutiapa, Petén, San Marcos y Zacapa. En el 2019, del total de conflictos se registraron 492 procesos, de los cuales 164 fueron por conflictos agrarios; después, otros 148 por inconformidades a las políticas públicas en educación, salud, vivienda e infraestructura y 81 se atendieron con relación a la distribución, transporte y generación de energía eléctrica.

Según los registros, de esos 492 procesos de diálogo, 104 (21%) fueron en municipios que están por debajo del promedio del índice de desarrollo nacional e incluso están en números negativos y se consideran en extrema pobreza. Otros 201 procesos (40%) están en municipios considerados pobres debido a la carencia de servicios básicos y que también están debajo del índice nacional. El departamento de Petén, registro un total de 227 conflictos sociales, siendo uno de los departamentos una mayor tasa de conflictividad social a nivel nacional.

Figura 175. Conflictos sociales por categoría

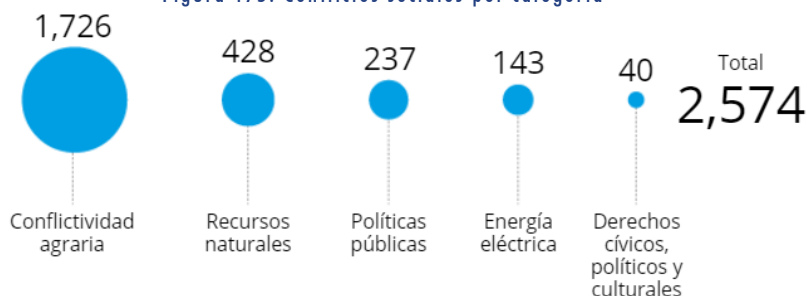
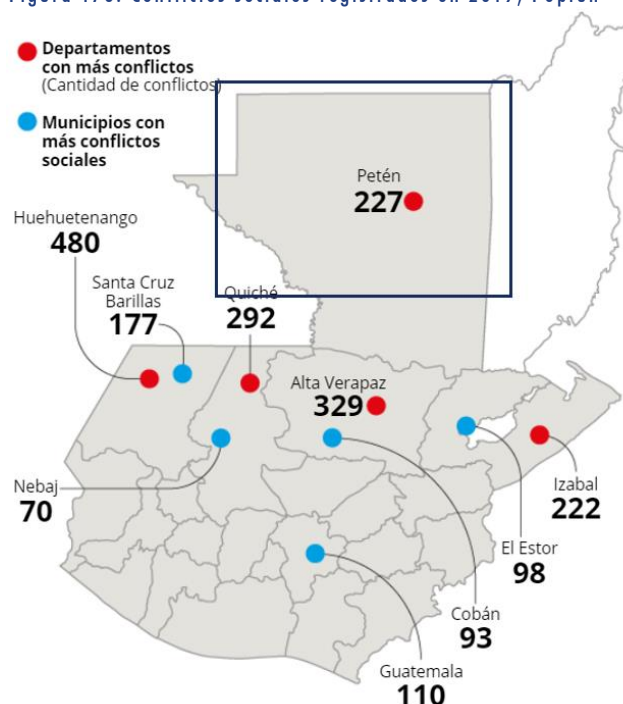


Figura 176. Conflictos sociales registrados en 2019, Poptún



Según información recolectada de entrevistas realizadas a la Dirección de Gestión Municipal de Poptún y a los COCODES secundarios, en el municipio no se cuenta con una tasa significativa de violencias por conflictos sociales. El último registro evidente de un conflicto social fue el asesinato de Domingo Choc Che conocido Aj Ilonel maya Q'eqchi' y Ajq'ij o guía espiritual, miembro activo de la Asociación de Concejos de Guías Espirituales Releb'aal Saq'e' (ACGERS) con sede en Poptún, Petén, este hecho ocurrió el presente año, 2020.

En junio del presente año, la prensa comunitario publicó un artículo en el cual exponen las principales causas al asesinato de Domingo Choc Che. Según las opiniones publicadas, la principal causa fue el racismo estructural y el fundamentalismo religioso que se ha establecido dentro de las comunidades que se traduce en el rechazo a las formas de espiritualidad y medicina maya. El crimen cometido contra el guía espiritual maya abrió una brecha hacia el debate referente al racismo, discriminación y la libertad de culto. En el reportaje los pobladores manifiestan que el Convenio 169 establece que es obligación de los Estados reconocer, proteger los valores y prácticas sociales, culturales, religiosos y espirituales propios de los pueblos indígenas (León, 2020). Adicionalmente, fue entrevistado Domingo Hernández Ixcoy reconocido dirigente indígena, el cual expuso que racismo en Guatemala no está superado. Del reportaje se extrajo lo siguiente:

“Esto es una cuestión de racismo, nos preocupa que los medios de comunicación tradicionales generalmente promueven esta situación. Este es un crimen promovido por el fanatismo religioso, que parte de la idea de superioridad de que la espiritualidad que profesan es mejor. Esto ocurre por toda la propaganda que se hizo en contra de la cosmovisión maya, de decir que son brujos, hechiceros” (León, 2020).

Tenencia de la tierra

Antecedentes situación de tenencia de tierra en Petén

La reforma agraria en Guatemala se iniciaría con el decreto 900 de 1950, que posibilitó otorgar tierras a campesinos, sobre todo en la Boca Costa Sur, utilizando propiedades del estado y aquellas privadas que estuvieran ociosas, incluyendo predios de una compañía bananera.

Las expropiaciones de tierras se indemnizaron por medio de bonos. Se dispuso que los predios entregados tuvieran tamaño suficiente para mantener a las familias campesinas. El proceso se interrumpió en 1954 con el derrocamiento del presidente Árbenz mediante una invasión proveniente de Honduras. Las tierras entregadas se devolvieron a sus antiguos dueños. A fines de los años cincuenta y en la década de los sesenta se procedió a parcelar tierras y fincas nacionales en la Boca Costa Sur, que dieron lugar a los llamados Parcelamiento agrarios (predios de 20 hectáreas de tamaño); algunos

ejemplos de este proceso se encuentran en Nueva Concepción, La Máquina, Caballo Blanco y otros. Luego, en los años setenta se formaron las Empresas Asociativas Campesinas (ECAS) sobre la base de las fincas confiscadas a propietarios alemanes durante el conflicto de la Segunda Guerra Mundial. Estas fincas, generalmente cafetaleras, se ubicaban de preferencia en la Boca Costa Sur y en el Norte Bajo, en el departamento de Alta Verapaz, y no se parcelaron legalmente, sino que mantuvieron su unidad productiva, aunque se reconoce que informalmente la mayoría de los beneficiarios trabaja de forma individual.

Entre la década de los sesenta y los ochenta se desarrolló el llamado proceso de colonización en El Petén y Norte Bajo y en la Franja Transversal del Norte, en todos los casos en territorios reconocidos como propiedad del estado. Como resultado, grupos de campesinos se constituyeron en cooperativas o fueron beneficiarios individuales. En el presente siglo la ocupación territorial se extiende a los lugares más distantes de los centros urbanos de importancia. El conocimiento e interpretación de este proceso ayuda a entender la situación de la tenencia de la tierra en Guatemala y el deterioro de los recursos naturales renovables. La ubicación de poblaciones humanas en estos territorios ha sido el mecanismo más utilizado por el estado en las últimas cuatro décadas para dotar de tierra a los campesinos y mitigar la presión sobre el recurso. Pese a que el último censo agropecuario se llevó a cabo en 1979, y que seguramente en 20 años se han dado cambios significativos, los datos allí consignados siguen siendo relevantes. Según estos datos, en el 2% de las fincas del país se concentraba 67% de la tierra arable, en tanto que 80% de las fincas totalizaban 10% de la tierra. En Guatemala se alcanza uno de los valores más altos de concentración de la tierra en América Latina (CEPAL, 2000).

La asignación de predios en nuevos territorios se dio en el período más reciente en el departamento de El Petén por la Empresa Nacional de Fomento y Desarrollo de El Petén (FYDEP) (1960) y con el decreto del Congreso de la República núm. 1551 Ley de Transformación Agraria (3 de noviembre de 1962). En este último se da vigencia legal al ente institucional conocido como Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA). En ambos casos el reparto se efectúa en las tierras del norte del país. Aunque la finalidad de la medida no es clara, el instrumento legal reconoce a la tierra como principal medio de producción, y procura la distribución de la propiedad estatal al sector campesino, así como controlar y normalizar la situación de la tierra improductiva. En El Petén, las concesiones agrarias legales provienen de dos fincas nacionales enormes. En un principio, las parcelas repartidas eran de 45 hectáreas, pero luego se llegaron a otorgar hasta de 450 hectáreas (10 caballerías) (CEPAL, 2000).

De acuerdo con informaciones del INTA, en el período 1954-1985 se repartieron entre 107,728 campesinos y sus familias un total de 792,540 hectáreas, sin incluir a los beneficiarios de El Petén, que hasta hace pocos años estuvo administrado por el FYDEP (CEPAL, 2000).

En términos generales se concluye que, en cuanto a la adjudicación de los patrimonios familiares, el decreto núm. 1551 respondió al objetivo político de amortiguar el problema de la tenencia de la tierra, consistente en la polarización entre los terratenientes, que concentran grandes extensiones de las mejores calidades y en los lugares más accesibles, y los campesinos desposeídos. En 1995 en El Petén, probablemente el área mejor estudiada, había oficialmente alrededor de 7,000 documentos de distribución agraria en la fase final de registro, 20,000 en fase intermedia (escrituradas) y 2,000 parcelas que no contaban con documentación para determinar su condición. Este hecho ilustra la falta de claridad y transparencia legal sobre la propiedad y tenencia de la tierra en ese departamento. Sin embargo, según cifras extraoficiales las parcelas sin documentación excederían las 25,000. Las propiedades privadas adjudicadas antes de 1960 cubren alrededor de 46,300 hectáreas (1.3% de la superficie total). Se considera que existen aproximadamente 70,000 pequeños agricultores, quienes ocupan tierras públicas o privadas, conocidas popularmente como agarradas, que han sido abandonadas o no han sido reclamadas nunca por los adjudicatarios legales. Este número se encuentra en ascenso permanente y ninguna de ellas cuenta con documentos legales que respalden la tenencia (CEPAL, 2000).

Los regímenes de tenencia de la tierra en El Petén son los mismos que se presentan en diferente proporción en todo el país:

- Áreas protegidas
- Tierras municipales
- Parcelamiento agrícolas y ganaderos
- Propiedad privada
- Cooperativas
- Propiedad del estado

9.1.4.6. Pueblos indígenas

Poptún tiene una población en la que predomina la etnia ladina, con un 65.53%, únicamente el 34% pertenece a la etnia maya. De la población originaria maya, se identificó que el 94% pertenecen a la comunidad lingüística Q'eqchi'.

La población indígena originaria del pueblo Q'eqchi', se analiza desde un contexto departamental. El 9 de agosto se celebra el día Internacional de los Pueblos Indígenas, en el departamento de Petén, donde se realizan talleres de formación para los representantes de Agua Negra, Mabilá, Chapayal-Sepik'ich'och'y Nimlajá, que han sido reconocidas como comunidades indígenas maya Q'eqchi', tal como lo establece la legislación nacional e internacional.

Los temas desarrollados durante los talleres suelen ser:

- Comunidad maya Q'eqchi' con identidad
- Copropiedad
- Uso de la tierra y defensa del territorio

Las actividades de la población indígena suelen contar con la participación de mujeres, hombres, jóvenes y ancianos, además de miembros de los Consejos Cargadores de las comunidades. Los talleres realizados por los pueblos indígenas propician un espacio de reflexión sobre la importancia de la organización y la participación comunitaria desde la cosmovisión maya Q'eqchi', rememorando el rol preponderante de la mujer en las actividades productivas en la antigua cultura maya, contrastando la situación actual de inequidad en las relaciones de género, en un contexto de pobreza, exclusión y despojo de la tierra-territorio en el departamento de Petén, y esto aunado al avance de los monocultivos agroindustriales. Uno de los temas que suele tomar auge es la pérdida de la cultura maya en los jóvenes actuales del territorio, como se muestra una tendencia de desarraigo hacia la cultura ancestral y sobre la importancia de retomar los valores ancestrales y principios de vida. Un aspecto fundamental que resaltan es el reconocimiento legal como comunidad indígena maya Q'eqchi', que se ha logrado debido al esfuerzo comunitario.

Durante la entrevista con la Dirección de Gestión Municipal, se recalcó que la población de las comunidades de Poptún ha ido perdiendo la cultura Maya y sus costumbres, sin embargo, la población maya sigue teniendo una gran influencia en decisiones comunitarias. En el territorio de Poptún existen distintas Asociaciones de Pueblos Indígenas, sin embargo, las entrevistas realizadas a los COCODES secundarios de la microrregión El Caoba, Santa Amelia y San Antonio Machaca, reflejaron que estas organizaciones no tienen mayor influencia en las comunidades, hecho que respalda la pérdida de la cultura maya en el territorio del municipio.

Los mecanismos de toma de decisión en las organizaciones o asociaciones indígenas se dan, generalmente, a través de una Asamblea General ordinaria, con una periodicidad definida, en donde se elige a los representantes o delegados de la asociación.

Adicionalmente, se llevan a cabo otras asambleas o reuniones de información y revisión extraordinarias, cuando la asociación lo convoque. La Asamblea General se constituye por todos los integrantes de los comités municipales correspondientes, así como comités regionales según el alcance de la asociación. Todos los integrantes participan con voz y voto, a excepción de los invitados especiales nacionales e internacionales, quienes participan de las Asambleas con voz y sin voto.

A continuación, se enlistan las Asociaciones de Pueblos Indígenas presentes en el área:

- Montañas Mayas
- Asociaciones de Campesinos de Petén - ACAP-
- Centro Maya Asunción
- Asociación de Consejos de Guías Espirituales Releb'aal Saq'e' (ACGERS)

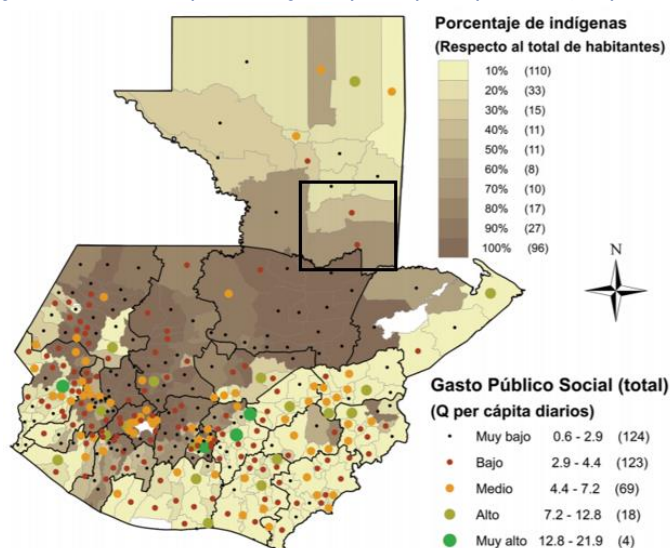
Situación actual de la población Q'eqchi'

Para analizar la situación actual de la población Q'eqchi', se utilizaron como referencia los datos extraídos del Informe de Inversión Pública en Pueblos Indígena, elaborado por el Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales (ICEFI) en el año 2015. En él, se establece la relación entre el Gasto Público Social (GPS) y los Pueblos Indígenas; actuando como indicador del nivel de desarrollo con el que cuenta la población indígena a nivel regional. Sin embargo, el presente análisis estará enfocado en el municipio de Poptún, Petén. (ICEFI, 2017).

En el informe se establece que el gasto público, como un instrumento para la consecución de la equidad, debe procurar la equidad distributiva no solo entre ricos y pobres, sino también entre los distintos grupos étnicos y pueblos originarios. Esto cobra particular relevancia en un país como Guatemala, con una población indígena que representa el 38.8% del total. La más reciente encuesta nacional de condiciones de vida (Encovi 2014) muestra que el 59.3% de la población guatemalteca se encuentra en situación de pobreza general. Sin embargo, esto afecta aún más a la población indígena. Diecisiete de los diecinueve pueblos originarios reportados por la Encovi 2014 poseen niveles de pobreza general que oscilan entre el 64.5% y el 100%, muy por encima del valor nacional. Una de las situaciones más críticas las enfrenta la población Q'eqchi, con un porcentaje mayor al 50% de pobreza extrema, 30% pobreza no extrema y únicamente 10% de la población vive en condiciones de no pobreza.

Adicionalmente, se analiza la brecha existente entre la asignación del GPS hacia la población ladina y el porcentaje para la población indígena. El informe revela que los municipios de predominancia indígena poseen la menor inversión en GPS. La mitad de los municipios donde más del 80.0% de los habitantes es indígena registra un GPS per cápita muy bajo (entre Q0.6 y Q2.9). Por el contrario, solo una cuarta parte de municipios con mínima población indígena (menor al 20.0%) tiene GPS per cápita muy bajo. Con base en el mapa lingüístico obtenido a través del Sistema Nacional de Información Territorial (SINIT), de la SEGEPLAN, es posible apreciar la distribución del GPS indígena, haciendo énfasis en el municipio de Poptún es posible apreciar que la población indígena es minoría, sin embargo, esta cuenta con un GPS muy bajo.

Figura 177. Porcentaje de indígenas y GPS per cápita total, Poptún



Fuente: ICEFI, 2015.

9.1.4.7. Patrimonio histórico y cultural

El patrimonio natural y cultural, identificado dentro del municipio de Poptún, conformado por sitios arqueológicos, paisajes de belleza escénica y sistemas subterráneos; posee una serie de atributos tangibles e intangibles que albergan un significado trascendental en lo estético, histórico, social, económico y científico.

A continuación, se presentan los elementos culturales de conservación identificados en el municipio de Poptún, de los cuales ninguno se interfiere con el desarrollo del Proyecto:

Tabla 255. Listado del patrimonio cultural, Poptún

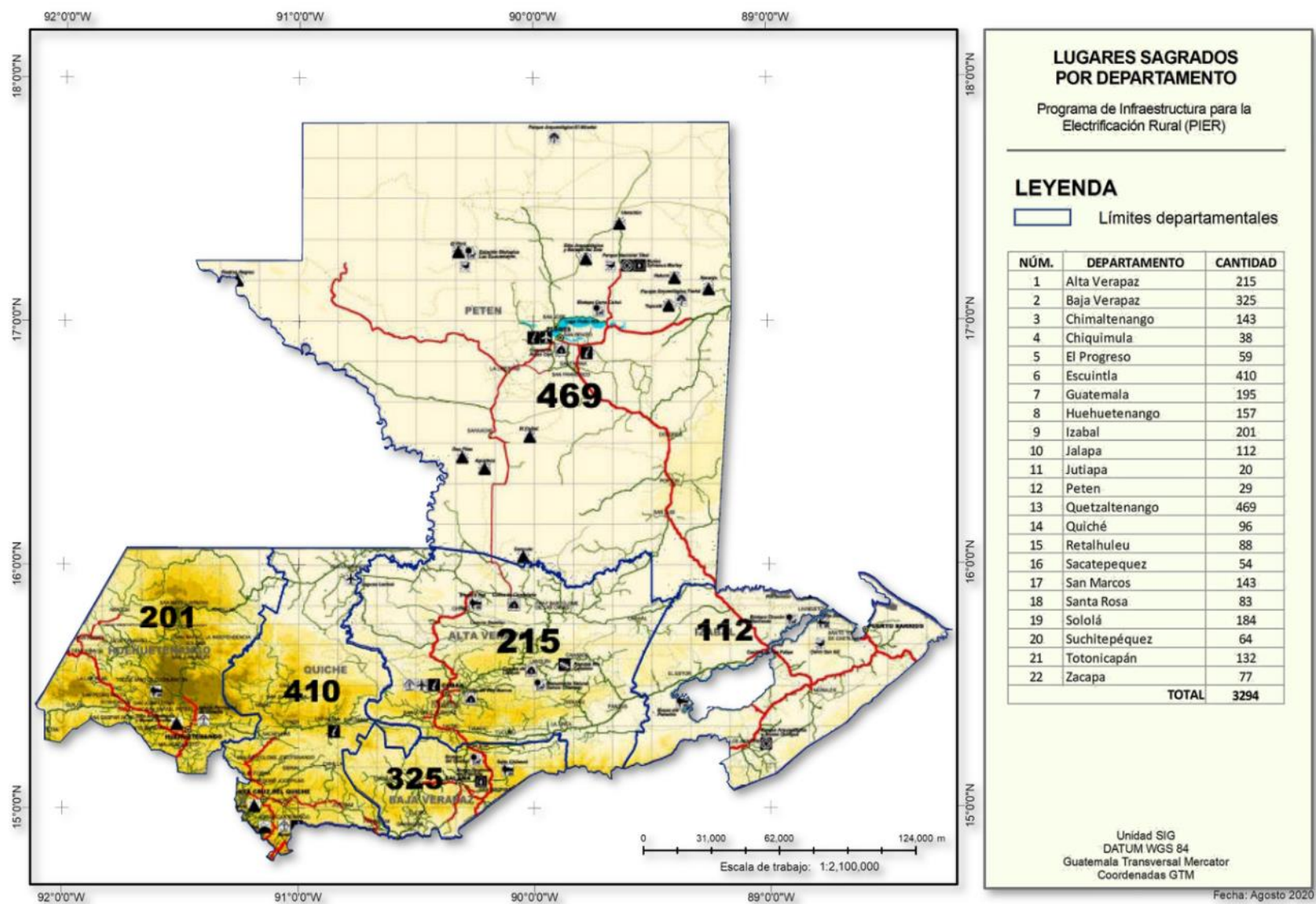
TIPO	SITIO
Arqueológicos mayores	Cuevas de Naj Tunich y Machaquilá
Arqueológicos Intermedios y Menores	Hortaliza, Ixobel, Los Cimientos, Petensuc, Poptún, El Chilar 2
Cuevas con uso ceremonial o con vestigios arqueológicos	No fueron identificados sitios específicos

TIPO	SITIO
Cultura Maya Q'eqchi', Mopán y Petenera	<ul style="list-style-type: none"> • Espiritualidad Maya-Q'eqchi' y Mopán (ceremonias, como mayejak, watesink, awk) • Expresiones artísticas (baile de venados, uso de hojas del bosque para adornos de fiestas, etc.) • Gastronomía tradicional (kaq ik, xeeep, iswa', xu'ut, tz'uuj, poch, chal kun-caldo de coche, bollitos de cabeza de coche, empanadas de tzinkinche') • Artesanías (cerámica, tejidos)

Tabla 256. Listado sitios arqueológicos, Poptún

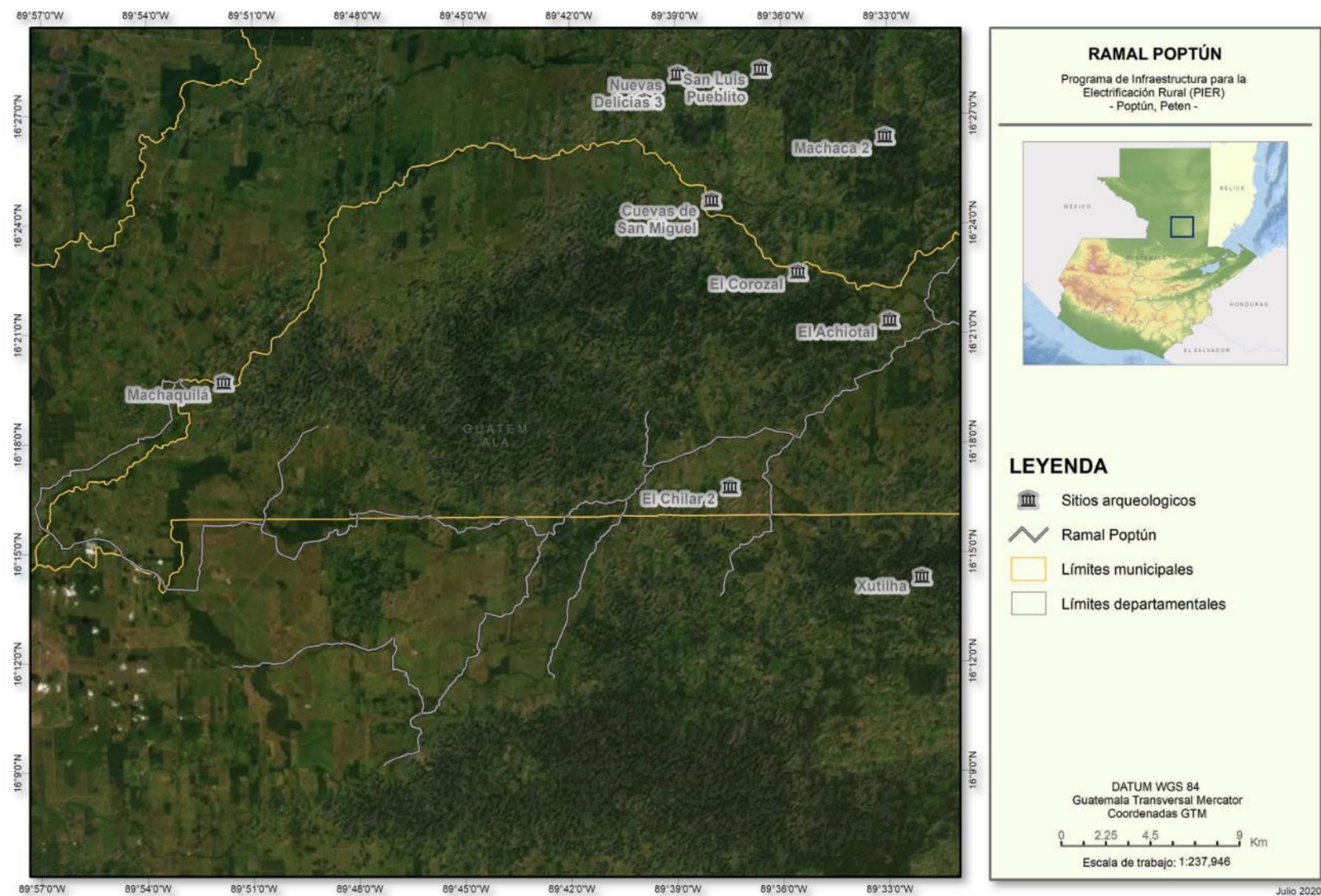
NÚM.	NOMBRE DE SITIO
1	Canchacán
2	Cuevas de Naj Tunich
3	Cuevas de San Miguel
4	El Achiotal
5	El Corozal
6	El Chilar 2
7	Hortaliza
8	Ixcxol 2
9	Ixobel
10	Los Cimientos
11	Machaca 2
12	Mesa de la Copa
13	Petensuc
14	Poptún
15	Poxté 1
16	Poxté 2
17	Puente Machaquilá
18	Sabana
19	Tanjoc

Figura 178. Sitios sagrados por departamento



Fuente: MCD, 2013.

Figura 179. Mapa de sitios arqueológicos, Poptún



9.2. Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales

9.2.1. Evaluación de impactos ambientales

Con respecto a los recursos o receptores del componente abiótico, los impactos se evalúan en cuatro áreas: (I) suelos, (II) recursos hídricos, (III) calidad del aire y (IV) ruido y vibraciones. Para los recursos y receptores del componente biótico, se evalúan los impactos para: (I) flora y (II) fauna.

9.2.1.1. Suelos

Impactos potenciales

Las actividades del Proyecto tendrán impactos físicos directos en el suelo. Los posibles impactos físicos directos al suelo incluyen la erosión resultante de actividades como la excavación, la limpieza de vegetación, áreas de colocación, zonas de construcción y campamentos. Se anticipan impactos indirectos sobre el suelo debido a al transporte de desechos por medio del agua y del aire.

La excavación del suelo para la instalación de los postes interrumpirá la cohesión del suelo. Si no se restaura o maneja adecuadamente, este suelo puede erosionarse y lavarse en los cuerpos de agua superficiales cercanos impactando negativamente en estos. Cualquier reserva temporal de suelo establecida durante la construcción de infraestructura estará en riesgo de erosión por el viento y la lluvia.

Condiciones de línea base

El potencial de que ocurra la erosión del suelo durante la fase de construcción se basa en una serie de factores que incluyen el tipo y las propiedades físicas del suelo, la pendiente topográfica, la cubierta vegetal y la naturaleza y duración de las actividades de construcción que interrumpen el suelo.

El Proyecto propuesto atraviesa la región central del municipio de Poptún, esta se caracteriza por cuatro series principales de suelo: Cuxú, Machicalá, Sotz, Poptún y Chapayal. El área donde atraviesa el Proyecto se encuentra sustentada, en su mayoría, por los suelos Cuxú; estos se caracterizan por ser suelos profundos, excesivamente drenados. El sustrato es caliza suave o fragmentada. De los suelos identificado en el municipio, únicamente el suelo de la serie Cuxú se considera con peligro de erosión muy alto, lo suelos Machicalá, Sotz, Poptún y Chapayal cuentan con niveles bajos.

El área norte y oeste del municipio se encuentra sustentada principalmente por los suelos de serie Sotz, característicos por ser suelos profundos con buen drenaje originados sobre el material proveniente de rocas calcáreas. El suelo superficial en los primeros 30 cm es arcilla friable de color café oscuro con estructura granular y un alto contenido de materia orgánica.

En el área este del municipio se encuentran los suelos Machicalá, estos suelen ser suelos profundos con mal drenaje, desarrollados sobre residuos de rocas calcáreas o una mezcla de estas y residuos viejos de ellas. Los suelos superficiales están constituidos por arcilla negra friable, con un alto contenido de materia orgánica y una densa población de reciecillas.

Análisis de Impacto

Fase de construcción

- Erosión

La excavación para la instalación de postes tendrá un efecto negativo directo en la cohesión del suelo, aumentando así el riesgo de erosión a lo largo de toda la huella del Proyecto. Es probable que ocurra el impacto, pero es probable que su alcance se limite a la huella de las actividades (es decir, extensión local).

Tabla 257. Evaluación del impacto al suelo (erosión) – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO POR EROSIÓN DEL SUELO (erosión)		
	Negativo	Positivo	Neutral
Carácter	Pérdida de cohesión del suelo que contribuye a la erosión.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las actividades del Proyecto y el suelo a lo largo de la huella del trazo de las líneas del Proyecto		
Reversibilidad	Reversible		Irreversible

CRITERIO	IMPACTO POR EROSIÓN DEL SUELO (erosión)			
	La erosión al suelo puede corregirse por medio de las medidas de mitigación y correcto manejo.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto se limitará a la huella del Proyecto y sus alrededores inmediatos.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	Se espera que el impacto sea a corto plazo, sin embargo, en el caso de una erosión grave, los impactos pueden experimentarse a largo plazo.			
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto
	La sensibilidad del suelo a la erosión se considera muy alta en los suelos Cuxú, el cual se encuentra en la mayoría de los tramos de los ramales de electrificación, con una sensibilidad alta a erosión.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad es alta, la importancia general se considera moderada.			

- Contaminación del suelo (desechos)

Durante la construcción de los ramales de electrificación, se prevé la generación de residuos y desechos provenientes directamente de los materiales de construcción y del personal que trabaje en la obra, los cuales pueden alterar las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo. Los residuos y desechos serán de origen doméstico e industrial, los cuales se describen a continuación:

Tabla 258. Clasificación de residuos y desechos generados en la construcción

CLASIFICACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN
Domésticos	Biodegradables	<ul style="list-style-type: none"> • Restos de comida y residuos vegetales generados por la alimentación del personal de obra.
	Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Papel (papel de archivo, periódicos, revistas, etc.) • Cartón (cajas) • Plástico (envases, bolsas) • Madera no contaminada • Envases de vidrio (botellas, frascos, etc.) • Metal (latas, chatarra, recipientes metálicos no contaminados con sustancias peligrosas)
	No reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Papel plastificado • Poliestireno expandido • Plásticos y papeles contaminados • Residuos sanitarios
Industriales	Peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales impregnados con grasas y aceites • Aceites usados y sus contenedores • Lubricantes • Residuos de empaques • Envolturas de aditivos • Remanentes químicos • Filtros mecánicos de aire • Baterías y pilas • Papel, cartón de bolsas y sacos utilizados como empaques de químicos • Cementos • Fluidos de completamiento

CLASIFICACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> • Empaques y envases de químicos • Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos • Empaques presurizados • Transformadores de corriente • Cables • Chatarra • Máquinas obsoletas • Combustibles (debido a la lejía de algunos tramos, se requería su almacenaje y manejo) • Residuos hospitalarios por accidentes (jeringas, gasas, ampollitas, medicamentos vencidos y otros residuos de enfermería)
	Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Chatarra no contaminada • Cables no contaminados • Canecas metálicas no contaminadas • Colillas de soldadura • Retales metálicos no contaminados • Transformadores de corriente • Máquinas obsoletas
	Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de demolición y construcción (escombros)

A continuación, se presenta la evaluación de impactos al suelo que serían generados durante la fase de construcción si no se implementa un plan de manejo de desechos, según los lineamientos del programa de manejo de desechos señalado en la sección del PGAS. En general, se considera que el impacto sería de importancia moderada, considerando un impacto de alta magnitud y una sensibilidad del suelo baja por su escala local.

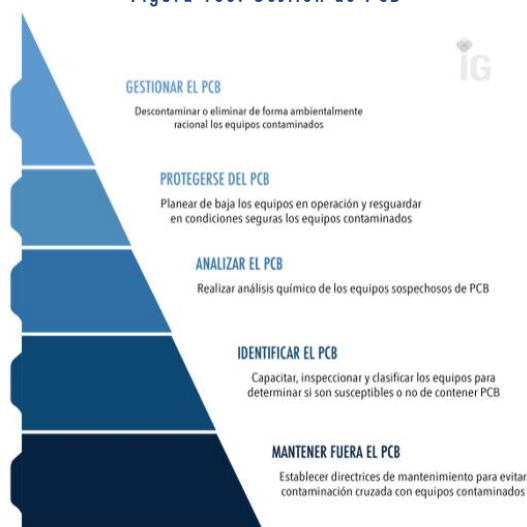
Tabla 259. Evaluación del impacto al suelo (desechos) – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO POR DISPOSICIÓN DE DESECHOS AL SUELO				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Contaminación fisicoquímica y biológica del suelo por desechos generados.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto puede ser indirecto debido al transporte de desechos por medio del aire y del agua.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	La contaminación al suelo por sustancias nocivas puede causar una pérdida irreversible del mismo.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto puede ser local al combinarse con otros factores ambientales como el agua y el aire, lo que contribuye a la dispersión de contaminantes.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Los impactos pueden experimentarse a largo plazo si no se implementa un plan de manejo de desechos debido a la baja biodegradabilidad de muchos productos.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	La sensibilidad de la contaminación del suelo se considera baja debido a su importancia mediana y su escala local.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera moderada.				

- Desechos generales y PCB

Los PCB son sustancias cloradas sintéticas de elevada toxicidad. Estos compuestos tienen gran movilidad ambiental debido a su volatilidad parcial y persistencia. Estos, son catalogados como COP, siendo esta condición la principal causa de preocupación ambiental y salud pública. Es posible encontrarlos en contacto con equipo, pero no tienen ningún tipo de contacto directo con el entorno. Por ejemplo: uso en transformadores eléctricos, capacitores, y otro equipo eléctrico. Cumpliendo con el Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018, se especifican los pasos para lograr una adecuada gestión de PCB descrita por el MARN.

Figura 180. Gestión de PCB



Durante la fase de construcción del Proyecto pueden existir productos que contengan PCB, contenidos en transformadores antiguos situados en algunos tramos donde se instalaron previamente líneas de distribución que no se encuentran actualmente en operación.

En caso se lleguen a identificar transformadores antiguos, estos deben ser manejados de forma específica. Se puede considerar que la disposición final sea a través de Eco-reprocesos, una empresa que ofrece los servicios de manejo de desechos sólidos y líquidos para industrias y comercios.

La evaluación de impactos considerando una adecuada gestión de los PCB como se indica en el Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018 se resume en la siguiente tabla. Estos impactos reanalizarán y verificarán una vez se precisen las ubicaciones y trazados de las líneas; asimismo, el posible número de transformadores a desinstalar.

Tabla 260. Evaluación del impacto al suelo (PCB) – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO POR DERRAME ACCIDENTAL AL SUELO			
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral
	Por sus características tóxicas, persistentes y no biodegradables fácilmente en el ambiente.			
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo
	El impacto sería directo sobre el suelo; sin embargo, puede ser indirecto debido al transporte del compuesto por medio del aire, agua y a través de la cadena trófica.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	La contaminación accidental al suelo puede causar una pérdida irreversible del mismo.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto se generaría directamente en el área de trabajo, pero puede ser local debido a la dispersión del compuesto por medio de otros agentes.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	Los impactos pueden experimentarse a mediano plazo debido a su persistencia en el ambiente.			
Probabilidad	Poco probable		Probable	
Magnitud	Muy probable			
	No significativo	Bajo	Medio	Alto

CRITERIO	IMPACTO POR DERRAME ACCIDENTAL AL SUELO				
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera media en caso llegue a ocurrir un accidente.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo		Medio		Alto
	La sensibilidad de la contaminación del suelo se considera baja debido a su importancia mediana y su escala local.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera leve.				

Fase de operación

- Erosión

Las áreas por intervenir por la instalación de postes se restablecerán después de las actividades de construcción con suelo extendido y nivelado. Después del restablecimiento, no se anticipa una erosión significativa del suelo.

- Contaminación del suelo (desechos)

Los desechos generados durante esta fase consisten en actividades de mantenimiento y limpieza de las redes de distribución y de respuesta a emergencias, en las cuales nuevamente se pueden generar, en menor cantidad, los residuos y desechos presentados en la Tabla 63. Los impactos generados son similares a los evaluados durante la fase de construcción, los cuales se presenta a continuación:

Tabla 261. Evaluación del impacto al suelo (desechos) – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO POR DISPOSICIÓN DE DESECHOS AL SUELO - OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Contaminación fisicoquímica y biológica del suelo por desechos generados.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto puede ser indirecto debido al transporte de desechos por medio del aire y del agua.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	La contaminación al suelo por sustancias nocivas puede causar una pérdida irreversible del mismo.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto puede ser local al combinarse con otros factores ambientales como el agua y el aire, lo que contribuye a la dispersión de contaminantes.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Los impactos pueden experimentarse a largo plazo si no se implementa un plan de manejo de desechos debido a la baja biodegradabilidad de muchos materiales.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio, considerando que la generación de desechos no se realizará de forma recurrente y será en menor cantidad que durante la fase de construcción.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad de la contaminación del suelo se considera baja debido a su importancia mediana y su escala local.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es baja, la importancia general se considera menor o leve.				

- Desechos generales y PCB

Durante la fase de operación del proyecto no se manejarán transformadores que contengan PCB, debido a que estos serán identificados e eliminados durante la fase de construcción; y serán manejados de forma correcta en esta fase según las indicaciones del Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018.

9.2.1.2. Recursos hídricos

Potenciales impactos

Las actividades del Proyecto interactuarán con los recursos hídricos de las siguientes maneras:

- Habrá interacción directa durante la limpieza y construcción cerca o en cuerpos de agua superficiales.
- Habrá interacción indirecta en el caso de la erosión de los suelos en cuerpos de agua.
- Habrá interacción directa desde la descarga de aguas residuales domésticas tratadas a cuerpos de agua superficiales por los servicios sanitarios portátiles.

Algunas actividades del Proyecto tendrán un efecto directo en las aguas superficiales donde se produce la limpieza de la vegetación y la excavación para la instalación de postes cerca de los cuerpos de agua superficiales. Además, si la vegetación y la limpieza del suelo no se manejan adecuadamente, existe la posibilidad de que los suelos corran hacia cuerpos de agua y aumente la carga de sedimentos. Esto a su vez puede tener un efecto perjudicial en la calidad del agua y afectar a los usuarios de aguas superficiales.

La empresa encargada de brindar el servicio de sanitarios portátiles tomará muestras de las aguas residuales descargadas de los campamentos de construcción para garantizar que cumplan con los límites del AG núm. 236-2006.

Condiciones de línea base

Los ramales de distribución del Proyecto propuesto se encuentran dentro de la cuenca del río La Pasión, esta pertenece a la vertiente del Golfo de México y posee un área total de 11,795 km². A nivel de subcuencas, el Proyecto se encuentra en la subcuenca del río Machaquilá. El Proyecto colinda específicamente con el río Machaquilá y río Santa Amelia.

Actualmente no se cuenta con una evaluación cuantitativa de las características fisicoquímicas y microbiológicas de los ríos colindantes al municipio de Poptún. Sin embargo, se han realizado estudios cualitativos sobre la calidad hídrica del área. Algunos ríos que discurren en el municipio de Poptún se caracterizan por presentar altos niveles de contaminación, atribuido a la descarga de aguas residuales domésticas con tratamientos deficientes.

Análisis de impacto

Fase de construcción

La adición de sedimentos a cualquiera de los cuerpos de agua cercanos al trazo de las líneas como resultado de la erosión de la tierra despejada durante la construcción tendrá un efecto negativo directo en la calidad del agua superficial al aumentar la turbidez y la concentración de sólidos totales disueltos / suspendidos, con efectos potencialmente adversos sobre la biota de los cuerpos de agua. No hay información disponible sobre la turbidez y la concentración de sólidos en suspensión en los ríos en el área del Proyecto, sin embargo, dado el alcance de los asentamientos humanos, las actividades de ganadería y las actividades agrícolas, es probable que estos ya estén elevados y, por lo tanto, que los cuerpos de agua tengan una sensibilidad al cambio de baja a media.

El volumen de suelo que sea perturbado por las actividades del Proyecto será en pequeñas cantidades y, por lo tanto, la extensión de los impactos de la adición de sedimentos al río se considera local. Debido a la ubicación subtropical del Proyecto y la alta probabilidad de que las áreas despejadas revegeten naturalmente, limitando la erosión, se anticipa que la duración de este impacto será a corto plazo. Sin embargo, los suelos que se sitúan en estas áreas cuentan, en su mayoría, con un peligro de erosión alto o muy alto, los cuales pueden impactar a los cuerpos de agua si no se restauran de manera adecuada.

La naturaleza de las actividades de construcción de las líneas de distribución hace posible la erosión del suelo y la posterior sedimentación de ríos a lo largo de la ruta. La pequeña magnitud de este impacto en la calidad del agua superficial y la baja sensibilidad de estos ríos al aumento de la turbidez significa que la importancia de este impacto se considera menor. El impacto generado por la descarga de aguas residuales provenientes de los baños portátiles es insignificante, ya que estas aguas serán manejadas y tratadas por la empresa que preste el servicio.

Tabla 262. Evaluación del impacto al recurso hídrico – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO AL RECURSO HÍDRICO			
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral	
	Suelo erosionado que entra en los cuerpos de agua superficiales.			
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo	
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las actividades del Proyecto y el suelo a lo largo de la huella del trazo de las líneas.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	El efecto de los sedimentos que llegan a los cuerpos de agua por la erosión puede ser reversible.			
Extensión	Puntual	Local	Regional	
	El impacto se limitará a la huella del Proyecto y sus alrededores inmediatos. La dilución de sedimentos en el río hará que este impacto sea insignificante a escala regional.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	
	Se espera que el impacto sea a corto plazo, sin embargo, en el caso de una erosión grave, los impactos de la sedimentación de las aguas superficiales pueden experimentarse a largo plazo (hasta la fase operación)			
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto	
	La sensibilidad de los ríos a lo largo de la línea de distribución propuesta a la sedimentación se considera de media a baja, ya que se encuentran impactados por descargas de aguas domiciliarias, de ganadería y agrícolas, sin embargo, pueden existir ríos más alejados de estas zonas que cuenten con menor grado de contaminación.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad es de medio a bajo, la importancia general se considera leve.			

Fase de operación

Las áreas por intervenir para la instalación de postes se restablecerán después de las actividades de construcción con suelo extendido y nivelado. Después del restablecimiento, no se anticipa que se presente otra fuente de contaminación de los recursos hídricos mediante la introducción de sedimentos.

9.2.1.3. Calidad del aire

Potenciales impactos

Las actividades del Proyecto que tienen el potencial de impactar la calidad del aire se asociarán con la construcción a partir de las emisiones de contaminantes del aire provenientes de generadores de energía temporales, equipos de construcción y vehículos. Las actividades de construcción también crearán polvo.

Lo siguiente se esperaría durante la fase de construcción:

- Emisión de dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x) de vehículos relacionados con la construcción; y
- Polvo y partículas (como PM₁₀) creado por el tráfico de vehículos relacionados con la construcción en carreteras rurales sin pavimentar.

Una vez que las líneas de distribución estén construidas y operativas, y el derecho de paso restablecido, no se anticipan efectos negativos significativos en la calidad del aire.

La evaluación de impacto se centra en los impactos durante la fase de construcción. De estos, el polvo y las emisiones de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀) de las actividades de construcción son de interés, en particular cuando los vehículos utilizan caminos sin pavimentar cerca de propiedades y áreas agrícolas.

Sensibilidad receptores

Los criterios utilizados para la asignación de valores de sensibilidad a los receptores de calidad del aire fueron los siguientes.

- Para receptores humanos sensibles:
 - **Alto.** Densidad mayor a 100 usuarios.
 - **Medio.** Densidad entre 50 y 100 usuarios.
 - **Bajo.** Densidad menor a 50 usuarios.
- Para receptores ecológicos y agrícolas sensibles:
 - **Alto.** Sitios de hábitat con designaciones internacionales, como sitios Ramsar.
 - **Medio.** Sitios de hábitat con protección nacional legal o sitios donde las actividades agrícolas están produciendo cultivos particularmente sensibles, como frutas o vegetales verdes.
 - **Bajo.** Sitios de hábitats locales o nacionales sin protección legal, y otras áreas agrícolas.

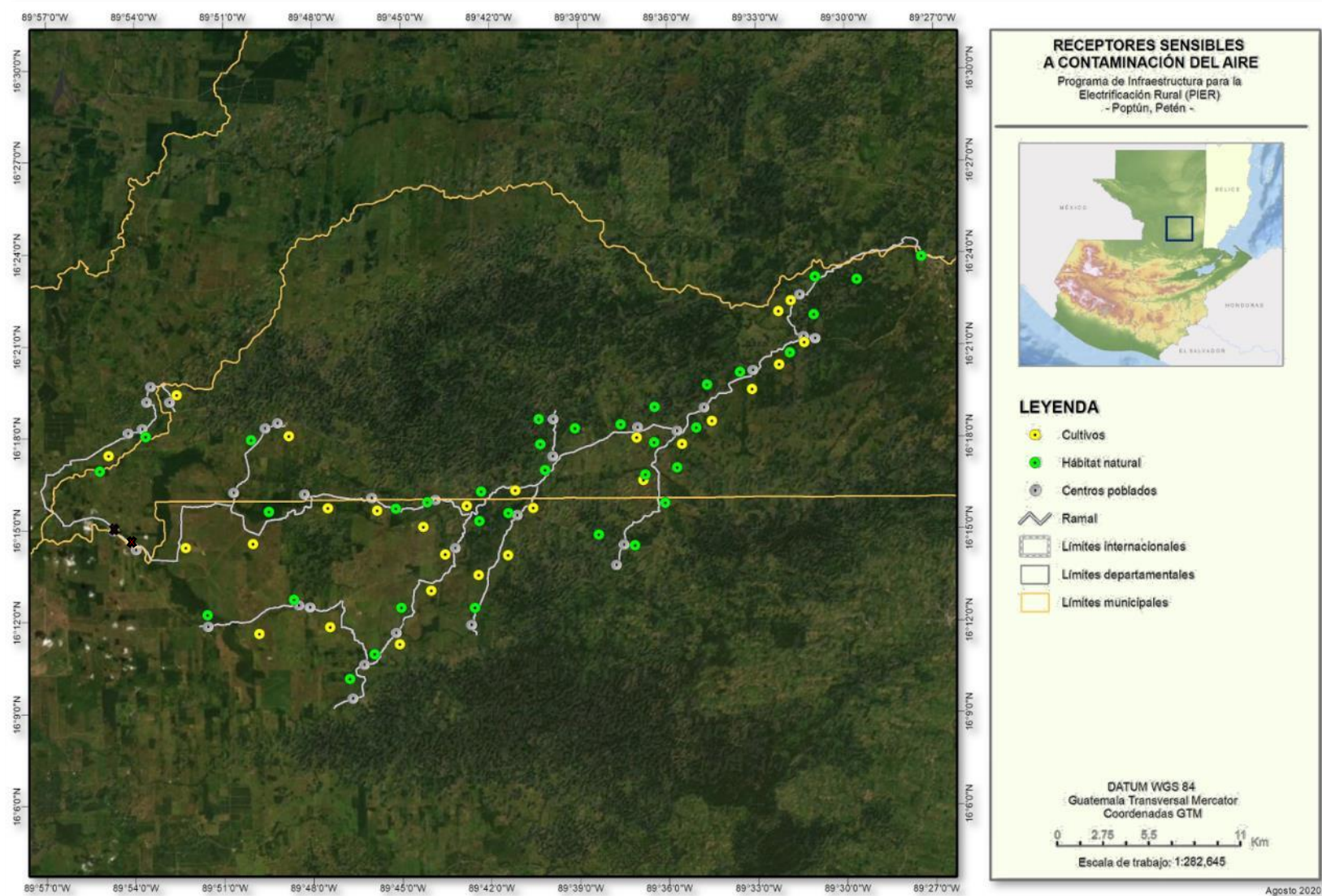
En la siguiente tabla se presentan a detalle los valores de sensibilidad otorgados a cada receptor identificado a lo largo del trazado de línea del Proyecto, siguiendo los criterios anteriores. Es importante hacer mención que se consideró que el grado de contaminación base de un receptor es influido por factores como la densidad de las áreas pobladas, condiciones meteorológicas (v.g. la dirección y velocidad del viento), la configuración del terreno y los usos del suelo.

Tabla 263. Receptores sensibles a contaminación del aire, Poptún

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
1	Caserío Concoma	Humano	Mediana
2	Comunidad Chojimula	Humano	Baja
3	Caserío Nueva Santa Rosa	Humano	Baja
4	Caserío El Achiotal	Humano	Mediana
5	Caserío El Chapayal	Humano	Baja
6	Caserío El Caoba	Humano	Alta
7	Caserío Nuevo Porvenir	Humano	Mediana
8	Caserío El Triunfo	Humano	Baja
9	Caserío El Achotalito	Humano	Baja
10	Caserío La Bendición	Humano	Baja
11	Caserío Gracias a Dios	Humano	Mediana
12	Caserío Chilar II	Humano	Baja
13	Caserío Los Encuentros	Humano	Alta
14	Caserío Nueva Alianza	Humano	Baja
15	Caserío El Espolón	Humano	Baja
16	Aldea El Ceibo	Humano	Baja
17	Caserío Esquipulas	Humano	Baja
18	Caserío La Providencia	Humano	Baja
19	Caserío Chinaja	Humano	Mediana
20	Aldea San Pablo Chinaja	Humano	Baja
21	Caserío Santa Amelia	Humano	Alta
22	Caserío Santa María Sechacti	Humano	Mediana
23	Caserío San Marcos	Humano	Mediana
24	Caserío El Jabalí Bravo	Humano	Alta
25	Caserío Río Blanco	Humano	Baja
26	Caserío Nacimiento Oriental	Humano	Baja
27	Caserío Río Corrozal	Humano	Mediana
28	Caserío Santa Lucía	Humano	Baja
29	Caserío San Pedro	Humano	Mediana
30	Caserío Las Flores	Humano	Baja
31	Parcelamiento Santa Marta El Mirador La Machaca III	Humano	Baja
32	Caserío San José Machaca III	Humano	Baja
33	Caserío San Antonio Machaca III	Humano	Mediana
34	Hábitat natural 1	Ecológico	Baja
35	Hábitat natural 2	Ecológico	Baja
36	Hábitat natural 3	Ecológico	Baja
37	Hábitat natural 4	Ecológico	Baja
38	Hábitat natural 5	Ecológico	Baja
39	Hábitat natural 6	Ecológico	Baja

ID	RECEPTOR	TIPO	SENSIBILIDAD
40	Hábitat natural 7	Ecológico	Baja
41	Hábitat natural 8	Ecológico	Baja
42	Hábitat natural 9	Ecológico	Baja
43	Hábitat natural 10	Ecológico	Mediana
44	Hábitat natural 11	Ecológico	Mediana
45	Hábitat natural 12	Ecológico	Mediana
46	Hábitat natural 13	Ecológico	Mediana
47	Hábitat natural 14	Ecológico	Mediana
48	Hábitat natural 15	Ecológico	Mediana
49	Hábitat natural 16	Ecológico	Mediana
50	Hábitat natural 17	Ecológico	Mediana
51	Hábitat natural 18	Ecológico	Mediana
52	Hábitat natural 19	Ecológico	Mediana
53	Hábitat natural 20	Ecológico	Mediana
54	Hábitat natural 21	Ecológico	Mediana
55	Hábitat natural 22	Ecológico	Mediana
56	Hábitat natural 23	Ecológico	Mediana
57	Hábitat natural 24	Ecológico	Mediana
58	Hábitat natural 25	Ecológico	Mediana
59	Hábitat natural 26	Ecológico	Mediana
60	Hábitat natural 27	Ecológico	Baja
61	Hábitat natural 28	Ecológico	Baja
62	Hábitat natural 29	Ecológico	Baja
63	Hábitat natural 30	Ecológico	Baja
64	Hábitat natural 31	Ecológico	Baja
65	Hábitat natural 32	Ecológico	Baja
66	Hábitat natural 33	Ecológico	Baja
67	Hábitat natural 34	Ecológico	Mediana
68	Hábitat natural 35	Ecológico	Baja
69	Cultivos 1	Agrícola	Baja
70	Cultivos 2	Agrícola	Bajo
71	Cultivos 3	Agrícola	Bajo
72	Cultivos 4	Agrícola	Bajo
73	Cultivos 5	Agrícola	Bajo
74	Cultivos 6	Agrícola	Bajo
75	Cultivos 7	Agrícola	Bajo
76	Cultivos 8	Agrícola	Bajo
77	Cultivos 9	Agrícola	Bajo
78	Cultivos 10	Agrícola	Bajo
79	Cultivos 11	Agrícola	Bajo
80	Cultivos 12	Agrícola	Bajo
81	Cultivos 13	Agrícola	Bajo
82	Cultivos 14	Agrícola	Bajo
83	Cultivos 15	Agrícola	Bajo
84	Cultivos 16	Agrícola	Bajo
85	Cultivos 17	Agrícola	Bajo
86	Cultivos 18	Agrícola	Bajo
87	Cultivos 19	Agrícola	Bajo
88	Cultivos 20	Agrícola	Bajo
89	Cultivos 21	Agrícola	Bajo
90	Cultivos 22	Agrícola	Bajo
91	Cultivos 23	Agrícola	Bajo
92	Cultivos 24	Agrícola	Bajo
93	Cultivos 25	Agrícola	Bajo
94	Cultivos 26	Agrícola	Bajo
95	Cultivos 27	Agrícola	Bajo

Figura 181. Receptores sensibles a contaminación del aire, Poptún



Sobre la base de una revisión del trazo propuesto de la línea de distribución, se han identificado las siguientes sensibilidades específicas:

- Los receptores humanos sensibles se definen como medios donde hay asentamientos permanentes de viviendas y bajos en otros lugares;
- Los receptores ecológicos se definen como bajo en las áreas donde no hay hábitat protegidos, y medio en aquellos que se encuentran en la zona de amortiguamiento de la zona del Refugio De Vida Silvestre Machaquilá; y
- Los receptos agrícolas se definen como bajos en todos los lugares, ya que no hay dentro de territorio de hábitats protegidos.

En general, se identificaron 19 aldeas o caseríos con sensibilidad baja en el componente atmosférico, 10 con sensibilidad mediana y 4 con sensibilidad alta, basado en la densidad de usuarios que se encuentran en las mismas. Respecto a hábitats naturales locales, se identificaron 35 áreas que serán atravesados por los ramales del Proyecto, de los cuales 17 se identificaron con una sensibilidad baja; y 18 con una sensibilidad media debido a que cuenta con protección legal nacional (Refugio de Vida Silvestre Machaquilá). Respecto a zonas de cultivo, el Proyecto atravesará aproximadamente 27 las cuales fueron catalogadas con sensibilidad baja en el componente atmosférico al tratarse de zonas agrícolas.

Análisis de impacto

Fase de construcción

Muchas de las actividades de construcción resultarán en áreas de superficie temporalmente perturbadas dentro del corredor de la línea de distribución. Las superficies perturbadas están más sujetas a la erosión del viento. Una superficie perturbada se refiere a una porción de la superficie de la tierra que se ha movido físicamente, descubierta, desestabilizada o modificada de otra manera de su condición de suelo natural no perturbada, lo que aumenta el potencial de emisiones de polvo. Las superficies perturbadas no incluyen aquellas áreas que han sido restauradas a un estado natural tal que la cubierta vegetal del suelo es similar a cualquier condición natural adyacente, o que ha sido pavimentada o cubierta por una estructura permanente.

Una pila de almacenamiento es cualquier acumulación de material a granel que no está completamente encerrado o de otra manera cubierto o estabilizado. La pila de almacenamiento puede estar compuesta de tierra, almacenada temporalmente durante las operaciones de excavación, o compuesta de agregado utilizado en trabajos de cimentación y materiales de construcción. Las pilas de almacenamiento de esta naturaleza generalmente se dejan descubiertas debido a la necesidad frecuente de transferir material dentro y fuera del almacenamiento. Se pueden producir emisiones fugitivas de polvo en varios puntos del ciclo de la pila de almacenamiento, incluida la carga o descarga de material (entrega de material) y el arrastre de polvo en las corrientes de viento en las pendientes expuestas de la pila de almacenamiento.

El tráfico vehicular asociado con las actividades de construcción probablemente incluirá vehículos de trabajadores, entregas de equipos y tráfico pesado de vehículos de construcción sobre superficies sin pavimentar. Cuando un vehículo viaja sobre una superficie sin pavimentar, la fuerza de las ruedas en la superficie hace que el material en la carretera se levante, se caiga, y luego arrastrado a las corrientes de aire turbulentas causadas por la velocidad del vehículo. Como tal, la velocidad y el tamaño del vehículo, el contenido de limo de la superficie de la carretera y el contenido de humedad del material desempeñan un papel en la determinación de la magnitud de las emisiones de polvo fugitivo de las carreteras sin pavimentar y luego arrastrado a las corrientes de aire turbulentas causadas por la velocidad del vehículo.

La construcción de la línea de distribución de energía generalmente implica el uso de vehículos y equipos alimentados con gasolina o diésel para transportar trabajadores, eliminar escombros del área de trabajo, realizar movimientos de tierra, erigir estructuras, desplegar conductores y otras actividades. El funcionamiento de dichos vehículos y equipos produce emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos y partículas. Se espera que las contribuciones totales de las emisiones de los vehículos sean menores y temporales.

A partir de los análisis de sensibilidad de los receptores (aldeas, caseríos, hábitats naturales y áreas de cultivo) a las emisiones de polvo y gases, se determinó que los impactos a generarse son leves. A continuación, se presentan los análisis de los impactos mencionados.

Tabla 264. Evaluación del impacto a la calidad del aire – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO A LA CALIDAD DEL AIRE – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo		Positivo		Neutral
	Aumento de la contaminación del aire debido al uso de vehículos y equipos alimentados con gasolina o diésel para transportar trabajadores, eliminar escombros del área de trabajo, realizar movimientos de tierra, erigir estructuras, desplegar conductores y otras actividades.				
	Generación de emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO _x), dióxido de azufre (SO ₂), hidrocarburos y partículas.				
Tipo	Directo		Indirecto		Acumulativo
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las actividades del Proyecto y el medio ambiente a lo largo de la huella del trazo de las líneas.				
Reversibilidad	Reversible			Irreversible	
	Los niveles de material particulado y gases regresan a condiciones de línea base al no ser afectados continuamente.				
Extensión	Puntual		Local		Regional
	El impacto surgirá localmente en la huella del Proyecto y sus alrededores inmediatos. Los impactos también surgirán más lejos cerca de caminos rurales sin pavimentar utilizados para acceder a los sitios de trabajo durante la construcción.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo		Mediano plazo		Largo plazo
	Se espera que el impacto sea a corto plazo, sin embargo, en el caso de una erosión grave, los impactos pueden experimentarse a mediano plazo.				
Probabilidad	Poco probable		Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo		Bajo		Medio
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo		Medio		Alto
	La sensibilidad de los receptores a lo largo de la línea de distribución propuesta se considera en su mayoría baja.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Las emisiones de polvo y gases tienen el potencial de tener impactos leves en los receptores sensibles cercanos.				

Fase de operación

Los impactos en la calidad del aire durante la operación y el mantenimiento incluirán las emisiones de los vehículos como parte del mantenimiento regular y las actividades de respuesta a emergencias y las reducciones beneficiosas en la generación regional de gases de efecto invernadero. Estos impactos se resumen a continuación:

- Emisiones de vehículos. Las actividades de mantenimiento de las líneas de distribución incluyen vehículos, cortadoras de césped, motosierras para remover ramas y otros equipos. El funcionamiento de dichos vehículos y equipos produce emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos y partículas. Estos impactos serán a corto plazo y temporales. El control de la vegetación a lo largo del trazo de la línea ocurrirá una vez cada 5 a 8 años.
- Impactos beneficiosos para las emisiones de gases de efecto invernadero. Un impacto beneficioso importante de operar las líneas de distribución es que el Proyecto permite que la electricidad generada desde las instalaciones hidroeléctricas de la franja transversal norte, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con las instalaciones generadoras de energía tradicionales.
Definir este impacto positivo de forma cuantitativa puede presentar dificultad, sin embargo, se considera que sus efectos serán significativos a escala regional. Por lo cual, se realiza una estimación aproximada de la reducción de dióxido de carbono CO₂ emitido a la atmósfera.

Cálculo de reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂)

Con fin de tener un cálculo del impacto positivo a generarse por la reducción de consumo de leña, se han establecido un escenario evaluación de cálculos de reducción de emisiones a partir de los siguientes datos recolectados en diferentes fuentes bibliográficas:

Tabla 265. Datos de partida para el cálculo de reducción de CO₂ eq, Poptún

VARIABLE	DATO	UNIDAD	FUENTE
Consumo leña - Petén - Rural	1,200	kg/persona/año	INAB, IARNA-URL INAB & FAO (2012)
Usuarios (hogares) a beneficiar el proyecto	1,770	hogares	AAS y PGAS actual
Promedio de personas por vivienda – Cobán	4.38	personas	INE (2018)
Factor de emisión de CO ₂ por consumo de electricidad según la matriz energética de Guatemala.	0.412	kg CO ₂ eq / kWh	INCYT, URL-VRIP (2018)
Factor de emisión de CO ₂ leña	1.84	kg CO ₂ eq / kg	IPCC (1996)
Consumo energético promedio por hogar – mensual	110	kWh	MEM (2019)

A partir de las variables descritas en la tabla anterior se realizaron los cálculos correspondientes para estimar la reducción de emisiones de dióxido de carbono equivalente por la introducción de la energía eléctrica en las comunidades que beneficiará el Proyecto.

Tabla 266. Emisiones anuales de kg CO₂ eq, Poptún

COMBUSTIBLE	EMISIONES (kgCO ₂ eq/mensual)
Leña	1,435,343.52
Electricidad	80,714.92

Tabla 267. Evaluación del impacto a la calidad del aire – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO A LA CALIDAD DEL AIRE – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Disminución de las emisiones por la quema de leña.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado directo de eliminar la práctica de quema de leña por las comunidades.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los niveles de disminución de contaminación pueden ser reversibles.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto será local para toda el área del municipio de Poptún.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Eliminar la práctica de quema de leña puede tener una duración a largo plazo.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Considerando que la reducción es de una magnitud de 17 veces menos de las emisiones de CO ₂ equivalente se considera que la magnitud es alta.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	La sensibilidad de los receptores a lo largo de la línea de distribución propuesta se considera de media.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	La eliminación de la práctica de quema de leña y la reducción de emisiones de CO ₂ es un impacto de gran importancia.				

9.2.1.4. Ruido y vibraciones

Potenciales impactos

El ruido se define como un sonido no deseado y se percibe como un contaminante y un estresante ambiental. El sonido es lo que escuchamos cuando nuestros oídos están expuestos a pequeñas fluctuaciones de presión en el aire. El sonido se puede describir en términos de tres variables: (I) amplitud (fuerte o suave), (II) frecuencia (tono) y (III) patrón de tiempo (variabilidad).

El ruido afecta los sistemas nervioso y hormonal, lo que puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares y daños a la función cognitiva. Los efectos de la contaminación acústica en la salud pueden incluir:

- Trastornos del sueño, incluida la pérdida de la calidad del sueño y el despertar. Seguidamente, el sueño perturbado y el cansancio pueden provocar pérdida de concentración, más accidentes y lesiones.
- Interrupción del aprendizaje, la comprensión y la memoria (especialmente en niños).
- Molestia, lo que lleva al estrés y la reducción de la calidad de vida.
- Tinnitus (percepción del sonido dentro del oído humano en ausencia del correspondiente sonido externo).
- Enfermedades del corazón, incluidos ataques cardíacos y otros problemas como resultado de la presión arterial elevada.

Los posibles impactos de ruido pueden surgir como resultado de las actividades de construcción asociadas al transporte de materiales y equipo, instalación de postes y asamblea y tendido.

No se espera que las actividades y el equipo de construcción den como resultado niveles significativos de vibración. No se utilizarán equipos que puedan tener altos niveles de vibración (como pilotes de impacto o compactación vibratoria). Por lo tanto, los efectos de vibración se han excluido de una evaluación adicional.

Condiciones de línea base

El ambiente de ruido ambiental en las comunidades a lo largo del trazo de la línea está influenciado por actividades que incluyen: (I) actividades de personas, (II) animales (como pájaros, perros u otro común en el área), (III) autos ocasionales, (IV) vegetación que sopla en el viento y (V) el clima (viento, lluvia).

Análisis del impacto

Fase de construcción

Los niveles de ruido en la fase de construcción del Proyecto dependerán de los tipos específicos de equipos y maquinaria que se utilizarán, los métodos de construcción empleados y la programación del trabajo. Sin embargo, las conclusiones generales pueden basarse en los tipos de trabajos de construcción anticipados, los tipos de equipos y maquinaria requeridos y sus rangos asociados de niveles de ruido promedio.

La Tabla 74 proporciona niveles representativos del promedio de presión sonora generado por las actividades asociadas a la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 268. Niveles típicos de presión sonora durante la construcción

ACTIVIDAD	NIVEL DE PRESIÓN SONORA (dBA)
Limpieza	84
Excavación	86
Instalación de postes	88
Cableado y tendido	76

Como se observa, los niveles de ruido típicos asociados con las actividades de construcción, como la nivelación y la limpieza, ordinariamente están en el rango de 76-88 dBA. Por lo que, entre los posibles impactos del proyecto se podrían incluir altos niveles de ruido; especialmente en la proximidad del área en construcción y con mayor afectación en el personal contratado. El límite de exposición ocupacional a ruido, durante una jornada laboral de 8 horas, se establece en el Acuerdo Gubernativo número 229-2014 y se considera que una vez se aproxime o se sobrepase los 85 dBA, se requiere la implementación del uso de equipo de protección personal especializado.

Otra forma de analizar el impacto de los niveles de ruido por construcción es la influencia en la calidad acústica ambiental. Los niveles de ruido son generalmente intermitentes y dependen del tipo de operación, ubicación, función y el ciclo de uso del equipo. Además, los niveles de presión sonora se atenúan rápidamente con la distancia; en una tasa aproximada de 6 dBA con cada duplicación de distancia. Por ejemplo, los niveles potenciales de ruido relacionados con la construcción de 85-90 dBA a 18 metros de la fuente, se reducirían a menos de 62 dBA a 700 metros de la fuente. En esta materia, el Banco Mundial-IFC sugiere que los niveles de ruido por actividades de construcción no deben exceder un L_{eq} de 70 dBA en ningún momento, en el área de influencia, y, en la medida de lo posible, no debe exceder los 55 dBA durante el día (7:00 a 10:00 PM) y 45 dBA durante la noche (10:00 PM a 7:00 AM).

Tabla 269. Evaluación del impacto por ruido – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO POR RUIDO – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Elevados niveles de ruido por la operación de equipos de construcción.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto es el resultado del ruido generado por las actividades de construcción.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los cambios de niveles de presión sonora son reversibles al corto tiempo.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto se limitará a los receptores dentro de los alrededores inmediatos de cada sitio de trabajo de la torre.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Se espera que los impactos sean a corto plazo en cualquier receptor en la vecindad de un sitio de trabajo.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio	Bajo		
	Se considera que las viviendas tienen una alta sensibilidad al ruido.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es bajo y la sensibilidad es alta, la importancia general se considera moderado.				

Fase de operación

Las líneas de distribución son de baja tensión por lo que no generaran ningún cambio de niveles de presión sonora.

9.2.1.5. Flora**Potenciales impactos**

Según los datos de línea base del componente biótico, la línea de distribución cruzará áreas sensibles a los cambios en sus componentes, específicamente en la Zona de Amortiguamiento de los Refugios de Vida Silvestre Machaquilá y Xutilhá, la cual podría considerarse como un ecosistema frágil. Al ser parte de un área protegida existente, esta zona puede ser considerada como un hábitat natural crítico. Sin embargo, en la Zona de Amortiguamiento de los Refugios se permite el mantenimiento, la habilitación y apertura de vías de acceso, así como el desarrollo de servicios públicos básicos para las comunidades y propietarios privados, siempre y cuando se encuentren autorizadas por el CONAP. Asimismo, el Proyecto colinda directamente al este con la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de Biósfera Montañas Mayas-Chiquibul, en la cual se permiten las mismas actividades de la Zona de Amortiguamiento de los Refugios mencionados anteriormente.

Para despejar el derecho de vía para la infraestructura del Proyecto, será necesario eliminar ramas de los árboles de la vegetación nativa (muy poco probable). Esto causará impactos negativos, como la pérdida de biodiversidad y los cambios en las condiciones de luz.

Dentro del área de influencia del Proyecto se encuentran especies amenazadas incluidas en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, por sus siglas en inglés). Entre ellas se encuentran especies clasificadas en peligro (EN) como la palma de camote, muk o gunchuch, rosul, coyoy o pahua, quina, limoncillo o zapotillo, cuajada o manú, árbol de yax-nik, entre otras; las cuales se considera que se están enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

De igual forma, las especies *Ceratozamia robustak*, *Decatropis paucijuga*, *Desmoncus orthacanthos*, *Magnolia yoroconte* y *Pouteria areolatifolia* se encuentran en la categoría 1 de LEA, lo que indica que se consideran en peligro de extinción. La especie *Ceratozamia robusta* también se encuentra en el apéndice I de CITES, en el cual se incluyen todas las especies en peligro de extinción.

Condiciones de línea base

Las comunidades de vegetación a lo largo de la alineación del trazo de la línea de distribución son variadas, aunque presentan cierto grado de homogeneidad debido a las características propias de la zona climática y su ecosistema asociado a la zona de vida bosque muy húmedo subtropical cálido.

Por lo cual, para la identificación de la sensibilidad de las comunidades de flora, se consideró ponderar de forma especial la presencia de especies amenazadas incluidas en los listados de la UICN y el LEA de Guatemala. En la sección 9.1.2. se detalla cada una de las especies incluidas en el inventario y su respectivo grado de amenaza.

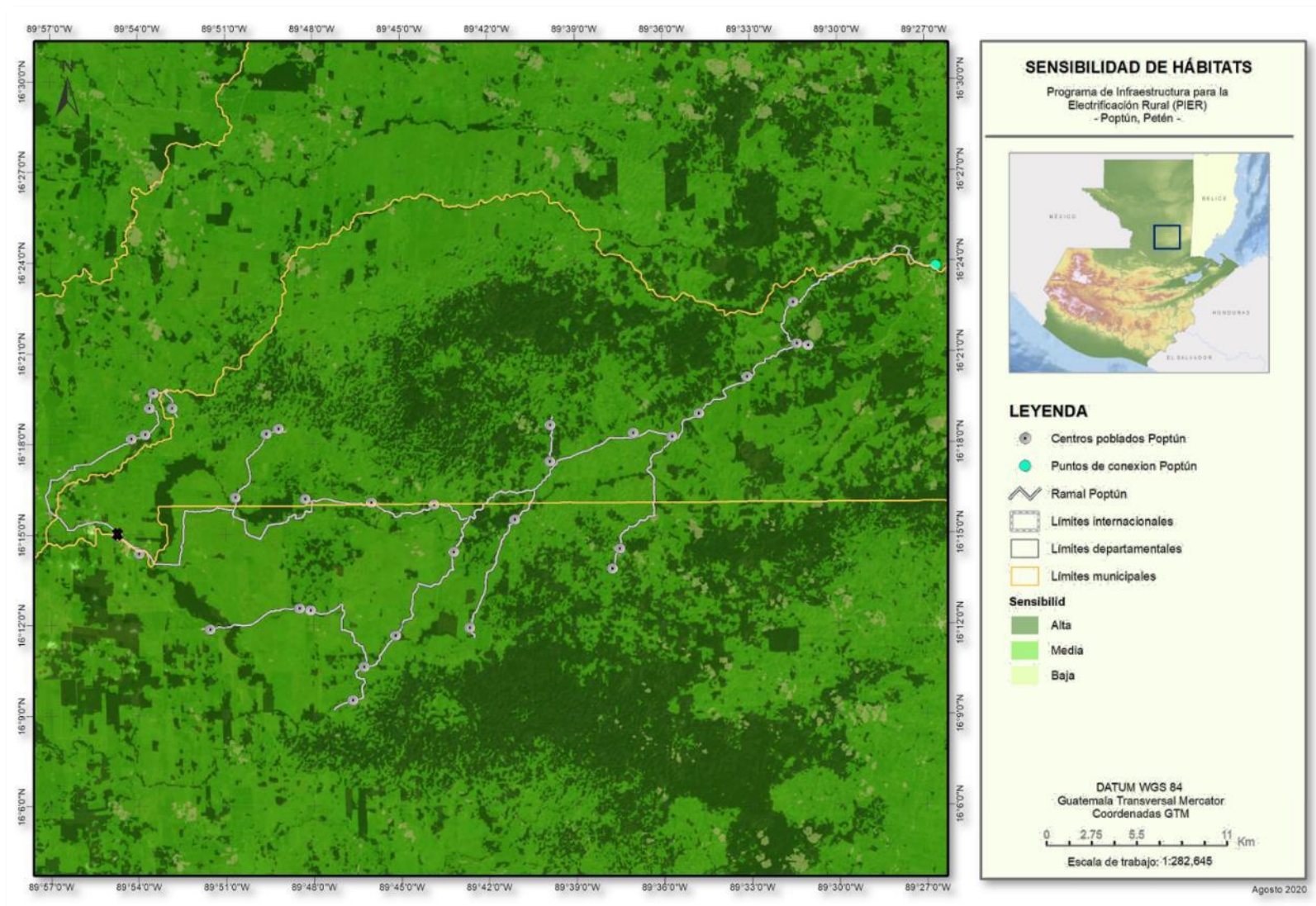
Adicionalmente, se utilizó el grado de preservación de los hábitats encontrados a lo largo del trazo del Proyecto. Este criterio buscó medir el grado de naturalidad (es decir, el alcance de la intervención humana) y se evaluó con base al mapa oficial de Cobertura forestal por tipo y subtipo de bosque 2012 y Bosque y uso de la Tierra 2012 para Guatemala; presentados por el GIMBOT. Es necesario hacer mención que, para esta evaluación, los hábitats se han considerado como comunidades de árboles o zonas urbanizadas.

Tabla 270. Grado de preservación de las comunidades naturales en trazo, Poptún

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Alta	Bosques naturales conservados.	914.71	11.78
Media	Bosques naturales modificados.	6629.05	85.40
Baja	Zonas urbanizadas.	218.72	2.82
Total		7,762.49	100.00

Según el mapa presentado en la sección 9.1.2.3 se determinó que los ramales se encuentran principalmente en hábitats modificados y dentro de algunos fragmentos de hábitats naturales. En la siguiente figura se muestra la sensibilidad de los hábitats en el municipio de Poptún.

Figura 182. Sensibilidad de hábitats, Poptún



Análisis del impacto

Fase de construcción

Durante la construcción, se producirán disturbios debido a actividades de construcción que generarán ruido, vibraciones y presencia humana y de vehículos. Sin embargo, es probable que estos impactos sean temporales y de corta duración, ya que el trabajo de construcción será progresivo y la totalidad de estos se llevarán a cabo en áreas donde ya se cuentan con caminos de acceso. La remoción de la vegetación será manual, con herramientas apropiadas, no se utilizarán equipos pesados, para evitar daños a los suelos y a la vegetación del área. Esta remoción se realizará sobre áreas estrictamente necesarias.

El impacto a la flora es directo permanente, ya que la vegetación arbórea y arbustiva se eliminará para despejar el derecho de vía, instalar la infraestructura y llevar a cabo un mantenimiento regular; además, a lo largo de esa franja no se permite la regeneración de las ramas de los árboles cuya altura pueda comprometer la seguridad de las líneas de distribución. El impacto es directo y negativo; resultante de la remoción de vegetación y perturbación durante la fase de construcción. La extensión del impacto que se presenta está restringida al trazo de la línea y, por lo tanto, es de naturaleza puntual. La magnitud del impacto se considera media.

Tabla 271. Evaluación del impacto a la flora – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO A LA FLORA – CONSTRUCCIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Perturbación de la vegetación como resultado de las actividades de limpieza en el área del derecho de paso de las líneas de distribución durante la fase de construcción.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de construcción) y la vegetación existente a lo largo de la línea de distribución.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los cambios a la vegetación son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto se limitará al trazo de la línea de distribución por lo que es puntual.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Se espera que los impactos sean a mediano plazo por las actividades de remoción de vegetación.				
Probabilidad	Poco probable		Probable	Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto	Medio		Bajo	
	Se considera que el valor de sensibilidad del recurso es medio, debido a que el 85.40 % de los hábitats afectados cuentan con una sensibilidad media; sin embargo, es importante mencionar que las líneas de distribución atravesarán la Zona de Amortiguamiento de los Refugios de Vida Silvestre Machaquilá y Xutilhá.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto y la sensibilidad del recurso es media, la importancia general se considera moderada.				

Fase de operación

Durante la fase de operación existe la posibilidad de impactos en la vegetación como resultado de la existencia de la línea de distribución, particularmente debido al mantenimiento, incluida la limpieza periódica del derecho de paso que perpetúa la fragmentación del hábitat. Debido a la ubicación de las líneas de distribución, dentro de caminos rurales existentes, no se espera que haya mayores impactos en la flora y vegetación existentes, adicionales a los ya ocurridos en la fase de construcción.

Sin embargo, debido a la existencia de áreas protegidas circundantes o hábitats naturales críticos como los Refugios de Vida Silvestre Machaquilá y Xutilhá o la Reserva de Biósfera Montañas Mayas-Chiquibul, se espera que el impacto de la operación de la línea de distribución tenga una sensibilidad baja en las especies de flora. El impacto es directo negativo permanente, ya que las líneas estarán en su lugar durante 50 años, y el mantenimiento se llevará a cabo periódicamente.

durante su tiempo de vida. El alcance del impacto está restringido al trazo de las líneas de distribución del Proyecto y, por lo tanto, es de naturaleza puntual. La importancia del impacto se considera leve.

Tabla 272. Evaluación del impacto a la flora – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO A LA FLORA – OPERACIÓN				
Carácter	Negativo		Positivo		Neutral
	Perturbación de la vegetación como resultado de los trabajos de mantenimiento durante la fase de operación.				
Tipo	Directo		Indirecto		Acumulativo
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de mantenimiento) y la vegetación existente a lo largo de la línea de distribución.				
Reversibilidad	Reversible			Irreversible	
	Los cambios a la vegetación son irreversibles.				
Extensión	Puntual		Local		Regional
	El impacto se limitará al trazo de la línea de distribución por lo que es puntual.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo		Mediano plazo		Largo plazo
	Se espera que los impactos sean a largo plazo por las actividades de remoción de vegetación durante el tiempo de vida del Proyecto.				
Probabilidad	Poco probable		Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo		Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera media.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto		Medio		Bajo
	La sensibilidad se considera baja, ya que los principales impactos sobre la vegetación y la flora ocurridos durante la fase de construcción continuarán durante la fase de operación en menor medida, debido a que no se permitirá el crecimiento de esta que pueda afectar las líneas.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es media, la importancia general se considera moderada.				

9.2.1.6. Fauna

Potenciales impactos

En términos de fauna, los impactos potenciales del Proyecto se centrarán en las poblaciones de aves dentro del área de desarrollo y alrededores cercanos, por la pérdida de hábitat asociada con las actividades de construcción, como el desplazamiento del hábitat de reproducción y alimentación y la degradación del hábitat; también se generarán impactos indirectos asociados con los cambios en los ecosistemas y los procesos biofísicos.

Durante la operación, existe la posibilidad de que se produzcan choques con aves a lo largo de las líneas de distribución. Esto es más probable en especies de aves grandes, migratorias y especies que tienen un patrón de vuelo variado.

A nivel mundial, se le ha prestado mucha atención al impacto de afectación o muerte por electrocución o colisión de aves en tendidos eléctricos, esto debido a la protección internacional que tienen muchas de estas especies por tratados internacionales como la Convención RAMSAR para la protección de especies de aves migratorias. Se ha establecido el monitoreo, análisis, concientización y generación de políticas sobre el tema en diferentes países del mundo para lograr una efectiva conservación de estas especies prioritarias.

Los accidentes por colisión o electrocución en redes eléctricas causan la muerte de un importante número de aves cada año (Prinsen et al. 2011), que además del impacto directo sobre los individuos, tienen una repercusión negativa sobre otros aspectos de la ecología de las especies como el patrón de ocupación (Sergio et al. 2004) o la dinámica de las poblaciones (Schaub et al. 2010).

Es importante mencionar que los impactos de la electrocución tienen consecuencias muy importantes a nivel económico y a nivel de imagen de las empresas distribuidoras de energía eléctrica pues pueden provocar:

- **La pérdida de prestación de servicio a los abonados o asociados.** Esto afecta la percepción de calidad de servicio brindado por la empresa.

- **Altos costos económicos en la reparación.** Ante los eventos de electrocución, es muy frecuente que se dañen equipos completos o componentes del sistema de distribución en un segmento determinado, los cuales deben ser repuestos por el servicio de mantenimiento de la empresa. Tanto el servicio técnico necesario, así como los equipos y componentes tienen un costo asociado para las prestadoras de servicio.
- **Pérdida económica por el servicio no brindado.** En zonas comerciales, industriales o agrícolas con plantas de procesamiento, el costo económico por la discontinuidad en el servicio puede ser un rubro económico perdido muy importante para los sectores productivos del país.

Especies afectadas

La electrocución es más frecuente entre aves de mediana a gran envergadura que utilizan los apoyos de las líneas de distribución como descanso. El tamaño del ave en relación con el tipo y dimensión de apoyo se ha revelado como un factor determinante del riesgo de electrocución, ya que hace posible o imposibilita el contacto del animal con dos conductores o con conductor y poste simultáneamente. La frecuencia de uso de los apoyos como descanso es otro factor determinante de la magnitud de la mortalidad de electrocución. Las especies de aves más propensas a utilizar como descansos elevados son las siguientes:

- Rapaces
- Córvidos
- Cigüeñas

Por su parte, la colisión es un tipo de accidente más frecuente en aves con comportamiento de vuelo gregario o en bandadas; es el caso de muchas acuáticas (anátidas, limícolas, flamencos), invernantes (grullas, avefrías) o con tendencia a formar agrupaciones temporales en lugares de alimentación (gaviotas, buitres, cigüeñas, avutardas).

Es predecible una mayor incidencia absoluta de mortalidad por electrocución o colisión en zonas con elevada densidad de especies susceptibles de sufrir accidentes. Habitualmente especialmente propensas a la electrocución de aves, por el tipo y densidad de las especies que los frecuentan, son las masas forestales más o menos abiertas, las marismas y las zonas de cultivos extensivos.

Condiciones de línea base

Existen áreas protegidas cercanas en el área de influencia del Proyecto, el cual colinda con la Zona de Uso Sostenible del Refugio de Vida Silvestre Machaquilá, considerado como un hábitat natural crítico al ser un área protegida existente en el país. De igual forma, atraviesa de este a oeste su Zona de Amortiguamiento, la cual se encuentra compartida con el Refugio de Vida Silvestre Xutilhá, otro hábitat natural crítico. Cabe mencionar que esta Zona de Amortiguamiento es un corredor biológico entre ambos Refugios. De igual forma, el Proyecto colinda directamente con la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de Biósfera Montañas Mayas-Chiquibul. El entorno natural que rodea estas áreas protegidas se ha transformado en cierta medida a lo largo de la ruta de las líneas aéreas de distribución, ubicándose principalmente en hábitats modificados.

Los espacios abiertos, áreas de plantación y cultivo y las granjas que se encuentran dentro de las rutas de la línea de distribución son áreas modificadas y es poco probable que tengan vegetación natural con alguna importancia. Además, es poco probable que la fauna en las áreas cultivadas tenga algún significado conservador. Sin embargo, los ramales atraviesan varios fragmentos de hábitats considerados como naturales, los cuales probablemente contengan especies de aves que puedan exponerse a riesgos de electrificación debido a los tramos de las líneas de distribución.

Las especies de aves migratorias identificadas en las áreas protegidas mencionadas anteriormente son:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| • <i>Accipiter bicolor</i> | • <i>Ictinia plúmbea</i> |
| • <i>Amazilia candida</i> | • <i>Jabiru mycteria</i> |
| • <i>Amazilia yucatanensis</i> | • <i>Megaceryle alcyon</i> |
| • <i>Anhinga leucogaster</i> | • <i>Megaceryle torquata</i> |
| • <i>Ardea herodias</i> | • <i>Megarynchus pitangua</i> |
| • <i>Butorides virescens</i> | • <i>Mniotilta varia</i> |
| • <i>Carduelis pinus</i> | • <i>Myiarchus tuberculifer</i> |
| • <i>Cathartes aura</i> | • <i>Myiarchus tyrannulus</i> |
| • <i>Catharus mustelinus</i> | • <i>Mycteria americana</i> |

- *Charadrius vociferus*
- *Chordeiles minor*
- *Claravis pretiosa*
- *Columba flavirostris*
- *Columbina talpacoti*
- *Contopus borealis*
- *Contopus virens*
- *Coragyps atratus*
- *Crotophaga sulcirostris*
- *Dendrocygna autumnalis*
- *Dendroica virens*
- *Dumetella carolinensis*
- *Egretta alba*
- *Egretta caerulea*
- *Egretta thula*
- *Egretta tricolor*
- *Elanoides forficatus*
- *Elanus leucurus*
- *Empidonax flaviventris*
- *Empidonax virescens*
- *Falco femoralis*
- *Falco sparverius*
- *Glaucidium gnoma*
- *Geothlypis formosa*
- *Geothlypis philadelphia*
- *Icteria virens*
- *Icterus gálbula*
- *Myiozetetes similis*
- *Nyctanassa violácea*
- *Passerina cyanea*
- *Patagioenas cayennensis*
- *Seiurus aurocapilla*
- *Seiurus noveboracensis*
- *Setophaga americana*
- *Setophaga caerulescens*
- *Setophaga cerúlea*
- *Setophaga dominica*
- *Setophaga graciae*
- *Setophaga magnolia*
- *Setophaga ruticilla*
- *Setophaga petechia*
- *Setophaga townsendi*
- *Stelgidopteryx serripennis*
- *Tiaris olivácea*
- *Tringa solitaria*
- *Troglodytes aedon (musculus)*
- *Tyrannus melancholicus*
- *Vermivora peregrina*
- *Vermivora ruficapilla*
- *Vireo flavifrons*
- *Wilsonia citrina*
- *Wilsonia pusilla*
- *Zenaida macroura*

Estas especies pueden exponerse a riesgos de electrificación debido a los tramos de las líneas de distribución que se encontrarán entre las áreas protegidas mencionadas.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Durante la construcción, las aves dentro de los alrededores cercanos del área de desarrollo se verán perturbadas debido al ruido, la vibración y la presencia de humanos y vehículos.

Es probable que las perturbaciones durante la construcción sean temporales y de corta duración. Aunque es probable que los impactos de perturbaciones y desplazamientos sean temporales y limitados en su magnitud, si se combinan con los impactos de la pérdida directa de hábitat, podrían provocar perturbaciones y desplazamientos del hábitat de las aves para su reproducción y alimentación.

Los hábitats dentro de la línea de distribución serán modificados por lo que se considera que tienen una sensibilidad entre media y alta. El impacto es directo y negativo. La extensión del impacto que se presenta está restringida al trazo de las líneas de distribución y, por lo tanto, es de naturaleza local. La importancia del impacto se considera moderada.

Tabla 273. Evaluación del impacto a la fauna – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO A LA FAUNA – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Perturbación de las especies de avifauna y pérdida de hábitat como resultado de las actividades en la fase construcción.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de construcción) y la población de aves a lo largo de las líneas de distribución.		
Reversibilidad	Reversible		Irreversible

CRITERIO	IMPACTO A LA FAUNA – CONSTRUCCIÓN			
	Los impactos a la fauna local son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto se limitará al área de influencia del trazo de la línea de distribución por lo que es local.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	Se espera que los impactos sean de mediano plazo por las actividades de construcción.			
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera media.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto		Bajo	
	Se considera que el valor de sensibilidad del recurso es de medio a alto debido a que las líneas de distribución interrumpirán la conectividad entre el Refugio de Vida Silvestre Machaquilá y Xutilhá, aunque actualmente solo se cuente con algunos fragmentos de hábitats naturales entre estas.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es de media a grande, la importancia general se considera moderada.			

Fase de operación

Durante la fase de operación, los mayores riesgos son para las aves; el cual se origina por la colisión contra los conductores, y sobre todo contra los hilos de guarda. Para estas líneas no existe riesgo de electrocución, ya que la separación entre los conductores, o entre éstos y el apoyo, hace imposible que las aves formen un puente entre cualquiera de los elementos mencionados.

La mayoría de los accidentes por colisión ocurren en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba y al atardecer, o en días de niebla o de precipitaciones intensas, siendo así más probable su incidencia en determinadas estaciones del año o en áreas más propensas a condiciones meteorológicas adversas o en especies con alta velocidad de vuelo o de picada.

Cualquier ave puede ver obstaculizado su vuelo por un fino cable suspendido en el aire. No obstante, las aves que vuelan en bandos suelen ser las más afectadas por las colisiones, y, por el contrario, según estudios realizados, especies como rapaces y córvidos son escasamente susceptibles de sufrir colisión. En líneas generales puede decirse que el índice de siniestros es mayor en aquellas especies de vuelo más rápido, en especies gregarias, y en voladores nocturnos.

Los accidentes que pueden sufrir las aves con líneas eléctricas con básicamente de dos tipos: (I) la electrocución en un poste y (II) la colisión contra cables. La electrocución es un accidente de proporciones importantes, tanto por el tipo de aves a las que afecta como por la magnitud de la mortalidad que puede llegar a provocar. Se produce de dos formas diferentes:

- Por contacto simultáneo del ave con el conductor y con el poste no aislante, lo que provoca una derivación a tierra (es el tiempo de accidente más frecuente en líneas de distribución, dadas las tipologías usuales de apoyos y la disposición normal de conductores).
- Por el contacto del ave con dos conductores.

Los impactos generados a la población de aves son similares a los determinados en la fase de construcción, debido a que en esta fase se genera la perturbación en su hábitat, la cual continúa de forma permanente en la fase de operación. Debido a lo anterior, la importancia del impacto se determinó nuevamente como moderado.

Tabla 274. Evaluación del impacto a la fauna – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO A LA FAUNA – OPERACIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Aumento de la mortalidad debido a colisiones de aves durante la operación y alteración de rutas migratorias en áreas con menor perturbación.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	El impacto es el resultado de una interacción directa entre las líneas de distribución y las especies de aves.		

CRITERIO	IMPACTO A LA FAUNA – OPERACIÓN				
Reversibilidad	Reversible			Irreversible	
	Los impactos a la fauna local son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto se limitará al área de influencia del trazo de la línea de distribución.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	Se espera que los impactos sean de largo plazo debido a los 50 años de tiempo de vida proyectados para la fase de operación del Proyecto.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio		Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Alto		Medio		Bajo
	Se considera que el valor de sensibilidad del recurso es de medio a alto debido a que las áreas protegidas registran un total de 71 especies migratorias y las líneas de distribución atravesarán la Zona de Amortiguamiento de los Refugios de Vida Silvestre Machaquilá y Xutilhá, donde anteriormente no se contaba con líneas de trasmisión.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es media y la sensibilidad es media, la importancia general se considera moderada.				

9.2.2. Evaluación de impactos sociales

Los impactos sociales se evalúan en nueve recursos o receptores: (I) economía local, (II) reasentamiento y activos, (III) población indígena, (IV) infraestructura local, (V) desigualdad de género, (VI) salud ocupacional de los trabajadores (VII) salud y seguridad de la comunidad, (VIII) conflictos sociales y (IX) patrimonio cultural.

9.2.2.1. Economía y trabajo

Potenciales impactos

A nivel macro, el Proyecto tiene como objetivo aumentar la capacidad eléctrica del municipio de Poptún, que se espera que contribuya a la economía nacional. Más allá de estos impactos a nivel macro, se espera que el Proyecto genere impactos positivos en la economía local y las condiciones de empleo a lo largo de su ciclo de vida. Los impactos primarios se esperan durante la fase de construcción mediante la creación de oportunidades de empleo temporales locales y la creación de beneficios a largo plazo asociados con la mejora de la capacidad de la mano de obra local a través de la capacitación en el trabajo.

La introducción de energía a las comunidades rurales del municipio de Poptún generará sinergias positivas entorno a la creación de actividades industriales en las zonas rurales. A partir de su uso, se estará contribuyendo a la reducción de la pobreza, ya que en base a una mayor potencia y energía eléctrica es posible mejorar y diversificar la producción y favorecer la generación de empleo rural en actividades no tradicionales.

Las oportunidades para el desarrollo económico y la diversificación también pueden ser el resultado del uso de instalaciones locales y la adquisición de bienes y servicios durante la fase de construcción, en particular para el suministro de agua y las instalaciones de gestión de residuos. Durante la fase de operación del Proyecto, se espera que este impacte de manera positiva a los pobladores de las comunidades, aumentando y mejorando sus procesos productivos a través del uso de la energía eléctrica.

Los gastos realizados por las familias, para iluminación de mala calidad (mayoritariamente con candelas) y contaminante y el uso limitado de radio recepción dejarán de ser sólo eso. El acceso a energía eléctrica mejorará la calidad de vida y salud; en ese sentido, los gastos actuales pasarán a ser una inversión, a través de las tarifas o tasas a pagar mensualmente por el consumo de mejor calidad.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia elevadas que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- Las principales actividades económicas en el municipio de Poptún son la actividad agrícola, servicios, actividad pecuaria, comercio informal, producción de artesanías y trabajos informales como jornaleros.
- Los principales productos agrícolas del municipio en el área rural son el maíz blanco y frijol. Asimismo, existen producción de árboles frutales con potencial como: mango, guanaba, limón, aguacate y nance.
- Los cultivos como el maíz blanco y el frijol son comercializados, sin embargo, un gran porcentaje de la población lo utiliza para consumo propio.
- En las comunidades no se cuenta con mercados, únicamente en el casco urbano.
- Entre los trabajos informales se incluye la venta frutos de árboles frutales, ventas artesanales, tiendas de barrio, jornaleros.
- El municipio de Poptún enfrenta una alta tasa de desempleo, únicamente el 51% de la población con edad para trabajar, pertenecen a la PEA del municipio. Es decir, se tiene un 48% de desempleo.
- Las entrevistas realizadas a los COCODES secundarios de las comunidades, reflejaron una alta tasa de migración hacia Estados Unidos. Las principales causas de la migración son baja cobertura de servicios básicos, baja cobertura educativa, alto índice de pobreza, baja calidad en las condiciones de vida.
- La población del municipio de Poptún se encuentra dispuesta a emprender nuevos negocios y actividades económicas para aumentar los ingresos en los hogares de las comunidades.
- La dependencia de leña como energético primario en los hogares del municipio.
- Bajo índice de desarrollo humano.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Los impactos económicos durante la construcción de las líneas de distribución se derivarán de la adquisición de bienes y servicios por parte del Proyecto, el empleo local y los efectos económicos inducidos por los trabajadores de la construcción.

El impacto positivo será temporal durante la fase de construcción, que será seguida por la reducción de la fuerza laboral durante la transición a las operaciones. Se espera que la mayoría de los trabajadores, para mano de obra no calificada, provengan de las comunidades de Poptún. Adicionalmente, se prevé un impacto positivo generado por la adquisición de productos locales por parte de los trabajadores de las obras de construcción.

El Proyecto también creará beneficios a largo plazo para las empresas contratistas y proveedores locales y sus empleados a partir de la mejora de la capacidad y la adquisición de habilidades específicas a través de capacitaciones formales y en el trabajo. Teniendo en cuenta la importancia del desarrollo y los sectores relacionados, estos conjuntos de habilidades pueden transferirse a otros proyectos relacionados con la construcción después de la finalización de la fase de construcción.

Tabla 275. Evaluación del impacto a la economía local – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Creación de oportunidades de empleo locales, mejora de la capacidad de la fuerza laboral local y contribución al desarrollo económico y la diversificación a nivel local.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, creación de empleo, capacitación en el trabajo y formal, y gasto de los trabajadores) y la fuerza laboral local y la economía local.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos económicos hacia las poblaciones del área de influencia son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	El impacto a la economía se espera que sea local en toda el área del municipio de Poptún.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – CONSTRUCCIÓN			
	Las oportunidades de empleo local, así como la contribución a la economía nacional y local, serán a corto plazo durante la fase de construcción. Sin embargo, se considera que los beneficios de la mejora de la capacidad de la fuerza laboral local pueden extenderse a más largo plazo, ya que proporcionan a la fuerza laboral herramientas para adquirir nuevos empleos en el futuro.			
Probabilidad	Poco probable		Probable	
Magnitud	Muy probable			
	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo		Medio	
	Alto			
	Se considera que la sensibilidad del receptor (la comunidad y los trabajadores) es medio.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Muy grande			
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es medio y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera moderado positivo.			

Fase de operación

El principal impacto positivo durante la fase de operación del Proyecto será proveer de electricidad a un estimado de 1,770 usuarios distribuidas en el municipio de Poptún, lo cual representaría un aumento del 17.89% de cobertura, para un total aproximado del 100% de cobertura eléctrica en el municipio. En la siguiente tabla se presentan los datos previamente mencionados.

Tabla 276. Aumento de cobertura eléctrica por desarrollo del PIER, Poptún

NÚMERO TOTAL DE USUARIOS (MEM 2016)	COBERTURA ELÉCTRICA ACTUAL	NÚMERO DE USUARIOS BENEFICIADOS POR EL PIER	AUMENTO DE COBERTURA ELÉCTRICA	COBERTURA ELÉCTRICA TOTAL
9,954	82.58%	1,770	17.89%	100%

Se toma en consideración que el presente cálculo fue realizado utilizando como base el número total de viviendas extraído del Informe publicado en el año 2016 por el MEM. Según los datos del censo nacional 2018, el municipio de Poptún cuenta con un total de 14,395 viviendas, por lo que el Proyecto estaría atribuyendo en un 12.37% de cobertura eléctrica, aumentando la cobertura a un 94.95%.

Adicionalmente, durante la fase de operación se tendrán los siguientes impactos potenciales en el tema de la economía local:

- **Impacto económico.** Los gastos realizados por las familias, para iluminación de mala calidad y contaminante y el uso limitado de radio recepción dejarán de ser sólo eso. El acceso a energía sea por vía convencional o alternativa mejorará la calidad de vida y salud; en ese sentido, los gastos actuales pasarán a ser una inversión, a través de las tarifas o tasas a pagar mensualmente por el consumo de energía limpia y de mejor calidad.
- **Impacto sobre la salud físico-psicológica.** Disminución de los riesgos de salud (vista, respiratorias, dolores de cabeza) y accidentes. Se elimina en parte la contaminación por partículas de hollín y humo de combustibles y velas; aunque se mantiene el humo de las cocinas tradicionales a leña (debido a la posible falta de capacidad de comprar una estufa eléctrica); que la mayoría están ubicadas en un ambiente separado de los dormitorios. La claridad de las habitaciones, con la iluminación, mejora las condiciones de seguridad física y de salud, al existir las condiciones para identificar a los bichos que se introducen en ellas, bajo la oscuridad. Disminución de los riesgos de accidentes por uso de combustibles.
- **Impacto sobre la calidad de vida de los niños.** Con iluminación nocturna en sus domicilios y la escuela, los niños contarán con las condiciones adecuadas para mejorar sus procesos aprendizaje. Estarán menos expuestos a riesgos de salud y accidentes. Los niños ejercerán su derecho al ocio al contar con iluminación y jugar por la noche.
- **Impacto sobre la calidad de vivienda.** Se mejorará el equipamiento del hogar (estufa, refrigeradora, televisión etc.), lo cual permitirá optimizar las prácticas de preparación y almacenamiento de alimentos. Asimismo, se dispondrá de tiempo por la noche, para arreglarla, pintarla y ordenarla.

- **Posibles impactos sobre usos productivos.** La comunidad rural se reactiva visualizando alternativas tecnológicas. La sola posibilidad de acceder a energía eléctrica se constituye en un motor que dinamiza las aspiraciones; mismas que superan la necesidad de electricidad para iluminación y uso de radio y/o TV; sus aspiraciones más bien se proyectan al ámbito productivo, donde el imaginario de fortalecimiento productivo y/o laboral, así como de nuevos emprendimientos los lleva a plantearse nuevos desafíos como el pensar en nuevas inversiones. Tanto así que una parte está dispuesta a invertir, a través de créditos, para mejorar sus procesos productivos. El tipo de tecnologías requeridas están en función de las potencialidades de cada subregión y de sus actividades económicas principales. Entre las más importantes están las siguientes:
 - Agricultura
 - Comercio artesanal
 - Jornaleros
 - Tiendas de barrio

Al contar con acceso a energía eléctrica, las actividades productivas se verán potencialidades y diversificadas debido al mejoramiento en la tecnología para realizarlas. Asimismo, la población se encuentra dispuesta a emprender nuevos negocios y proyectos para impulsar la economía y mejorar la calidad de vida en sus comunidades.

Tabla 277. Evaluación del impacto a la economía local – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO ECONOMÍA LOCAL – OPERACIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral
	<ul style="list-style-type: none">Mejora de la economía local de las comunidades por los múltiples beneficios por la introducción de la electricidad a las comunidades.Mejora de la economía local debido a la optimización de sus procesos por la introducción de nueva tecnología.Mejoras en los estilos de vida de la población al contar con energía eléctrica.Diversificación de las actividades generadoras de ingresos en los hogares.			
	Directo	Indirecto		Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, las mejoras a la economía local por la introducción de energía eléctrica a la comunidad.)			
	Reversibilidad	Reversible		Irreversible
	Los impactos económicos hacia las poblaciones del área de influencia son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto a la economía se espera que sea a toda la región del municipio de Poptún.			
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado
Duración	Corto plazo		Mediano plazo	
			Largo plazo	
	La mejora a la economía local, serán a largo plazo durante la fase de operación.			
Probabilidad	Poco probable		Probable	
Magnitud	Poco probable		Muy probable	
	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo		Alto	
			Medio	
	Se considera que la sensibilidad del receptor (la comunidad) es medio.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera grande.			

9.2.2.2. Reasentamiento e impacto a activos

Impactos potenciales

La presente sección expone los posibles impactos a generarse por reasentamiento o impacto activos o medio de vida. Los ramales de distribución del Proyecto han sido diseñados para recorrer sobre los caminos rurales existentes para evitar completamente este impacto. Existe la posibilidad que durante las actividades de limpieza del derecho de vía se impacten algunos cultivos o árboles.

Condiciones de línea base

- El diseño del trazo del Proyecto ha sido diseñado para que sea alineado con los caminos rurales actuales, por lo que no se tiene previsto realizar actividades de reasentamiento o impactar activos o medios de vida. Existe la

posibilidad que sea necesario cortar las ramas de algunos árboles que se encuentren en el área del trazo de la línea de distribución o que sea necesario eliminar cultivos que se encuentren por debajo del área de la línea de distribución (muy poco probable). En caso suceda el mismo se deberá activar el programa de compensación de activos.

- La administración de los caminos rurales pertenece a la municipalidad de Poptún por lo que se deberá contar con un documento de aprobación del uso de este para el paso de los ramales de distribución de energía eléctrica.

Análisis de impacto

Fase de construcción

Durante la fase de construcción, los posibles impactos a generarse serán por las actividades de limpieza en el trazo de las líneas de distribución (posible corte de ramas de árboles o eliminación de cultivos por debajo).

Fase de operación

Al igual que la fase de construcción, durante la fase de operación los posibles impactos a generarse serán por las actividades de mantenimiento de las líneas de distribución (posible corte de ramas de árboles o eliminación de cultivos por debajo).

Tabla 278. Evaluación del impacto por reasentamiento y activos – construcción y operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO POR REASENTAMIENTO Y ACTIVOS				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Los impactos por pérdidas de ingresos (árboles y cultivos) por las actividades de construcción y mantenimiento son de carácter negativo).				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	Impacto resultante es de interacción directa entre el Proyecto (es decir, las actividades de limpieza y mantenimiento) y las pérdidas de ingresos.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos por pérdidas de ingresos son reversibles por medio de las compensaciones económicas.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	El impacto es local en el área del trazado de la línea de distribución.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Los impactos por perdidas de ingreso son a largo plazo ya que las actividades de mantenimiento del área del trazo son permanentes (50 años el tiempo de vida).				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera medio.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	Se considera que la sensibilidad del receptor (pérdida de ingresos) es bajo ya que no se pronostica que no existan muchos casos de afectación.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es medio y la sensibilidad es bajo, la importancia general se considera leve.				

9.2.2.3. Población indígena

Impactos potenciales

La energía eléctrica es un servicio básico importante para el desarrollo de los pueblos, pero antes que todo es un derecho de las personas. Ampliar el servicio eléctrico a las áreas rurales y zonas aisladas significa también mejorar los derechos económicos y sociales en aquellas comunidades que siguen siendo excluidas de la dinámica del desarrollo del país.

En el municipio de Poptún, un 34% de la población total pertenece a la etnia maya. El pueblo Q'eqchi' representa el 94%, seguida por la lengua K'iche' (1.74%), Kaqchikel (1.06%) y Mopán (0.83%). La introducción de energía eléctrica al municipio puede generar un impacto positivo en la calidad de vida de estas poblaciones, ya que se constituirá en un eje dinámico del desarrollo socioeconómico y cultural, al brindar oportunidad de:

- La implementación de un conjunto de actividades productivas de transformación de productos agropecuarios y forestales optimizando el uso de estos.
- La mejora de los servicios de salud y de educación existentes.
- La generación de nuevos puestos de trabajo como producto de los diversos usos productivos de la energía.
- La mejora de los niveles de ingresos familiares como consecuencia de mayores oportunidades productivas y del incremento del valor agregado de éstas.
- El impulso de una más equitativa articulación de los pueblos indígenas a los mercados locales.
- La articulación de las áreas rurales y zonas aisladas del país a través de la interconexión de sistemas de comunicación.
- Mejora en la transmisión de la cosmovisión maya.
- Mejora en la tecnificación de los procesos de producción de la población.

Cabe resaltar que la comunidad Maya del municipio de Poptún, presenta una preocupación por recuperar las prácticas sagradas ancestrales. Por lo tanto, la introducción de energía eléctrica en las comunidades les facilitará la divulgación de sus prácticas tradicionales.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir en la importancia de los posibles impactos en la población indígena se resumen a continuación:

- El 34% de los habitantes de Poptún pertenecen a la población Maya.
- Existen diversos lugares sagrados y de importancia histórica Maya en las comunidades.
- El pueblo indígena predominante en el área del Proyecto es Q'eqchi'.
- Alta tasa de participación comunitaria por parte de los pueblos indígenas.
- Bajo índice de desarrollo humano en las comunidades.
- Alta tasa de pobreza en comunidades.
- Índice relativo del consumo de leña de más del 50 % de la población.
- Bajo acceso a servicios básicos.
- Durante la implementación del Proyecto, pueden existir algunas comunidades con menor representación de pueblos indígenas que pudieran estar en desventaja; sin embargo, durante las entrevistas realizadas a los COCODES y a la Dirección Municipal, se verificó la buena voluntad de realizar procesos incluyentes durante las fases de desarrollo.
- El Proyecto, tiene amplio apoyo entre las diferentes comunidades de pueblos indígenas. Las mismas comunidades han solicitado la introducción de energía eléctrica al INDE. Sin embargo, existe el riesgo de oposición por parte de subproyectos de otras comunidades vecinas cercanas en caso no sean favorecidas por los proyectos. Este riesgo deberá ser minimizado a través de la implementación del programa de manejo de conflictos de comunidades beneficiarias y no beneficiadas.
- Debido a la naturaleza del Proyecto, no existe el riesgo de adquisición de tierras o restringir el uso de recursos naturales para las poblaciones indígenas, ya que el proyecto ha sido diseñado para que recorra caminos rurales existentes administrados por la municipalidad local.

Análisis del impacto

Fase de construcción

A lo largo del municipio de Poptún se encuentran alrededor de 19 sitios con importancia cultural para los habitantes pertenecientes a pueblos indígenas, tomando en cuenta que el 34% de la población del municipio es perteneciente al pueblo maya Q'eqchi'.

Como se mencionó en el análisis de las condiciones de línea base, no se prevé el riesgo de adquisición de tierras o restringir el uso de recursos naturales para las poblaciones indígenas. Sin embargo, por las actividades despeje de servidumbres, excavación y obras civiles, tendido, empale y regulación, existe una probabilidad que por la construcción se genere un traspaso en sitios con importancia cultural y religiosa para la población indígena predominante en el área.

Tabla 279. Evaluación del impacto a Pueblos Indígenas – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO PUEBLOS INDÍGENAS – CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral
	Traspaso y obstrucción de sitios con importancia religiosa y cultural para los pueblos indígenas predominantes en el área. Se destaca que no se prevé el riesgo de adquisición de tierras o restringir el uso de recursos naturales para la población indígena.			
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre la construcción del Proyecto y las creencias religiosas y culturales de los pueblos indígenas del área.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los impactos negativos hacia la población indígena del municipio son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto se espera que sea a nivel comunitario (puntual).			
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	El impacto generado por la obstrucción de lugares sagrados se prevé que será de mediano plazo.			
Probabilidad	Poco probable		Probable	Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera bajo.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto
	Se considera que la sensibilidad del receptor (pueblos indígenas) es medio.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad es media, la importancia general se considera leve.			

Fase de operación

Durante la fase de operación, los principales impactos a generarse son de carácter positivo. Se identificó que el acceso a la energía eléctrica permitirá un aumento en el índice de desarrollo y calidad de vida del municipio, favoreciendo a las condiciones de vida de la población indígena.

Entre los impactos positivos se identificaron los siguientes:

- Afectación en la cultura local y en la dinámica comunitaria por la accesibilidad a nuevas tecnologías de información.
- Aumento y optimización en el acceso a información en las comunidades.
- Disminución de las problemáticas de salud por uso de leña para generación de energía.
- Disminución de la pobreza multidimensional en las comunidades del municipio.
- Aumento en la facilidad para realizar prácticas sagradas y religiosas debido al acceso de energía eléctrica.
- Aumento en la propagación de su cultura y religión debido al acceso de energía eléctrica.

Tabla 280. Evaluación del impacto a pueblos indígenas – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO PUEBLOS INDÍGENAS – OPERACIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	<ul style="list-style-type: none">• Aumento del fortalecimiento en la cultura local y en la dinámica comunitaria por la accesibilidad a nuevas tecnologías de información.• Fortalecimiento de pueblos indígenas (facilidad para realizar prácticas religiosas, facilidad para la predicación de sus creencias).• Aumento en la propagación de su cultura, religión y prácticas ancestrales.		
	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto y los pueblos indígenas.		
Reversibilidad	Reversible		Irreversible
	Los impactos hacia la población indígena de del área de influencia son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	El impacto a los pueblos indígenas se prevé que sea a toda la región del municipio de Poptún.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado

CRITERIO	IMPACTO PUEBLOS INDÍGENAS – OPERACIÓN				
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	El fortalecimiento en la cultura local y en la dinámica comunitaria serán a largo plazo durante la fase de operación.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	Se considera que la sensibilidad del receptor (pueblos indígenas) es medio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera positivo grande.				

9.2.2.4. Infraestructura local

Potenciales impactos

El Proyecto utilizará la infraestructura existente para actividades como el transporte y la eliminación de residuos. El transporte de material y equipo de construcción se realizará en camiones y a través de la red de carreteras existente durante la fase de construcción. Las actividades de tendido eléctrico de las líneas también requerirán cierres de carreteras a corto plazo e interrumpirán las rutas de tránsito. Se pronostica impactos leves por el uso de las carreteras rurales con camiones de transporte de postes y otros materiales de construcción.

Durante la construcción, no se considera que el Proyecto genere ningún impacto significativo asociado con la mayor presión sobre la infraestructura de atención médica, ya que los trabajadores se alojarán en campamentos independientes donde se proporcionarán servicios de atención médica. Por lo tanto, el impacto en las infraestructuras sanitarias se ha dejado por fuera del análisis. Tampoco se espera presión sobre la infraestructura y los servicios de gestión de residuos existentes, ya que el Proyecto contratará a una empresa de gestión de residuos para que elimine los residuos generados por el Proyecto y los campamentos en vertederos autorizados en el municipio de Poptún.

Tabla 281. Impactos potenciales a la infraestructura local, Poptún

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Interrupción del flujo vehicular durante las actividades de tendido de las líneas de distribución. Deterioro de los caminos rurales debido al flujo de camiones y maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir en la importancia de los posibles impactos en las infraestructuras y los servicios se resumen a continuación:

- La infraestructura y la seguridad viales no se encuentran en óptimas condiciones a lo largo de los caminos rurales del Proyecto. Para acceder a las comunidades se deben tomar vías principalmente de terracería.
- La falta de infraestructura y el mantenimiento deficiente son las principales dificultades relacionadas con el acceso al agua.
- El servicio al agua es insuficiente en las comunidades.
- Los hogares en las comunidades del área de influencia tienen bajo acceso a servicios de saneamiento o alcantarillado, y la mayoría de los hogares no tienen baños; utilizan letrinas o pozos ciegos como servicio sanitario.
- El municipio de Poptún no posee un sistema integral para el manejo de desechos sólidos. Un gran porcentaje de la población recurre a la quema de la basura en los hogares.
- Baja cobertura de salud pública en las comunidades. Únicamente se cuenta con siete puestos de salud, ubicado en la aldea Machaquilá, Sabaneta, Machaca I, Santa Amelia, El Caoba, Los Encuentros y San Antonio. Los puestos de salud se encuentran ubicados de manera estratégica, en las áreas centrales de las microrregiones. Por otro

lado, el Centro de Salud, El Hospital regional y la jefatura de área de salud se encuentran en la cabecera municipal, área urbana.

- Deficiencia en la cobertura educativa. Mayoritariamente, los centros de educación básica y diversificado se encuentran en la cabecera central de Poptún. No obstante, en la región oeste del municipio existen centros de educación básica y preprimaria en las siguientes aldeas: Santa Amelia, La Providencia, Los Encuentros, El Achiotal, El Caoba y San Marcos; en el área este del municipio únicamente se cuenta con educación básica en las siguientes aldeas: La compuerta, Sabaneta, Champas Quemadas, El Carrizal, Las Bajas y Santa Cruz. El área central del municipio alberga el mayor número de centros educativos de nivel preprimario. El resto de las comunidades sin acceso a educación, deben migrar a otros centros poblados.

Análisis del impacto

Fase de construcción

La interrupción del tráfico y el transporte por carretera durante el transporte de equipos y el suministro de material y las actividades de tendido eléctrico podrían tener un impacto en la calidad de vida y, si no se administra, impactos en la salud de las poblaciones locales (v.g. empeoramiento de la situación sanitaria, incapacidad para acceder a la infraestructura de salud durante una emergencia, etc.). Por lo tanto, si no se gestiona, la interrupción de los servicios también puede generar desconfianza y resentimiento de la comunidad hacia el Proyecto.

Dicho esto, el aumento asociado al deterioro de los caminos rurales y la interrupción de la red vial existente y los problemas de tráfico relacionados serán temporales y se limitarán a la fase de construcción. Teniendo en cuenta que la población local en el área del Proyecto necesita viajar para acceder a los servicios de salud, el acceso a las redes viales apropiadas es muy importante, lo que conduce a una alta sensibilidad del receptor.

Tabla 282. Evaluación del impacto infraestructura local – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO INFRAESTRUCTURA LOCAL - CONSTRUCCIÓN			
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral
	Dañar la infraestructura vial puede conducir a interrupciones y reducir la calidad de vida de las comunidades en el Proyecto.			
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo
	Se espera que aumente la presión sobre la infraestructura vial como resultado de la utilización directa por parte del Proyecto (uso de la carretera, transporte de equipos, materiales, trabajadores, etc.).			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	El impacto a la infraestructura es reversible por medio de la reparación de la carretera.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto es local en el área del trazado de los caminos rurales de la línea de distribución y sus carreteras de conexión.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	El impacto a la infraestructura es de corto plazo, ya que las actividades se llevarán durante el período temporal de construcción.			
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Según los parámetros anteriores la magnitud se considera bajo.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto
	Se considera que la sensibilidad de las comunidades locales es alta, ya que dependen de la red de carreteras para acceder a los servicios de salud, escuelas y otros servicios importantes dentro la cabecera municipal.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud es baja y la sensibilidad es alta, el impacto en el acceso de la comunidad a la infraestructura durante la construcción se considera de importancia moderada.			

9.2.2.5. Desigualdad de género

Impactos potenciales

En el municipio de Poptún, el 50.90% de la población es del sexo femenino. Asimismo, a pesar de que la población femenina es predominante en el municipio, esta cuenta con un mayor porcentaje de analfabetismo en la región.

Por otro lado, el municipio de Poptún cuenta con un índice relativo del consumo de leña de más del 50%. Un medio contaminante y que requiere de una labor físicamente perjudicial para quienes se encargan de recolectarlo. Asimismo, la leña representa daños a la salud debido a la contaminación del aire por los humos de combustible. Las mujeres y los niños son quienes se encuentran más expuestos a estos efectos, pues son ellos quienes dedican una mayor parte de su día en labores productivos para las viviendas. En promedio, las mujeres son quienes se encuentran aproximadamente 8 horas dentro de las viviendas, expuestas a bajos niveles de iluminación y altos niveles de contaminación intradomiciliaria.

Por lo tanto, se considera que durante la fase de operación los principales impactos a generarse son de carácter positivo; ya que, al contar con acceso a energía eléctrica, esta situación disminuirá, por lo menos en parte y se mejorará la salud de la mujer, creándose una nueva situación de bienestar. Se fortalecerán los hogares jefaturados por mujeres, a través de las oportunidades que abre el acceso a energía y de la disminución de riesgos de migración de sus hijos. La migración permanente o temporal incide sobre los roles productivos al interior de la familia; recargando las tareas y responsabilidades de la mujer. Esta situación podría mejorar, en tanto las oportunidades que podrían abrirse, evitarían que todos los hombres de la casa migren.

El uso de la energía eléctrica tendrá como objetivo, por parte de algunos grupos de mujeres, el mejoramiento de las actividades productivas que realizan actualmente. Dentro de las actividades a mejorar está el acceso a tecnología alternativa para el hilado, como la confección de la ropa con máquina de coser, y hacer uso de la iluminación para prolongar las jornadas de trabajo y agilizar los procesos de tejido. Además, impulsar el emprendimiento de comercialización de animales, a parte de los que actualmente tienen para consumo del hogar; y mejorar la calidad de sus productos lácteos, pues muchos podrán utilizar la energía para su procesamiento. Así mismo, podrán optar por mejor equipamiento en los hogares y emprender negocios locales.

Otro de los impactos favorables a las mujeres será el acceso a información y educación para capacitarse, aumentar su productividad en actividades remuneradas y seguir mejorando, en la comprensión y ejercicio eficaz de la gestión y administración de sus emprendimientos. Para ellas la iluminación nocturna podría cumplir una función productiva específica.

Condiciones de línea base

- En el municipio de Poptún, el 50.90% de la población son mujeres.
- Más del 63% del PEI se dedica a quehaceres del hogar, laboral llevada a cabo principalmente por la población de sexo femenino.
- El analfabetismo es predominante en mujeres.
- Tasas altas de violencia intrafamiliar.
- Se logra identificar que menos del 10% de los COCODES son del género femenino, lo cual indica una deficiencia en la participación de la mujer en las comunidades.
- 50% de los hogares utilizan leña como combustible principal dentro de los hogares, siendo las mujeres el grupo más afectado.

Análisis del impacto

Tabla 283. Evaluación del impacto en desigualdad de género – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO DESIGUALDAD DE GÉNERO – OPERACIÓN		
	Negativo	Positivo	Neutral
Carácter	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de participación comunitaria por parte de las mujeres. • Disminución de enfermedades por contaminación en los hogares. • Aumento de la productividad de las mujeres en el mercado laboral. • Diversificación en las actividades laborales y hogareñas de las mujeres. • Acceso a información y educación. 		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo

CRITERIO	IMPACTO DESIGUALDAD DE GÉNERO – OPERACIÓN			
	Impacto resultante de una interacción directa entre el Proyecto y la población femenina del municipio.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los impactos positivos en la población femenina de del área de influencia son irreversibles.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	El impacto a las mujeres se considera que abarcará toda la región del municipio de Poptún.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	El empoderamiento de la mujer y la mejora de su condición de vida será a largo plazo durante la fase de operación.			
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Basado en lo anterior, la magnitud del impacto se considera alto.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto
	Se considera que la sensibilidad del receptor (las mujeres) es medio.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es alta y la sensibilidad es medio, la importancia general se considera positivo grande.			

9.2.2.6. Salud ocupacional de los trabajadores

Impactos potenciales

Deben tenerse en cuenta los derechos de los trabajadores, incluida la salud ocupacional y seguridad industrial en el trabajo, para evitar accidentes y lesiones, pérdida de horas de trabajo, abusos laborales y para garantizar un trato justo, remuneración y condiciones de trabajo. Estas cuestiones deben considerarse no solo para aquellos que trabajan directamente para el INDE y ENERGUATE, sino también para sus contratistas (incluidos los subcontratistas) y dentro de la cadena de suministro.

El Proyecto podría conducir a problemas sociales y de salud relacionados con la fuerza laboral durante todo el ciclo de vida del Proyecto si la gestión y los derechos de los trabajadores no cumplen con la ley guatemalteca y convenios internacionales.

Tabla 284. Impactos potenciales a la salud ocupacional de los trabajadores, Poptún

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Impactos en la salud ocupacional y seguridad industrial de los trabajadores, en particular por accidentes de tránsito, resbalones y tropiezos y caídas durante la izaje de postes y actividades de cableado, exposición a productos químicos y uso inconsistente de equipos de protección personal (EPP). Impactos en los derechos de los trabajadores por violaciones de las leyes laborales, en particular con respecto a la aplicación de medidas de salud ocupacional y seguridad industrial por parte del empleador, como el uso de EPP apropiados durante la construcción de las líneas de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> Impactos en la salud ocupacional y seguridad industrial de los trabajadores, en particular durante el mantenimiento de las líneas de distribución y de los riesgos laborales, como la electrocución y los CEM durante el mantenimiento de la línea y la exposición a productos químicos. Impactos en los derechos de los trabajadores por la falta de aplicación de medidas de salud ocupacional y seguridad industrial por parte del empleador, como el uso de EPP apropiados durante el mantenimiento de las líneas de distribución.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- En Guatemala hay cobertura de salud pública por medio del IGSS, pero la mayoría de las empresas contratistas pequeñas no paga este servicio de salud para sus trabajadores de tiempo temporal.

- La mayoría de las comunidades no cuenta con infraestructura para salud pública. En el municipio, se cuenta únicamente con el Hospital Municipal de Poptún y 2 puestos de salud en las comunidades.
- La aplicación de las leyes y normas de salud y seguridad en Guatemala es limitada, a pesar de contar con una legislación específica para el tema, Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas por parte del Ministerio de Trabajo.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Las actividades típicas para la construcción de las líneas de distribución incluyen el despeje del derecho de paso en áreas con vegetación, trabajos de excavación e izaje de postes, trabajo en altura y tendido de las líneas eléctricas. La fuerza laboral contratada localmente en el municipio de Poptún puede tener cierta experiencia en actividades de construcción básicas como trabajos de excavación u otros trabajos de construcción. Sin embargo, las prácticas laborales y la consideración para la seguridad industrial y salud ocupacional pueden estar por debajo de los estándares internacionales y las mejores prácticas, como el uso de EPP, lo que aumentará la gravedad de los riesgos a los que la fuerza laboral está expuesta.

Del mismo modo, el almacenamiento y la eliminación de desechos peligrosos y materiales generados por el uso de materiales durante la construcción de líneas de distribución también pueden representar un peligro para la salud de la fuerza laboral si no se manejan adecuadamente.

El transporte de equipos y trabajadores a lo largo de las carreteras de acceso a las posiciones de los postes también puede ocasionar accidentes de tránsito en ausencia de un programa de gestión del tráfico o si no se aplican las normas de seguridad vial. Las condiciones precarias, por lo general, de las carreteras existentes también pueden aumentar el riesgo de accidentes.

Durante la construcción, el empleo local estará sujeto a las leyes laborales locales y a las normas internacionales aplicables de las que Guatemala es parte (convenios de la OIT), en particular con respecto a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores. Por lo tanto, se espera que el INDE, ENERGUATE y sus contratistas desarrollen e implementen medidas apropiadas de salud y seguridad para su fuerza laboral, incluida la aplicación del uso de EPP adecuados en todo momento.

Todos los contratos de los contratistas incluirán una referencia explícita a la necesidad de cumplir con la ley guatemalteca y las Políticas de Salvaguardias del Banco en relación con la seguridad industrial y salud ocupacional.

Durante la construcción, la interacción directa entre el Proyecto y la fuerza laboral, si no se gestiona adecuadamente, tendrá como resultado impactos negativos en las condiciones de trabajo de los trabajadores e impactos potencialmente permanentes en su salud y seguridad. El impacto se considera a corto plazo y continuo durante la fase de construcción, lo que resulta en una magnitud de impacto medio. Dado que se espera que el INDE, ENERGUATE y sus contratistas operen de acuerdo con los estándares internacionales y considerando el nivel de capacitación previa de la fuerza laboral, la sensibilidad del receptor se considera media. Por lo tanto, el impacto es de importancia moderada.

Tabla 285. Evaluación del impacto salud ocupacional de los trabajadores – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	La mala planificación, el incumplimiento de las mejores prácticas de salud y seguridad y los derechos laborales pueden provocar lesiones o la muerte.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Como resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, aumento del tráfico del Proyecto, trabajo en altura, tendido de las líneas de distribución e izaje de postes) y la fuerza laboral.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos generados por accidentes ocupacionales son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	Impacto limitado (puntual) a las áreas donde trabajen los trabajadores.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – CONSTRUCCIÓN				
	El impacto por lesiones y accidentes es de corto plazo, ya que las actividades de construcción se llevarán durante el período temporal.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base en los parámetros anteriores, y considerando las medidas integradas en su lugar, la magnitud se considera media.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad de los receptores (mano de obra que trabaja a lo largo de las líneas de distribución) se considera media, ya que algunos trabajadores pueden no conocer sus derechos laborales y estar capacitados en las actividades.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Dado que la magnitud se considera media y la sensibilidad es media, el impacto en la salud y la seguridad de los trabajadores durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.				

Fase de operación

Similar a la fase de construcción, la fase de operación también puede conducir a problemas de salud y seguridad en el trabajo, en particular con respecto al mantenimiento de las líneas de distribución (riesgo de electrocución y exposición a campos eléctricos y magnéticos).

Con respecto a la exposición a los campos electromagnéticos (CEM), la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) considera que existen circunstancias ocupacionales en las que, con el asesoramiento y la capacitación adecuados, es razonable que los trabajadores experimenten voluntaria y conscientemente efectos transitorios, como fosfenos retinianos y posibles cambios menores en algunas funciones cerebrales. No se cree que estos síntomas provoquen efectos a largo plazo o patológicos en la salud.

Como se indicó anteriormente, el Proyecto durante su vida estará sujeto a las leyes laborales guatemaltecas y a las normas internacionales, las Políticas de Salvaguardia del BID, con respecto a la responsabilidad del empleador de salvaguardar la seguridad industrial y salud ocupacional de sus empleados. Por lo tanto, se espera que el Proyecto cumpla con estas regulaciones y desarrolle e implemente medidas apropiadas de salud ocupacional y seguridad industrial que cubran la fase de operación, incluido el uso de EPP por parte de la fuerza laboral.

Todos los contratos de los contratistas de ENERGUATE de la fase de operación incluirán una referencia explícita a la necesidad de cumplir con la ley guatemalteca y las Políticas de Salvaguardias del Banco en relación con la seguridad industrial y salud ocupacional.

Cualquier impacto relacionado con la salud ocupacional y la seguridad industrial y los derechos laborales durante la fase de operación se limitará a un pequeño número de trabajadores y será temporal durante la fase de operación. Por lo tanto, la magnitud se considera baja. La sensibilidad del receptor se considera baja, ya que la mayoría de los trabajadores serán trabajadores calificados permanentes. Por lo tanto, el impacto es de importancia leve.

Tabla 286. Evaluación del impacto salud ocupacional de los trabajadores – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – OPERACIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	La mala planificación, el incumplimiento de las mejores prácticas de salud y seguridad y los derechos laborales pueden provocar lesiones o la muerte.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Como resultado de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, trabajo en altura y exposición a CEM) y la fuerza laboral.		
Reversibilidad	Reversible		Irreversible
	Los impactos generados por accidentes ocupacionales son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	Impacto limitado a las áreas donde trabajen los trabajadores.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo

CRITERIO	IMPACTO SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES – OPERACIÓN				
	El impacto por lesiones y accidentes es de largo plazo ya que las actividades de operación se llevarán durante todo el tiempo de vida de las líneas de distribución.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Según los parámetros anteriores y las medidas integradas establecidas, la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	La sensibilidad de los receptores se considera baja, ya que los trabajadores serán en su mayoría empleados permanentes calificados y experimentados.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud es baja y la sensibilidad es baja, el impacto en la salud y la seguridad de los trabajadores durante las actividades de operación se considera de importancia leve.				

9.2.2.7. Salud y seguridad de la comunidad

Impactos potenciales

La presencia del Proyecto podría afectar la salud, la seguridad y el bienestar de las comunidades a lo largo del trazo de la línea de distribución. Aumento del tráfico relacionado con el Proyecto, obras civiles para la preparación del sitio, incluyendo limpieza del sitio y trabajos de excavación, cambio al entorno debido al aumento del ruido, disminución de la calidad del aire, manejo o disposición inadecuada de desechos, y fugas y derrames accidentales, y la presencia de La fuerza laboral del Proyecto; presenta todos los peligros potenciales presentes para la salud y la seguridad de las comunidades en el área de influencia.

Del mismo modo, las preocupaciones de las comunidades y las partes interesadas sobre la seguridad de las líneas de distribución una vez que estén operativas, incluida la exposición a CEM, también tienen el potencial de afectar a las comunidades. Además, dada a la situación mundial actual se debe considerar el potencial contagio de los trabajadores por el virus COVID-19 debido al contacto con otras personas y con el exterior, o bien el contacto con objetos y superficies contaminadas que rodean a la persona.

Tabla 287. Impactos potenciales a la salud y seguridad de la comunidad, Poptún

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Impactos potenciales en la seguridad de la comunidad, en particular accidentes de tráfico, intrusos en los sitios, contagio por el virus COVID-19 y actividades de limpieza de vía que pueden resultar en accidentes que causan lesiones o muertes. Salud ambiental, cambios en el medio ambiente debido al aumento del ruido, la disminución de la calidad del aire y el manejo inadecuado de los desechos. Impacto de la presencia de los trabajadores y la interacción potencial con las poblaciones locales. 	<ul style="list-style-type: none"> Salud comunitaria sobre la exposición a CEM y posibles contagios por COVID-19. Mayor seguridad de la comunidad después de la electrificación.

Condiciones línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- El acceso a los servicios de salud y educación es limitado en toda la ruta de la línea de distribución. Existe una escasa cobertura de salud pública en las comunidades.
- La mayoría de las comunidades no cuenta con infraestructura para salud pública. El municipio cuenta únicamente con el Hospital Municipal de Poptún, centros de salud (actúan como centros de convergencia). La infraestructura existente, cuenta con deficiencias de personal y de insumos para la atención médica de la

población. En las entrevistas realizadas, se determinó que la población se ve obligada a viajar a la cabecera municipal, cuando presentan enfermedades que no pueden ser atendidas en los centros de salud cercanos.

- Los principales problemas de salud en las comunidades del Proyecto son diarrea, problemas respiratorios e infecciones urinarias. Enfermedades asociadas a la falta de saneamiento pública, lo cual se ve reflejado en los datos respecto al manejo de basura y drenajes en las comunidades.
- En las áreas de las comunidades hay poco transporte público.
- La actividad comercial como la venta de productos agrícolas, tiendas de barrio y negocios pequeños comercios a menudo se realiza al costado de las carreteras, lo que aumenta el riesgo de accidentes.
- El departamento de Petén pertenece a la región con menor porcentaje de contagios de COVID-19 en el país con respecto al total de casos a nivel nacional, representando el 3.48% ⁷ de los casos actuales.

Análisis del Impacto

Fase de construcción

- Seguridad de la comunidad

Durante la construcción habrá un aumento en los movimientos de tráfico de maquinaria pesada y vehículos livianos en la carretera a lo largo de la ruta de la línea de distribución y en las carreteras de acceso. Esto incluirá camiones de agua, transporte de material de construcción, maquinaria de izaje y excavación, etc., que se espera que aumente el riesgo de accidentes de tránsito y posibles lesiones o muertes a otros usuarios de la carretera o peatones. El aumento en el movimiento de vehículos durante la fase de construcción puede resultar en una mayor perturbación y un menor bienestar para las comunidades más cercanas a las áreas de trabajo del sitio de los postes y a lo largo de las rutas de transporte y caminos de acceso.

El impacto por la presentación de trabajadores e interacción potencial con las poblaciones locales será principalmente por el posible riesgo de incremento de violencia de género y acoso sexual por parte de los trabajadores no locales al llegar a las comunidades. Los riesgos pueden intensificarse dentro de las comunidades locales cuando hay una gran afluencia de trabajadores varones de fuera del área. Estos trabajadores a menudo vienen sin sus familias y tienen grandes ingresos disponibles en relación con la comunidad local, y pueden representar un riesgo en términos de acoso sexual, violencia y relaciones transaccionales de explotación. Estos riesgos son mayores cuando los trabajadores entran en contacto cercano con la comunidad local, por ejemplo, en las rutas de acceso o cuando viven juntos en áreas remotas.

El impacto es un resultado directo de la interacción con el aumento del tráfico asociado con las actividades de construcción, y el riesgo potencial para la seguridad de la comunidad relacionado con las actividades de construcción de las líneas de distribución. El impacto es de naturaleza temporal y se limita a las comunidades del Proyecto y la red vial circundante. Los contratistas también deberán operar de acuerdo con las mejores prácticas internacionales. Sin embargo, considerando el riesgo potencial que representa para las comunidades, la magnitud se considera media. La sensibilidad del receptor también se califica como media, lo que resulta en una importancia de impacto moderada.

Tabla 288. Evaluación del impacto seguridad de la comunidad – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO SEGURIDAD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	<ul style="list-style-type: none">El aumento del tráfico durante el período de construcción puede aumentar el riesgo de accidentes de tránsito y la presencia de áreas de trabajo cerca de las comunidades puede resultar en intrusión y posibles lesiones. Las actividades de limpieza del derecho de vía también presentar un riesgo para las comunidades, si las comunidades no son notificadas adecuadamente y si no se toman medidas de seguridad.Impacto directo debido al conflicto con las comunidades por la interacción potencial de los trabajadores con las comunidades del área de trabajo, lo cual puede generar incremento en los riesgos de violencia de genero.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impacto que resulta de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, mayor tráfico, sitios de trabajo, etc.) y la población local a lo largo de las líneas de distribución.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos a la seguridad de la comunidad son reversibles con las medidas adecuadas.		

⁷ Dato actualizado hasta el mes de julio, 2020.

CRITERIO	IMPACTO SEGURIDAD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	Impacto limitado a las comunidades cercanas al trazo del Proyecto.				
Tiempo que ocurre	Inmediato			Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	El aumento del efecto del tráfico y los riesgos de lesiones es de corto plazo, ya que las actividades de construcción se llevarán durante el período de construcción.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio		Alto
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera media considerando las posibles consecuencias de los accidentes.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad de los receptores (población local a lo largo de las líneas de distribución y usuarios de la carretera, incluidos los usuarios de vehículos, peatones y ciclistas) se considera media, ya que los contratistas se asegurarán de que las actividades de construcción se realicen de conformidad con los lineamientos planteados en el PGAS.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud y la sensibilidad son medias, el impacto en la seguridad de la comunidad durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.				

- Salud de la comunidad

Durante la fase de construcción, las actividades provocarán cambios en el entorno físico, con el potencial de afectar la salud y el bienestar de las comunidades. Habrá aumentos temporales de polvo durante la fase de construcción, que se localizará principalmente en el área de las comunidades cercanas al trazado de las líneas de distribución. Es probable que esto provoque una mayor perturbación y una disminución del bienestar, especialmente para los residentes más cercanos.

Durante el desarrollo de las actividades de construcción, habrá contacto y cercanía entre todas las partes interesadas, incluyendo a los líderes comunitarios y la población en general; o bien contacto con materiales importados al municipio, lo cual implica posible contagio por el virus COVID-19. Esto podría volverse un foco de contagios considerable dentro de las comunidades del municipio de no tomarse las medidas de higiene y distanciamiento social correspondientes. (ver sección de transmisión de enfermedades)

De manera similar, es probable que la construcción de las líneas de distribución genere un aumento temporal de los niveles de ruido para los residentes cercanos a las áreas de trabajo. Es probable que el aumento del ruido provoque perturbaciones y disminuya el bienestar de las personas más cercanas a las actividades de construcción. Sin embargo, esto se limitará a las horas de construcción y es poco probable que las alteraciones del sueño supongan que los trabajos de construcción se realizarán durante el día.

Es poco probable que la producción de desechos como resultado de las actividades de construcción afecte la salud de las comunidades a lo largo de la ruta, ya que la mayoría de los desechos se colocarán en los contenedores de desechos cubiertos apropiados y se transportarán periódicamente a vertederos autorizados, y, por lo tanto, oportunidades para que las comunidades tengan en contacto mínimo con los residuos.

Los impactos en la salud ambiental durante la construcción son temporales por la duración de la fase de construcción. Las actividades de construcción y el tráfico vehicular asociado se llevarán a cabo en los caminos rurales de tierra a lo largo y cerca de las comunidades. Considerando la naturaleza temporal de los trabajos y el enfoque secuencial, la magnitud se considera media. La sensibilidad del receptor también se considera media, ya que los receptores incluirán niños, personas mayores y otros que pueden ser susceptibles a cambios en la calidad ambiental.

Tabla 289. Evaluación del impacto salud de la comunidad – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO SALUD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	Las actividades de construcción tienen el potencial de impactar en la salud ambiental, lo que puede traducirse en una disminución de la calidad del aire localizada y un aumento en la emisión de ruido y las perturbaciones asociadas.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo

CRITERIO	IMPACTO SALUD DE LA COMUNIDAD – CONSTRUCCIÓN			
	Impactos que resultan de una interacción directa entre el Proyecto (es decir, emisiones de aire y ruido y generación de desechos) y la población a lo largo de las líneas de distribución.			
Reversibilidad	Reversible		Irreversible	
	Los impactos a la salud de la comunidad son reversibles con las medidas adecuadas.			
Extensión	Puntual	Local		Regional
	Impacto limitado al área de estudio y las carreteras de acceso circundantes que conectan.			
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado	
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo
	El efecto se considera de corto plazo ya que se espera que se limite a la duración de las actividades de construcción.			
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera media.			
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto
	La sensibilidad del receptor se considera media, ya que los receptores pueden experimentar alteraciones y disminución del bienestar. Además, las casas pueden experimentar algunos impactos relacionados con el ruido y la calidad del aire.			
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud y la sensibilidad son medias, el impacto en la salud de la comunidad durante las actividades de construcción se considera de importancia moderada.			

- Transmisión de enfermedades

El perfil de estas enfermedades estará influenciado por el perfil de enfermedades existente de las comunidades a lo largo de la ruta y el perfil de enfermedades de los trabajadores no locales de la contratista. Además, si los trabajadores oportunistas llegan al área con la esperanza de beneficiarse de los beneficios del empleo, esto también podría afectar la transmisión de enfermedades sexuales. Dada a la situación mundial actual se debe considerar el potencial contagio de los trabajadores por COVID-19 debido al contacto con otras personas y con el exterior, o bien el contacto con objetos y superficies contaminadas que rodean a la persona. Se considera como un grupo vulnerable a los adultos mayores de 60 años. Las enfermedades transmisibles de preocupación pueden incluir diarrea e infecciones respiratorias (en especial COVID-19).

Tabla 290. Evaluación del impacto por transmisión de enfermedades – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO POR TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	La presencia de trabajadores conducirá a la interacción con las comunidades locales, lo que potencialmente resultará en una mayor transmisión de enfermedades transmisibles y enfermedades de transmisión sexual. Se deberá prestar especial atención al manejo del COVID-19.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Impactos que resultan de una interacción directa entre la fuerza laboral del Proyecto y las poblaciones a lo largo de las líneas de distribución.		
Reversibilidad	Reversible		Irreversible
	Los impactos por tema de transmisión de enfermedades y COVID-19 son irreversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	Impacto limitado al área de estudio y las carreteras de acceso circundantes que se conectan a las comunidades.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
	El efecto se considera de corto plazo, ya que se espera que se limite a la duración de las actividades de construcción.		
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera media.		
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto
	La sensibilidad del receptor se considera alta. Los bajos niveles de oportunidades de empleo podrían fomentar la prostitución y la transmisión de enfermedades de transmisión sexual, y		

CRITERIO	IMPACTO POR TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES – CONSTRUCCIÓN				
	los niños y los ancianos se consideran particularmente vulnerables a la transmisión de enfermedades. La transmisión del COVID-19 puede presentar un riesgo alto para las poblaciones vulnerables.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud es media y la sensibilidad es alta, el impacto por la transmisión de enfermedades durante las actividades de construcción se considera de importancia grande.				

Fase de operación

- Campos electromagnéticos

Los CEM son líneas invisibles de fuerza emitidas por y alrededor de cualquier dispositivo eléctrico, tales como líneas y equipos eléctricos. Las preocupaciones sobre los riesgos de salud y seguridad de los CEM están relacionadas con los efectos crónicos (a largo plazo) sobre la salud y los efectos agudos (a corto plazo). A continuación, se evalúan los posibles impactos en la salud y la seguridad de la comunidad como resultado de los posibles efectos crónicos y agudos sobre la salud causados por la CEM de las líneas de distribución.

Los efectos crónicos se relacionan con la exposición a largo plazo a campos magnéticos bajos y los posibles impactos en la salud. Específicamente, los estudios epidemiológicos indicaron que la exposición a largo plazo a campos magnéticos de 50-60 Hz podría estar asociada con un mayor riesgo de leucemia infantil. También existen algunas preocupaciones sobre el posible aumento del riesgo de cáncer por la exposición a la radiación electromagnética de la línea de distribución de electricidad. Sin embargo, de acuerdo con las pautas del IFC para la distribución de energía eléctrica, no hay datos empíricos que demuestren los efectos adversos para la salud de la exposición a los niveles típicos de CEM. Sin embargo, aunque la evidencia de riesgos adversos para la salud es débil, todavía es suficiente para justificar una preocupación limitada.

Del mismo modo, con respecto a los efectos agudos para la salud de los CEM, las directrices de la ICNIRP señalan que hay una serie de efectos agudos bien establecidos de la exposición a los CEM de baja frecuencia en el sistema nervioso. Estos son el resultado de la estimulación directa del tejido nervioso y muscular y la inducción de fosfenos retinianos. Por lo anterior, no existe riesgos en la salud a generarse por los CEM en la operación del Proyecto.

Tabla 291. Evaluación del impacto por CEM – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO POR CEM - OPERACIÓN				
Carácter	Negativo	Positivo		Neutral	
	Efectos negativos crónicos y agudos sobre la salud como resultado de la exposición a CEM.				
Tipo	Directo	Indirecto		Acumulativo	
	El impacto es una interacción directa entre las líneas de distribución y los residentes y usuarios de los terrenos circundantes.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Los impactos por CEM son irreversibles.				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	El impacto es de alcance local, ya que se limitará a la vecindad de la línea de distribución.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	La duración es permanente, ya que se espera que el ciclo de vida del Proyecto sea de un mínimo de 50 años.				
Probabilidad	Poco probable		Probable		Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo		Medio	Alto
	Con base en los parámetros anteriores, la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo		Medio		Alto
	La sensibilidad del receptor se considera media debido a la variedad de individuos en las comunidades del Proyecto.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Los posibles efectos crónicos y agudos potenciales se consideran leves.				

9.2.2.8. Conflictos sociales

Impactos potenciales

Deben tenerse en cuenta los derechos y obligaciones de todas las partes involucradas y socializarse de manera pertinente para evitar contradicciones entre éstas. Para el análisis del impacto por conflictos sociales, se llevaron a cabo consultas con el director municipal e investigaciones referentes al tema de antecedentes históricos sobre conflictos en el municipio. Así mismo, durante la consulta se hizo evidente el consentimiento por parte de las comunidades y el acuerdo respecto a la introducción de energía eléctrica.

A continuación, se enlistan los posibles conflictos sociales a ocurrir por el desarrollo del Proyecto:

- Conflictos sociales relacionados con desacuerdos entre las comunidades y los dueños de las fincas privadas de producción agrícola.
- Conflictos relacionados con las tarifas y costos de distribución de energía eléctrica a las viviendas que se encuentren a una distancia mayor a los 200 metros de distancia de la red de distribución.
- Conflictos entre comunidades no beneficiarias y las comunidades beneficiarias.
- Conflictos relacionados con una inadecuada gestión social.

Los conflictos sociales pueden generarse por distintas razones a lo largo del desarrollo del Proyecto, todas centradas en una mala gestión del relacionamiento comunitario. Según información recolectada de entrevistas realizadas a la Dirección de Gestión Municipal de Poptún y a los COCODES secundarios, en el municipio no se cuenta con una tasa significativa de violencias por conflictos sociales. El último registro evidente de un conflicto social fue el asesinato de Domingo Choc Che conocido Aj Ilonel maya Q'eqchi' y Ajq'ij o guía espiritual, miembro activo de la Asociación de Concejos de Guías Espirituales Releb'aal Saq'e' (ACGERS) con sede en Poptún, Petén, este hecho ocurrió el presente año, 2020.

No obstante, no se cuenta con registro referente a oposiciones a proyectos terceros dentro del municipio de Poptún. Asimismo, se destaca los recuperado de las entrevistas realizadas durante el levantamiento del contexto social, estas reflejaron una óptima respuesta al Proyecto por parte de los líderes comunitarios. Sin embargo, se deberán tomar en consideración los siguientes apartados:

- El INDE como institución realiza el desarrollo de diferentes proyectos, entre ellos: (I) hidroeléctricas y (II) electrificación rural. Toda el área de la franja transversal norte del país tiene diversos casos de experiencias negativas en el desarrollo de proyectos hidroeléctricos (se destaca que en Poptún no se tiene registro de conflictos sociales por la introducción de centrales hidroeléctricas).
- En algunas ocasiones las poblaciones pueden llegar a relacionar al INDE con el desarrollo de un proyecto hidroeléctrico y oponerse a la visita de la institución desde la fase de planificación. Se deberá prestar especial atención a este punto para explicar esa diferencia a las comunidades que el proyecto a desarrollar es de electrificación rural. Se deberá portar gafetes claros donde se indique que los trabajadores pertenecen al área de electrificación rural del INDE.

Tabla 292. Impactos potenciales a la conflictividad social, Poptún

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Impactos en la seguridad de todas las partes interesadas, en particular por violencia comunitaria, daños a la propiedad privada y conflictos que retrasen o impidan la ejecución de la fase de construcción. • Impactos por conflictividad social entre comunidades beneficiarias y no beneficiarias. • Impactos por conflictividad social debido a la mala socialización del proyecto previo a iniciar obras de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante esta fase se prevé que los impactos serán continuación a los generados durante la fase de construcción; destacando aquellos conflictos relacionados por una inadecuada gestión social y un mal relacionamiento comunitario.

Condiciones de línea base

Las condiciones de referencia relevantes que pueden influir potencialmente en los impactos se resumen a continuación:

- En 2019, el departamento de Petén, registro un total de 227 conflictos sociales, siendo uno de los departamentos una mayor tasa de conflictividad social a nivel nacional.
- Según información recolectada de entrevistas realizadas a la Dirección de Gestión Municipal de Poptún, y la investigación llevada a cabo para el levantamiento del contexto social, el municipio de Poptún no cuenta con una tasa significativa de violencias por conflictos sociales. El último registro evidente de un conflicto social fue el asesinato de Domingo Choc Che conocido Aj Ilonel maya Q'eqchi' y Ajq'ij o guía espiritual, miembro activo de la Asociación de Concejos de Guías Espirituales Releb'aal Saq'e' (ACGERS) con sede en Poptún, Petén, este hecho ocurrió el presente año, 2020. En junio del presente año, la prensa comunitario público las principales causas al asesinato de Domingo Choc Che. Según las opiniones publicadas, la principal causa fue el racismo estructural y el fundamentalismo religioso que se ha establecido dentro de las comunidades que se traduce en el rechazo a las formas de espiritualidad y medicina maya.
- Según lo recuperado en las entrevistas, el municipio de Poptún no registra hechos históricos de conflictividad social referente a proyectos de introducción de energía eléctrica. Al contrario, los líderes comunitarios muestran entusiasmo por la puesta en marcha y los resultados por el Proyecto.

Se hace la aclaración que a pesar de que Poptún no presente altas tasas de conflictos sociales, es de suma importancia el generar una óptima relación con las comunidades influenciadas por el Proyecto. Los lineamientos se encuentran establecidos en el PGAS del presente documento.

Análisis del impacto

Fase de construcción

Las actividades durante la fase de construcción podrían desatar dos tipos de conflictos sociales que involucran: (I) el enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad hasta daños físicos a las personas y a la propiedad, si no se lleva a cabo un correcto proceso de socialización; y (II) conflictos por el comportamiento inadecuado de los trabajadores con la comunidad. Según las condiciones de línea base, las acciones en el marco del diálogo son importantes para la prevención o solución de los conflictos de las comunidades del marco de estudio. Estas comunidades pueden considerarse casos de éxito en cuanto a la divulgación de la información, la socialización, pues no registran conflictos históricos en contra de proyectos de electrificación ni de proyectos de explotación de recursos.

Durante la fase de construcción, si no se gestiona adecuadamente, la falta de consenso entre las partes interesadas tendrá como resultado impactos negativos en la integridad y seguridad de los trabajadores y de las comunidades e impactos en el daño físico de la propiedad. El impacto se considera a mediano plazo durante la fase de construcción, lo que resulta en una magnitud de impacto medio. Dado que se espera que la socialización y consenso se lleve a cabo de manera estricta, la probabilidad del impacto es muy poco probable pues las comunidades están abiertas al diálogo y a cumplir con las obligaciones necesarias para beneficiarse del recurso energético para fomentar su desarrollo. La sensibilidad del receptor se considera media. Por lo tanto, el impacto es de importancia leve.

Debido al que el Proyecto no tendrá un alcance completo para todas las comunidades de Poptún, se deberá trabajar en sociabilizar con las comunidades vecinas no beneficiarias, las razones por las cuales no fueron electrificadas y establecer un posible consenso. Estos procesos deberán ser sociabilizados por el INDE durante la fase de construcción.

Tabla 293. Evaluación del impacto a la conflictividad social – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO CONFLICTIVIDAD SOCIAL – CONSTRUCCIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	La mala socialización, el incumplimiento de la socialización pueden provocar enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad, daños físicos a las personas y a la propiedad e incluso el cese de las actividades de construcción.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Interacción directa entre las partes interesadas y los conflictos potenciales.		
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	Los impactos generados por conflictos sociales son reversibles.		

CRITERIO	IMPACTO CONFLICTIVIDAD SOCIAL – CONSTRUCCIÓN				
Extensión	Puntual	Local		Regional	
	Impacto limitado a las comunidades de Poptún.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo		Largo plazo	
	El impacto por conflictos sociales es de mediano plazo puesto que podría detener o retrasar las actividades de construcción y así extender el período temporal de construcción. De igual forma puede extenderse durante la fase de operación si no son establecidos compromisos claros de electrificación para las comunidades vecinas.				
Probabilidad	Poco probable	Probable		Muy probable	
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Con base en los parámetros anteriores, y considerando las medidas integradas de prevención, la magnitud se considera baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio		Alto	
	La sensibilidad de los receptores se considera media, debido a los antecedentes de conflictos sociales en el municipio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Dado que la magnitud se considera baja y la sensibilidad es media, el impacto en la conflictividad social durante las actividades de construcción se considera de importancia leve.				

Fase de operación

Existe la posibilidad que, durante la fase de operación del Proyecto, conduzca a problemas de conflictividad social en el municipio. Sin embargo, para el presente análisis de toma en consideración las condiciones de línea base referentes al tema de conflictividad social en Poptún. Asimismo, se considera que los impactos potenciales durante la fase de operación se originan de la fase de construcción, por lo tanto, es de gran importancia establecer una adecuada gestión social y relacionamiento comunitario desde el inicio de la puesta en marcha del Proyecto para garantizar la viabilidad de este con la población del municipio.

El impacto será mucho menos probable que en la fase de construcción y de baja magnitud, por lo que la sensibilidad del receptor se considera baja. La magnitud se mantendrá baja siempre y cuando el INDE sociabilice con las comunidades vecinas beneficiadas, compromisos claros de futuros proyectos de electrificación para evitar conflictos de sabotaje. Dado que la magnitud se considera baja y la sensibilidad es baja, el impacto en la conflictividad social durante las actividades de construcción se considera de importancia leve.

Tabla 294. Evaluación del impacto a la conflictividad social – operación, Poptún

CRITERIO	IMPACTO CONFLICTIVIDAD SOCIAL – OPERACIÓN		
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral
	El incumplimiento de las responsabilidades acordadas en el consenso de todas las partes puede provocar enfrentamiento entre vecinos y fuerzas de seguridad, daños físicos a las personas y a la propiedad e incluso el cese de las actividades de operación.		
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo
	Se considera directo pues existe la interacción directa entre las partes interesadas y los daños potenciales por conflictos.		
Reversibilidad	Reversible		Irreversible
	Los impactos generados por conflictos sociales son reversibles.		
Extensión	Puntual	Local	Regional
	Impacto limitado a las comunidades de la región de Poptún correspondiente.		
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
	El impacto por conflictos sociales es de mediano plazo, puesto que los conflictos deberán ser resueltos con prontitud para no interrumpir las actividades de operación.		
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio
	Con base en los parámetros anteriores, las condiciones de línea base del municipio y las medidas integradas de prevención, la magnitud se considera baja.		
	Bajo	Medio	Alto

CRITERIO	IMPACTO CONFLICTIVIDAD SOCIAL – OPERACIÓN				
Sensibilidad del receptor/recurso	La sensibilidad de los receptores se considera baja debido al historial de conflictos previos en el municipio.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Insignificante	Leve
	Dado que la magnitud se considera baja y la sensibilidad es baja, el impacto en la conflictividad social durante las actividades de operación se considera de importancia leve.				

9.2.2.9. Patrimonio cultural

Potenciales impactos

Las evaluaciones de línea de base identificaron 19 sitios culturales en el municipio de Poptún, de los cuales tres se encuentran cercanos al ramal del Proyecto. Estos sitios son: El Chillar 2, Machaquilá y El Achiotal. Sin embargo, por la naturaleza del proyecto no se prevé generar alguna contingencia en las estructuras y recursos tangibles del patrimonio cultural. Asimismo, la posibilidad de un impacto se pronostica únicamente durante la fase de construcción del proyecto.

El manejo de este impacto se deberá realizar a través del Programa de Manejo de Hallazgos Fortuitos, previo al inicio de las obras de construcción.

Tabla 295. Impactos potenciales al patrimonio cultural, Poptún

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Existen tres sitios arqueológicos cercanos al ramal del Proyecto, sin embargo, no se pronostica la generación de contingencias a las estructuras arqueológicas de los sitios. 	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

Condiciones de línea base

Se han identificado varios sitios de patrimonio cultural y arqueológicos en el municipio de Poptún, siendo estas las siguientes:

- Canchacán
- Cuevas de Naj Tunich
- Cuevas de San Miguel
- **El Achiotal**
- El Corozal
- **El Chillar 2**
- Hortaliza
- Ixcoxol 2
- Ixobel
- Los Cimientos
- Machaca 2
- **Machaquilá**
- Petensuc
- Poptún
- Poxté 1
- Poxté 2
- Puente Machaquilá
- Sabana
- Tanjoc

Las estructuras mencionadas anteriormente están ubicadas lejos de la ruta propuesta de la línea de distribución y, a excepción de El Chillar 2, Machaquilá y El Achiotal.

Análisis de impacto

Fase de construcción

Con base en los datos de línea de base, no se espera que las actividades planificadas resulten en impactos negativos sobre los sitios culturales y arqueológicos cercanos al Proyecto. Sin embargo, con el fin de evitar cualquier posible contingencia a las estructuras arqueológicas de los sitios, el contratista deberá aplicar previo a inicios de obra de construcción, el programa de hallazgos fortuitos especificado en el PGAS del presente documento.

Tabla 296. Evaluación del impacto al patrimonio cultural – construcción, Poptún

CRITERIO	IMPACTO AL PATRIMONIO CULTURAL				
Carácter	Negativo	Positivo	Neutral		
	Existe la posibilidad de un impacto negativo durante la fase de construcción, esto debido a la cercanía al proyecto de tres sitios arqueológicos en el municipio de Poptún.				
Tipo	Directo	Indirecto	Acumulativo		
	El impacto se considera directo entre las obras de construcción del Proyecto y los sitios arqueológicos.				
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	Con el adecuado manejo del programa de hallazgos fortuitos, se considera el impacto como reversible.				
Extensión	Puntual	Local	Regional		
	EL impacto se considera puntual en los sitios arqueológicos.				
Tiempo que ocurre	Inmediato		Retrasado		
Duración	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo		
	Cualquier contingencia a los sitios arqueológicos se dará en un corto plazo, de manera inmediata.				
Probabilidad	Poco probable	Probable	Muy probable		
Magnitud	No significativo	Bajo	Medio	Alto	
	Debido a la naturaleza del Proyecto, se considera la probabilidad de ocurrencia del impacto como poco probable, con una magnitud baja.				
Sensibilidad del receptor/recurso	Bajo	Medio	Alto		
	La sensibilidad del receptor se considera media debido a los tres sitios culturales cercanos al Ramal del Proyecto.				
Importancia del impacto	Insignificante	Leve	Moderado	Grande	Muy grande
	Teniendo en cuenta que la magnitud del impacto es baja y la sensibilidad del recurso es media, el impacto al patrimonio cultural en la fase de construcción se clasifica como leve.				

Fase de operación

Durante la fase de operación no se esperan impactos potenciales en el patrimonio cultural como resultado de la operación de la línea de distribución.

9.2.3. Evaluación de impactos acumulativos

La metodología utilizada para la evaluación de impactos acumulativos sigue los lineamientos descritos en el Manual de buenas prácticas de la IFC sobre Evaluación y gestión del impacto acumulativo: Guías para el sector privado en mercados emergentes; cuyo enfoque y pasos se describen en la sección 5.2.

Debido a que todos los impactos adversos generados por el Proyecto de Electrificación Rural Poptún se han identificado en el análisis como de importancia **moderada** o **leve**, exceptuando el potencial de transmisión de enfermedades (importancia **grande**), la evaluación se ha centrado solamente en los posibles efectos acumulativos en los VEC que puedan verse afectados negativamente por los impactos significativos del Proyecto, sobre la base de que los posibles efectos acumulativos son leves o insignificantes en el resto de VEC.

Paso 1 – Determinar límites espaciales y temporales

La extensión espacial de cualquier impacto acumulativo se limitará dentro del AI del Proyecto (ver capítulo 4). Asimismo, el alcance temporal se definirá como el mismo alcance temporal que el Proyecto.

Paso 2.1 – Identificación de VEC

A partir de las temáticas identificadas como claves en el proceso de evaluación regular de los impactos y el contexto temporal y espacial sobre el cual se desarrollará el ramal de Poptún, en las fases de construcción y operación, se ha establecido el análisis de los VEC potenciales que se presentan en la Tabla 78 con el fin de identificar los componentes críticos por evaluar.

Tabla 297. VEC potenciales, Poptún

ELEMENTO		IMPACTOS	IMPORTANCIA	RECEPTOR	VEC
Construcción					
Componente ambiental	Suelo	Pérdida de las propiedades del suelo por erosión y contaminación del suelo por la disposición de desechos ordinarios, especiales y peligrosos.	Moderado	Suelo en el AID	No – Considerando las actividades primarias del Proyecto, no se considera un atributo importante en la evaluación del riesgo.
	Recursos hídricos	Alteración en la calidad de los recursos hídricos por adición de sedimentos.	Leve	Cuerpos de agua interceptados.	Si – Los recursos hídricos naturales se consideran como un servicio ecosistémico de aprovisionamiento.
	Ruido y vibraciones	Incremento en las condiciones sonoras por el uso de maquinaria y equipo durante la construcción	Moderado	Ecosistemas y residentes en el AID	SI – El ruido ambiental forma parte de las características físicas del entorno de relevancia.
	Flora	Perturbación de la vegetación por las actividades de limpieza en el derecho de paso. Aumento de la tecnología industrial por el ingreso de la energía eléctrica, lo cual puede aumentar la presión sobre la biodiversidad por la instalación de equipos industriales.	Moderado	Flora y hábitats en el AID	Si – Los hábitats.
	Fauna	Perturbación de las especies de avifauna, eventos de colisión o electrocución, y pérdida de hábitat por las actividades de construcción en el derecho de paso.	Moderado	Avifauna y hábitats en el AI	Si – La población de fauna silvestre y los hábitats
Componente social	Reasentamiento y activos	Perturbación de cultivos por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Leve	Medios de vida y residentes en el AID	No – Este aspecto no coincide con la definición de VEC.
	Indígenas	Interrupción y obstrucción de sitios de relevancia para el patrimonio cultural intangible	Leve	Residentes en el AID	Si – Aspectos culturales.
	Infraestructura local	Daños en la infraestructura vial	Moderado	Residentes en el AID	No – Este aspecto no coincide con la definición de VEC.
	Salud de los trabajadores	Accidentes e incidentes laborales	Moderado	Trabajadores del Proyecto	Si – Condiciones sociales (salud)
	Salud y seguridad de la comunidad	Mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito	Moderado	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (salud)
		Efectos en la salud por incremento en la contaminación del aire y acústica	Moderado		

ELEMENTO		IMPACTOS	IMPORTANCIA	RECEPTOR	VEC
		Mayor riesgo de transmisión de enfermedades; especialmente de COVID-19.	Grande		
	Conflictos sociales	Incremento en conflictividad interna de comunidades y mayor riesgo de eventos violentos.	Leve	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (seguridad)
Operación					
Componente ambiental	Suelo	Contaminación del suelo por la disposición de desechos ordinarios y especiales.	Leve	Suelo en el AID	No – Considerando las actividades primarias del Proyecto, no se considera un atributo importante en la evaluación del riesgo.
	Flora	Perturbación de la vegetación por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Moderado	Flora y hábitats en el AID	Si – Los hábitats.
	Fauna	Aumento de la mortalidad de aves debido a colisiones durante la operación.	Moderado	Avifauna en el AI	Si – La población de fauna silvestre
Componente social	Reasentamiento y activos	Perturbación de cultivos por las actividades de limpieza en el derecho de paso.	Leve	Medios de vida y residentes en el AID	No – Este aspecto no coincide con la definición de VEC.
	Conflictos sociales	Incremento en conflictividad interna de comunidades y mayor riesgo de eventos violentos.	Moderado	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (seguridad)
	Salud de los trabajadores	Efectos sobre la salud y seguridad de los trabajadores y los derechos laborales	Leve	Trabajadores de mantenimiento	Si – Condiciones sociales (salud)
	Salud de la comunidad	Efectos en la salud por campos electromagnéticos	Leve	Residentes de las aldeas vecinas al ramal	Si – Condiciones sociales (salud)

A partir del análisis descrito en la Tabla 297, y el criterio de los evaluadores, se decidió enfocar la evaluación en los siguientes VEC:

- Hábitats naturales en el AID
- Población de aves
- Condiciones sociales (salud)

A pesar de que se estiman impactos de magnitud moderada para los VEC de ruido ambiental y condiciones sociales de seguridad, se excluyeron del alcance de la evaluación de impactos acumulativos considerando la poca probabilidad de ocurrencia y la reversibilidad de los efectos.

Paso 2.2 – Análisis de otras actividades y factores externos

De acuerdo con el tiempo y el espacio de análisis, definidos en el paso 1, y considerando que el ramal Poptún se realizará en un área rural poco intervenida, de baja densidad poblacional y dentro de una zona de amortiguamiento, es razonable indicar que hay pocas probabilidades que se desarrollen proyectos que se traslapen o intervengan con las actividades contempladas. Por lo cual, para el análisis se consideraron únicamente los posibles proyectos futuros para mejorar las servidumbres en el municipio y los caminos a nivel departamental.

Tabla 298. Mejoras planificadas para caminos rurales en Petén

PROYECTO		RUTA	LONGITUD (km)
I.	Puentes estructurales en rutas de Petén	S.D.	S.D.
II.	Bifurcación CR-PET-06 (est. 458+00), aldea Palestina - Cooperativa Betel	RD-PET-12-02B	37.9
III.	Cooperativa Betel - Cooperativa técnica agropecuaria	RD-PET-12-03	11
IV.	Cruce del Pato bifurcación RD-AV-09 - Caribe Río Salinas	RD-PET-18	36.8
V.	Sayaxché - Ceibal	RD-PET-32	7
VI.	Finca Recreo Buena Vista - Aldea Sacpuy	RD-PET-01-03	11
VII.	San José - El Remate (bifurcación RD-PET-03)	RD-PET-02	24.57
VIII.	San Benito - Santa Rita, bifurcación RD-PET-15	RD-PET-11-01	17.64
IX.	San Andrés - Carmelita	RD-PET-14	62.6
X.	Tikal - Uaxactún	RD-PET-03-02	23.24
XI.	Bifurcación CA-13, la Pólvora – La Blanca	RD-PET-05	20.24
XII.	Bifurcación CA-13, Sabaneta – Calzada Mopán	RD-PET-06-01	23.5
XIII.	Calzada Mopán – La Horquetera, bifurcación CA-13	RD-PET-06-02	45.4
XIV.	Santa Amelia – Río San Juan (La Reinita)	RD-PET-07-02A	36.13
XV.	Río San Juan (La Reinita) - La Oriental	RD-PET-07-02B	29.48
XVI.	La oriental - San Francisco	RD-PET-07-03	50
XVII.	Agricultores unidos – La Amistad – El Quetzalito – Ebenezer - La Oriental (bifurcación RD-PET-07)	RD-PET-19-02	32
XVIII.	Chacté - Santa Cruz	RD-PET-08	15
XIX.	Santa Cruz - Naetunich	RD-PET-09	12
XX.	CA-13 barrio Santa Fe - Francisco Sagastume - Shampas Quemadas - Peña Blanca - El Barrial - El Carrizal	RD-PET-23	36.5
XXI.	Bifurcación rd-pet-23 - Sabanetas - Tanjoc - Mameyal - La Compuerta - El Limón	RD-PET-24	28.3
XXII.	Machaquilá, bifurcación CA-13 - Santa Amelia	RD-PET-07	52.15
XXIII.	Fray Bartolomé de Las Casas - El Naranjal - San Joaquín - San Martín - Santa María Sechacti	RD-PET-21	55.93
XXIV.	San Martín (bifurcación RD-PET-21) - Machaquilaito (bifurcación rd-pet-20)	RD-PET-22	27.8
XXV.	Santa Isabel - Semay - Sutija – La Balsa – Socela – Machaquilaito – El Sapote – Arroyo San Martín	RD-PET-20	52.8

PROYECTO	ruta	LONGITUD (km)
XXVI. Sechacti - Bifurcación Champeguano (ftn)	RD-AV-10-01	20.16
XXVII. Poza del Danto - Sechacti	RD-AV-10-02	5.34
XXVIII. Tuila - Poza del Danto	RD-AV-10-03	8.33
XXIX. Santa Isabel – Actela – La Gloria - Tuila	RD-PET-10-03	29.6
XXX. Bifurcación RD-AV-10-01 - Secobol	RD-AV-38	4.95

*S.D.: Sin datos.

El resto de los factores estresantes existentes en el área de interés han sido capturados como parte de las condiciones de referencia y, por lo tanto, se han evaluado inherentemente como parte de la evaluación de impacto del Proyecto; en especial porque solo se realizarán obras en servidumbres existentes.

Paso 3. Determinar la condición actual de los VEC

Como parte del AAS, se estableció la línea base de los recursos y receptores que tienen el potencial de verse afectados por los impactos acumulativos (sección 9.1). Esto incluyó la recopilación de datos primarios y secundarios para determinar las condiciones existentes y la vulnerabilidad/sensibilidad del receptor.

Paso 4–6. Evaluar y manejar los impactos acumulativos

Hábitats naturales en el AID

Los impactos significativos del hábitat del Proyecto se limitan al área de influencia directa de la línea de distribución. Además, los factores estresantes existentes en los hábitats interceptados se han identificado como parte de las condiciones de referencia de flora y vegetación, ya que solo se realizarán obras en servidumbres existentes.

Las variaciones en las condiciones actuales y futuras de los hábitats naturales, así como sus efectos, se limitarán al área de influencia directa de la línea de distribución. Esta alteración se identificó como uno de los impactos significativos durante la evaluación de impactos ambientales y sociales, por lo que podría ocasionar cierto grado de perturbación en los hábitats naturales ubicados en el área de influencia directa de la línea de distribución.

Es importante considerar que algunos de los ecosistemas a ser cruzados por la línea de distribución son de una biodiversidad considerable, particularmente al encontrarse en la zona de amortiguamiento del complejo de refugio de Vida Silvestre Machaquilá-Xutilhá, que se considera un ecosistema frágil, sensible a los cambios en sus componentes.

Adicionalmente, aunque la principal afectación en el área ocurrirá por la actividad de limpieza en el área de derecho de paso de las líneas de distribución para instalar la infraestructura y dar mantenimiento regular; como obliga la norma técnica; es necesario tomar en cuenta que la electrificación rural puede traer el impacto indirecto de desarrollo y urbanización, por la atracción de nuevas actividades económicas en el área.

En general, se deberán implementar medidas para la mitigación de impactos acumulativos, basándose en los siguientes puntos:

- Se reducirá y restringirá el corte innecesario de vegetación especialmente en zonas de bosques nativos, bosques secundarios, rastrojos altos, y vegetación protectora de nacimientos y cuerpos de agua. Para el despeje se tendrá en cuenta el tipo de vegetación (altura, habito de crecimiento, dosel, etc.) y la topografía del terreno.
- En las zonas de la franja de servidumbre que no presentan riesgos de acercamiento, se permitirá la regeneración natural de la vegetación preexistente.
- De igual forma se tendrá un aumento de la tecnología industrial por el ingreso de la energía eléctrica, lo cual puede aumentar la presión sobre la biodiversidad por la instalación de equipos industriales.
- Se brindará capacitación (programa de educación) a los trabajadores de la construcción antes de que comiencen los trabajos de construcción y durante la construcción para aumentar su conciencia y responsabilidades con respecto a los valores naturales circundantes, incluidos los de la vegetación.

Los programas de manejo de vegetación y manejo de flora proporcionarán mayor detalle sobre las medidas de mitigación.

Población de aves

Durante la operación, existe la posibilidad de que se presenten accidentes por electrocución o colisión de las aves contra los postes o los cables a lo largo de las líneas de distribución. Esto es más probable para especies de aves grandes, especies migratorias y especies que tienen un patrón de vuelo variado. Siendo las especies de aves más propensas a utilizar como descansos elevados las rapaces, córvidos, cigüeñas. Aunque el área del Proyecto no es considerada tan crítica como otras zonas para el paso de aves, esta se encuentra próxima al KBA Chiquibul.

Las poblaciones de aves no se limitan a extensiones geográficas fijas, por lo que la identificación de desarrollos planificados específicos que puedan afectar a estas poblaciones es más compleja. Sin embargo, centrándose en el tema específico del impacto de las aves, se consideraron las otras líneas de distribución y transmisión existentes y planificadas dentro del AI.

En conclusión, existe la posibilidad de efectos acumulativos en las poblaciones de aves por el impacto de las aves y otros factores que pueden reducir las poblaciones de aves en el área. Por lo cual, el Proyecto deberá implementar medidas rigurosas para reducir el riesgo de electrocución/colisión de aves, incluido el monitoreo continuo.

Otras medidas deberán incluir:

- Todas las áreas perturbadas por las actividades de construcción deberán ser rehabilitadas.
- La vegetación que no crece lo suficiente como para causar interferencia con las líneas eléctricas aéreas o causar riesgos de incendio, no debe cortarse o cortarse a menos que esté creciendo en el área de acceso a la carretera.
- La velocidad de los vehículos de mantenimiento del proyecto debe controlarse a un límite máximo de 40 km/h para minimizar la destrucción de la carretera.
- En caso de recibir confirmación de golpes regulares de aves a lo largo de las líneas de distribución, se deben instalar marcadores de alta visibilidad para que las líneas sean más visibles para las aves, para reducir el riesgo de colisión.
- Donde sea factible y seguro, proporcione perchas artificiales a prueba de pájaros y plataformas de anidación ubicadas a una distancia segura de las partes energizadas de la infraestructura de electrificación.
- Los brazos cruzados, aisladores y otras partes de las líneas eléctricas pueden ser construido de tal manera que no haya espacio para que las aves se posen donde puedan entrar en contacto con cables energizados.
- No se tolerará la caza por parte del personal del Proyecto en ninguna circunstancia (esta medida debe ser parte de los códigos de conducta de los trabajadores).
- Todas las guaridas de animales cercanas a las áreas de trabajo deben marcarse como áreas prohibidas.
- Los sitios de reproducción de las especies de aves silvestres deben tenerse en cuenta durante la planificación de la construcción y los sitios de reproducción deben mantenerse intactos, evitando perturbar las aves reproductoras.
- Se brindará orientación a todo el personal para que no se les permita dañar a ningún animal durante el mantenimiento de rutina de la infraestructura del Proyecto.

Condiciones sociales (salud)

En general, no se han identificado otros proyectos planificados que puedan afectar la salud de los habitantes ubicados en los centros poblados del AID y que contribuyan a los efectos acumulativos. Además, los factores estresantes existentes se han capturado como parte de las condiciones sociales de referencia y, por lo tanto, se han evaluado inherentemente como parte de la evaluación de impacto del Proyecto.

Con relación al Proyecto, durante la fase de construcción, las actividades provocarán cambios en el entorno físico, con el potencial de afectar la salud y el bienestar de las comunidades. Habrá aumentos temporales de polvo durante la fase de construcción, que se localizará principalmente en el área de las comunidades cercanas al trazado de las líneas de distribución. Es probable que esto provoque una mayor perturbación y una disminución del bienestar, especialmente para los residentes más cercanos. Aunque, el mayor riesgo y preocupación está en el incremento de la transmisión de enfermedades; en particular, de la enfermedad COVID-19.

Durante la fase de operación, el único impacto a la salud podría estar asociado con los efectos crónicos de la exposición a largo plazo a campos magnéticos bajos. Específicamente, los estudios epidemiológicos indicaron que la exposición a largo plazo a campos magnéticos de 50-60 Hz, de forma directa, podría estar asociada con un mayor riesgo de leucemia infantil y provocar efectos agudos en el sistema nervioso humano. Sin embargo, de acuerdo con las pautas

del IFC para la distribución de energía eléctrica, no hay datos empíricos que demuestren los efectos adversos para la salud de la exposición a los niveles típicos de CEM de las líneas y equipos de transmisión de energía.

Por lo tanto, se implementarán medidas de mitigación; entra las cuales se encuentra:

- Como parte del plan de participación de las partes interesadas del Proyecto, la fecha de inicio de la transmisión de electricidad y las implicaciones de seguridad se anunciarán localmente utilizando sistemas de anuncios públicos.
- Como parte del presente programa, INDE llevará a cabo un programa de educación comunitaria sobre seguridad de las líneas de distribución.
- Los residentes y los titulares de los derechos sobre la tierra recibirán capacitación sobre temas de seguridad y acciones a tomar; por ejemplo, donde un poste está ubicado cerca de áreas residenciales o escuelas y áreas recreativas.
- Se implementarán medidas de mitigación especificadas para los aspectos físicos y biológicos para reducir los impactos al medio ambiente y reducir el riesgo de impactos indirectos para los receptores humanos y la salud de la comunidad.

9.2.4. Análisis de riesgos de amenazas naturales y accidentes

El análisis de riesgos se desarrollará de acuerdo con lo establecido en la sección 5.3, en donde se describe la metodología para la identificación y análisis de las amenazas al sistema, la vulnerabilidad de los receptores y el consecuente riesgo.

9.2.4.1. Identificación y análisis de amenazas

Amenazas tipo natural

En la sección de línea base abiótico se puede ver en detalla el análisis de probabilidad de las amenazas naturales en el trazo de la línea de distribución del Proyecto, según los datos que históricos y de vulnerabilidad que posee la CONRED.

- Sismos
- Volcánica
- Inundaciones
- Tormentas eléctricas
- Incendios forestales

Sociocultural

Corresponde a manifestaciones de la comunidad frente al Proyecto que se pueden reflejar en paros, sabotaje, cierre de vías o restricción de las actividades de construcción y/u operación. Se generan principalmente por desacuerdo de la comunidad vecina al proyecto. Entre las amenazas a evaluar se encuentran:

- Orden público y sabotaje

Origen operacional

Las amenazas de origen operacional o tecnológico corresponden a aquellos eventos o sucesos capaces de producir daños a la infraestructura misma de operación, a los elementos de la naturaleza, a una comunidad humana y/o a los trabajadores. Entre las amenazas identificadas se encuentran.

- Accidentes de trabajo
- Derrames
- Explosión por elementos del sistema
- Ruptura de cables
- Caída de postes
- Contacto con conductores eléctricos

A continuación, se presenta el resumen de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas identificadas y evaluadas para el Proyecto.

Tabla 299. Resumen de amenazas y probabilidad de ocurrencia, Poptún

ORIGEN	EVENTO	PROBABILIDAD
Natural	Volcánica	0
	Sismos	2
	Inundaciones	4
	Tormentas y descargas eléctricas	4
	Incendios forestales	3
Sociocultural	Orden público y sabotaje	2
Accidentes operacionales	Accidentes de trabajo	5
	Derrames	3
	Explosión por elementos del sistema	4
	Ruptura de cables	4
	Caída de postes	2
	Contacto por conductores eléctricos	3

9.2.4.2. Identificación y análisis de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como la susceptibilidad que tiene un elemento a verse afectado ante la materialización de una amenaza. La vulnerabilidad se evalúa para los elementos del contexto social, ambiental del Proyecto. En la siguiente tabla se hace la valoración de la vulnerabilidad de cada elemento en relación con las amenazas identificadas.

Tabla 300. Escala de consecuencias, Poptún

ORIGEN	EVENTO	CRITERIO				TOTAL	PROMEDIO	VALOR APROXIMADO
		ECONÓMICAS	VIDA Y SALUD	SANEAMIENTO	IMPACTO AMBIENTAL			
Natural	Volcánica	2	1	2	3	8	2	2
	Sismos	3	2	1	1	7	1.75	2
	Inundaciones	3	3	2	1	9	2.25	2
	Tormentas y descargas eléctricas	5	3	1	1	10	2.5	3
	Incendios forestales	3	2	1	4	10	2.5	3
Socioculturales	Orden público y sabotaje	3	2	1	1	7	1.75	2
Operacional	Accidentes de trabajo	3	2	1	1	7	1.75	2
	Derrames	2	2	1	3	8	2	2
	Explosión en elementos del sistema	2	2	1	1	6	1.5	2
	Ruptura de cables	2	2	1	1	6	1.5	2
	Caída de postes	2	2	1	1	6	1.5	2
	Contacto de conductores eléctricos	4	3	1	1	9	2.25	3

9.2.4.3. Evaluación de riesgo

Como se mencionó anteriormente, el riesgo es el resultado de la interacción entre la amenaza y la vulnerabilidad, para su valoración de manera cualitativa en la siguiente tabla se presenta la cuantificación del riesgo la cual será utilizada

como indicador de aquellas situaciones en las que se deben establecer modificaciones en diferente grado de prioridad para reducir la probabilidad de ocurrencia y/o disminuir su impacto.

El riesgo no es el producto de la amenaza por la vulnerabilidad como tal, corresponde al nivel de daños y pérdidas que se pueden presentar al materializarse una amenaza y generar un impacto o efecto sobre unas condiciones de vulnerabilidad existentes; sin embargo, para efectos de categorizar los riesgos en la siguiente tabla, se multiplica el valor de las consecuencias con el de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas, como indicador de la relación que entre estos dos factores existe.

Tabla 301. Valoración del riesgo, Poptún

ORIGEN	EVENTO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
Natural	Volcánica	0	2	0
	Sismos	2	2	4
	Inundaciones	4	2	8
	Tormentas y descargas eléctricas	4	3	12
	Incendios forestales	3	3	9
Sociocultural	Orden público y sabotaje	2	2	4
Accidentes operacionales	Accidentes de trabajo	5	2	10
	Derrames	3	2	6
	Explosión por elementos del sistema	4	2	8
	Ruptura de cables	4	2	8
	Caída de postes	2	2	4
	Contacto por conductores eléctricos	3	3	9

Como se puede observar en la tabla anterior mayores valores obtenidos para el riesgo corresponden a tormentas y descargas eléctricas (12), accidentes de trabajo (10), incendios forestales (9) y contacto con conductores eléctricos (9). En segundo lugar, se encuentran las inundaciones (8), la explosión de elementos del sistema (8) y la ruptura de cables (8), y los riesgos con valores menores fueron el de orden público (4) y volcánica (0). En la tabla siguiente se presentan los niveles de aceptabilidad para los riesgos identificados.

Tabla 302. Niveles de aceptabilidad del riesgo, Poptún

ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	RIESGO	ACCIONES
Inaceptable	<ul style="list-style-type: none"> Incendios forestales Tormentas y descargas eléctricas Accidentes de trabajo Contacto de conductores eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere siempre diseñar una repuesta detallada a las contingencias y exige inversión de recursos
Tolerable	<ul style="list-style-type: none"> Inundaciones Derrames Explosión de elementos del sistema Ruptura de cables 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de una respuesta o acción de carácter general.
Aceptable	<ul style="list-style-type: none"> Volcánica Sismos Orden público y sabotaje Caída de postes 	<ul style="list-style-type: none"> No requiere plan.

10. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Esta sección contiene los lineamientos generales que servirán de guía para que el INDE y sus contratistas elaboren los planes y medidas de mitigación específicas que cumplan con todos los requisitos de las Políticas de Salvaguardia del BID, siguiendo las normas y políticas socioambientales establecidas en la legislación guatemalteca. Los lineamientos han sido desarrollados con el fin de garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas socioambientales durante las fases de construcción y operación de los Proyectos de la muestra representativa de electrificación rural, pertenecientes al PIER.

El contenido del capítulo se distribuye de la siguiente manera:

- I. **Organización de los Proyectos y ejecutor de las medidas:** orientado para describir los roles y las responsabilidades del INDE, responsable de la gestión integrada, implementación y supervisión del PGAS.
- II. **Programas de manejo socioambiental:** orientado a planificar todas las actividades de manejo ambiental y social, necesarias para la ejecución de cada proyecto.
- III. **Plan de participación de las partes interesadas (PPPI):** orientado para identificar y clasificar las partes interesadas que puedan verse afectadas o tengan un efecto sobre cómo se implementarán los Proyectos.
- IV. **Programas de contingencia:** orientado para la adecuada atención y control de una contingencia, generada por eventos de tipo natural, operativo y sociocultural.
- V. **Plan de monitoreo y seguimiento:** orientado a implementar los mecanismos de control con el fin de hacer la verificación de las actividades propuestas.

10.1. Roles y responsabilidades de las medidas

Con el fin de contextualizar sobre los niveles de ejecución y/o participación dentro del PGAS, a continuación, se realiza una descripción del rol de los actores para este componente:

- **UEP:** cumplirá el rol de planificar, coordinar, supervisar y brindar los lineamientos y directrices para la ejecución de los Proyectos, incluyendo el PGAS, así como los requisitos establecidos por el BID.
 - **Unidad socioambiental.** Encargada de supervisar el cumplimiento de los lineamientos ambientales y sociales del PGAS.
 - **Unidad de supervisión.** Encargada de apoyar a la unidad socioambiental en la supervisión en campo del cumplimiento de los lineamientos del PGAS por parte del contratista de construcción. Adicional, será la responsable de establecer los contratos con los contratistas de construcción.
 - **Unidad de diseño.** Encargada de realizar los diseños de prefactibilidad y factibilidad de los Proyectos.
- **Contratista de construcción:** durante la fase de construcción, el contratista tendrá la responsabilidad de ejecutar el PGAS. Por lo tanto, es quien cumplirá la función de implementar las medidas de prevención, control, mitigación, compensación, potenciación y/o corrección durante esta fase. El contratista reportará directamente a la UEP.
- **ENERGUATE:** durante la fase de operación, ENERGUATE tendrá la responsabilidad de ejecutar el PGAS. Por lo tanto, es quien tendrá la función de implementar las medidas de prevención, control mitigación, compensación, potenciación y/o corrección durante esta fase. ENERGUATE reportará directamente al INDE.
- **BID:** cumplirá la función de realizar el seguimiento del cumplimiento de las Políticas de Salvaguardia Socioambientales.

10.1.1. Fase de construcción

La unidad de supervisión será la encargada de designar el contratista que realizará el trabajo de construcción de los Proyectos. Durante la fase de construcción, la implementación de la mayoría de los requisitos de PGAS será responsabilidad del contratista de construcción. Por otro lado, la unidad socioambiental, con el apoyo de la unidad de supervisión, mantendrá una función de supervisión y complementar la implementación de los lineamientos del PGAS.

Los requisitos para la protección del medio ambiente y la adecuada gestión social contenidos en el PGAS, así como las resoluciones ambientales de los Proyectos, serán una parte obligatoria de las condiciones del contrato para el contratista de construcción. Por lo cual, el PGAS deberá revisarse previo y durante la adjudicación del contrato por parte de la unidad de supervisión. El contratista también estará obligado a adoptar y seguir la legislación nacional guatemalteca

pertinente, convenios internacionales, Políticas de Salvaguardia del BID durante la construcción y minimizar todos los posibles impactos en los receptores ambientales y sociales.

La unidad socioambiental será, en última instancia, responsable de la implementación de las medidas descritas en el PGAS, con el objetivo de garantizar la implementación efectiva del PGAS y otros requisitos de los Proyectos; aunque su papel se limitará mayoritariamente a las funciones de supervisión. Por lo tanto, la unidad socioambiental deberá asignar recursos de forma eficiente para realizar revisiones y auditorías ambientales y sociales del contratista durante la fase de construcción. Cuando la responsabilidad de las acciones se asigne al contratista, este será responsable de garantizar que sus subcontratistas comprendan los requisitos contenidos en el PGAS y tengan las condiciones del contrato para garantizar que se cumplan los elementos aplicables del PGAS.

10.1.2. Fase de operación

Durante la fase de operación, ENERGUATE será la empresa encargada de administrar la operación y mantenimiento de los Proyectos. Es importante hacer mención que ENERGUATE también será responsable de garantizar que sus contratistas (por ejemplo, el contratista de mantenimiento de líneas) entiendan los requisitos contenidos en el PGAS y tengan las condiciones contractuales para garantizar que se cumplan los elementos aplicables del PGAS. El INDE será el encargado de supervisar la implementación de los lineamientos establecidos en el PGAS por parte de ENERGUATE y establecer las obligaciones de cumplimiento en el contrato de cesión de derechos de los Proyectos.

10.1.3. Unidad socioambiental

La estructura organizacional de la unidad socioambiental propuesta se presenta en la siguiente figura.

Figura 183. Organigrama propuesto de la unidad socioambiental



Tabla 303. Responsabilidades del personal de la UEP

PERSONAL	RESPONSABILIDADES
Gerencia UEP	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de asegurar la implementación del MGAS. • Planificar, controlar y ejecutar el cronograma ambiental y social. • Garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales y sociales contemplado en las Políticas de Salvaguardia del Banco. • Responsable del personal a cargo e insumos necesarios para el desarrollo de la gestión ambiental y social. • Presentar los informes sobre la gestión socioambiental que se realice, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas, emitiendo los registros correspondientes. • Responsable de asegurar que todas las obligaciones ambientales contempladas en el PGAS, todos los programas ambientales, Políticas de Salvaguardia del Banco, el contrato, normas y aspectos legales vigentes, se cumplan. • Verificar la existencia de permisos ambientales requeridos para el desarrollo de la obra. • Coordinar el equipo de trabajo ambiental y social en cada uno de los frentes de trabajo.
Profesional ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar y/o soportar los trámites y requerimientos de las autoridades ambientales. • Realizar auditorías internas en los frentes de trabajo, establecer planes de acción y hacer seguimiento. • Responsable por la elaboración de los informes de la gestión ambiental. • Implementar acciones ambientales derivadas de compromisos o visitas realizadas. • Brindar capacitación e inducción a todo el personal directo y contratista en temas ambientales. • Estructurar y llevar a cabo el cronograma de las actividades de manejo a la flora y fauna. • Revisar y actualizar el procedimiento para rescate de avifauna. • Elaborar un diagnóstico de los sitios de anidamiento de la avifauna del área de influencia directa antes del inicio de las actividades. • Realizar el rescate de nidos con huevos o polluelos de acuerdo con lo establecido en el procedimiento correspondiente, seguido de la entrega a la entidad especializada encargada de su protección. • Coordinar con la entidad a la que fueron entregados los nidos la liberación de las aves. • Garantizar la protección de los árboles del inventario forestal que, según el diseño, no sean necesario remover. • Coordinar y supervisar la aplicación de los tratamientos a la vegetación aprobados por la autoridad ambiental y cumplir el cronograma de ejecución. • Llevar el registro de los tratamientos a la vegetación realizados, diligenciando los formatos destinados para tal fin. • Elaborar el reporte de árboles perdidos que formen parte del inventario forestal. • Responsable de asegurar que todas las medidas establecidas en la salud ocupacional y demás requerimientos que la normativa, se cumplan.
Profesional social	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de supervisar el desempeño de la gestión social. • Garantiza el cumplimiento de todas las obligaciones sociales contempladas en el PGAS. • Responsable de la coordinación y el desarrollo de los programas de gestión social. • Verifica el desempeño de los diferentes profesionales en desarrollo de los programas que componen el medio socioeconómico. • Reporta a la gerencia de la UEP las situaciones o inconformidades de orden social que representen un riesgo. • Supervisa al contratista en el cumplimiento de los lineamientos sociales del PGAS. • Actualiza el mapa de actores sociales. • Monitorea el estatus de respuesta de las quejas y reclamos, e identifica las quejas críticas y principales riesgos.

10.2. Programas de manejo socioambiental

El PGAS contiene los programas específicos enfocados a la prevención, mitigación, corrección o compensación de aquellos impactos ambientales y sociales, que se generen por la construcción y operación de los Proyectos. Estos programas tienen la finalidad de evitar los efectos negativos y potenciar aquellos positivos.

A continuación, se presentan los programas de manejo ambiental y social que se ejecutarán para el control de los impactos identificados y evaluados en los capítulos 6, 7, 8 y 9 del presente AAS. Cada uno de los programas contiene información relacionada al tipo de medida propuesta, el responsable directo en cada fase y el momento de ejecución; incluyendo las fases de:






Adicionalmente, se estima la importancia de los efectos residuales (incluidos los efectos acumulativos), después de considerar la efectividad del diseño y las medidas de mitigación comprometidas, para cada uno de los Proyectos de la muestra representativa del PIER.

Tabla 304. Programas de manejo y su correspondiente componente de mitigación

COMPONENTE	COMPONENTES	ABIÓTICO							BIÓTICO		SOCIOECONÓMICO								
		CA6 Contaminación del suelo	CA7 Generación de desechos sólidos	CA5 Contaminación del recurso hídrico	CA1 Emisión de material particulado	CA2 Emisiones de gases	CA3 Nivel de ruido	CA4 Nivel de vibraciones	CA8 Diversidad y abundancia de flora	CA9 Diversidad y abundancia de fauna	CS1 Reasentamiento o impacto a activos	CS2 Población indígena	CS3 Economía local	CS4 Infraestructura local	CS5 Desigualdad de género	CS6 Salud ocupacional de los trabajadores	CS7 Salud y seguridad de la comunidad	CS9 Conflictos sociales	CS9 Patrimonio cultural
Ambiental	PMA-01 Selección de ruta óptima																		
	PMA-02 Educación ambiental																		
	PMA-03 Manejo de contaminación atmosférica																		
	PMA-04 Manejo del ruido																		
	PMA-05 Manejo de vehículos y maquinaria																		
	PMA-06 Manejo de residuos																		
	PMA-07 Manejo de suelo y erosión																		
	PMA-08 Manejo de PCB																		
	PMA-09 Manejo de cuerpos de agua																		
	PMA-10 Manejo de vegetación																		
	PMA-11 Manejo de flora																		
	PMA-12 Manejo de fauna																		
Social	PMS-01 Contratación de mano de obra																		
	PMS-02 Compensación de activos																		
	PMS-03 Hallazgos fortuitos																		
	PMS-04 Manejo de salud y seguridad de la comunidad																		
	PMS-05 Código de conducta																		
	PMS-06 Plan de género																		
	PMS-07 Manejo de pueblos indígenas																		
	PMS-08 Manejo del relacionamiento comunitario																		
	PMS-09 Manejo de conflictos o manifestaciones de la población																		
	PMS-10 Manejo de conflictos entre comunidades beneficiarias y no beneficiarias																		
	PMS-11 Salud ocupacional de los trabajadores																		
	PMS-12 Infraestructura comunal																		
	PMS-13 Uso de las fuerzas de seguridad																		

COMPONENTE	COMPONENTES	ABIÓTICO						BIÓTICO		SOCIOECONÓMICO									
	PROGRAMA E IDENTIFICACIÓN	CA6 Contaminación del suelo	CA7 Generación de desechos sólidos	CA5 Contaminación del recurso hídrico	CA1 Emisión de material particulado	CA2 Emisiones de gases	CA3 Nivel de ruido	CA4 Nivel de vibraciones	CA8 Diversidad y abundancia de flora	CA9 Diversidad y abundancia de fauna	CS1 Reasentamiento o impacto a activos	CS2 Población indígena	CS3 Economía local	CS4 Infraestructura local	CS5 Desigualdad de género	CS6 Salud ocupacional de los trabajadores	CS7 Salud y seguridad de la comunidad	CS9 Conflictos sociales	CS9 Patrimonio cultural
	PMS-14 Manejo de los campamentos																		
	PMS-15 Manejo del tráfico																		
	PMS-16 Medidas prevención COVID-19																		

10.2.1. Programas de manejo ambiental

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-01		
 Selección de ruta óptima		
Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevención 	<u>Fase de planificación</u> <ul style="list-style-type: none"> Unidad de diseño INDE Contratista de diseño INDE 	
Descripción de la medida		
<p>Consiste en prevenir y minimizar los impactos negativos desde fases tempranas de cada Proyecto, con el fin de simplificar la gestión socioambiental y reducir sus costos. Esto implica la definición y priorización de alternativas de corredores, en el que sea factible técnica, socio y ambientalmente; y, posteriormente, en el corredor seleccionado, se optimiza la ruta.</p> <p>La localización de cada uno de los Proyectos deberá tener en cuenta su compatibilidad con los Planes de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo de cada municipalidad y las restricciones establecidas por la ley, tales como áreas protegidas legalmente constituidas; áreas de valor histórico, arquitectónico y arqueológico declaradas como patrimonio cultural o de la humanidad, monumentos nacionales, entre otras.</p> <p>El diseño de la alternativa final de los Proyectos pasa por las siguientes áreas de importancia:</p>		
	<u>Santa Cruz Barillas, Huehuetenango</u> Patrimonio cultural: no atraviesa ningún sitio con importancia cultural, sagrada y/o arqueológica. Áreas protegidas: no atraviesa ningún sitio considerado como área protegida.	
	<u>Cobán, Alta Verapaz</u> Patrimonio cultural: Dentro del área de influencia del Proyecto, los sitios arqueológicos localizados son: Salinas de los Nueve Cerros, Sebalam, Temal, Chama, Chimote, Bombil Pec, Chisec, Kanelá, Chajumpec I, Cruz y Salacuim. Áreas protegidas: atraviesa el sur de la Zona de Protección del Parque Nacional Laguna Lachúa y se encuentra dentro de su zona de amortiguamiento. De igual forma, atraviesa el sur de la Reserva Natural Privada Entre Ríos; y se encuentra a menos de medio kilómetro de la Reserva Natural Privada Chajumpec y del Parque Nacional Las Victorias.	
	<u>Poptún, Petén</u> Patrimonio cultural: En la cercanía, se encuentran ubicados los siguientes sitios arqueológicos: El Chillar 2, Machaquilá y El Achiotal. Áreas protegidas: Durante el recorrido central del ramal propuesto para el municipio de Poptún, este atraviesa la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Machaquilá-Xutilhá.	
	<u>Las Cruces, Petén</u> Patrimonio cultural: no atraviesa ningún sitio con importancia cultural, sagrada y/o arqueológica. Áreas protegidas: se ubica dentro del Parque Nacional Sierra del Lacandón y en la zona de amortiguamiento de la Reserva de La Biósfera Maya. Asimismo, se encuentra a menos de medio kilómetro de la zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica San Román.	
	<p>Adicionalmente se recomienda evitar en lo posible:</p> <ul style="list-style-type: none"> Áreas con pendiente excesiva, propensas a erosión o de inestabilidad geológica, que limiten la ubicación de los postes. Zonas de riesgo definidas por los entes territoriales y las identificadas. Zonas boscosas primarias e intervenidas de alta importancia ecológica. Zonas prioritarias para la conservación de la fauna. Áreas de valor paisajístico. Áreas donde se localicen asentamientos humanos densamente poblados rurales o urbanos, que impliquen desplazamientos significativos de familias y afectación grave de las economías de subsistencia. 	

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-01

- Territorios de grupos étnicos tales como: lugares sagrados para pueblos indígenas; propiedades comunitarias y lugares de valor simbólico (templos, centros de peregrinación y cementerios, entre otros).
- Sitios donde se interfieran los sistemas de comunicaciones (antenas de radio, televisión, microondas, etc.) y zonas de aeropuertos.

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-02



Educación socioambiental

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> • Prevención • Mitigación • Corrección • Compensación 	<u>Todas las fases</u> <ul style="list-style-type: none"> • Unidad socioambiental INDE 	

Descripción de la medida

Tiene como objeto la sostenibilidad de los Proyectos a partir del proceso y resultados de la gestión socioambiental. Este programa va dirigido a dos públicos:



Comunidades

Se orienta especialmente hacia las comunidades asentadas en la zona de los Proyectos. Consiste en diseñar y ejecutar acciones pedagógicas y participativas a partir del diálogo de saberes, que contribuyan al manejo sostenible y el establecimiento de pautas para la convivencia armónica entre los Proyectos, las comunidades y el entorno natural, así como el fortalecimiento de la capacidad de autogestión comunitaria.



Hacia el personal vinculado a los Proyectos

Es un proceso pedagógico y participativo que busca lograr la inserción de los Proyectos en los municipios con el mínimo impacto ambiental, por medio de la inducción, capacitación y compromiso con la aplicación de la legislación ambiental, las políticas ambientales y sociales del BID y el PGAS por parte de todo el personal vinculado a los Proyectos (permanente y transitorio) desde las fases más tempranas y durante todo el ciclo de vida.

Temas de capacitación

- Flora
- Fauna
- Código de conducta
- Plan de contingencias
- Mecanismo de quejas para la comunidad
- Manejo del tráfico
- Uso de la fuerza (personal de seguridad)
- Residuos
- PCB
- Uso eficiente del agua
- Campos electromagnéticos

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-03



Manejo de contaminación atmosférica

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> • Prevención • Control • Mitigación 	<u>Fase de construcción</u> <ul style="list-style-type: none"> • Unidad socioambiental INDE • Contratista de obra 	
Descripción de la medida <p>Consiste en implementar acciones con el fin de prevenir, controlar y mitigar la contaminación del aire por emisión de material particulado y gases. Las medidas para prevenir y controlar la contaminación atmosférica ocasionada por los vehículos están indicadas en la medida manejo de vehículos y maquinaria. La implementación de las medidas deberá ser acorde a los grados de sensibilidad de los diferentes cuerpos identificados en la sección de análisis de impactos del presente documento.</p> <p>Para las demás fuentes se sugieren las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material particulado <ul style="list-style-type: none"> – Protección del material de excavación y/o construcción en los sitios de almacenamiento temporal. – Reducir el área y tiempo de exposición de los materiales almacenados. – Humectar los materiales expuestos al arrastre del viento. – Restaurar lo más rápido posible las áreas de suelo desnudo. – Registrar todas las quejas de polvo y calidad del aire, identificar las causas, tomar las medidas apropiadas. – Servir de enlace con las comunidades locales para advertir sobre actividades potencialmente polvorientas. – Planifique actividades potencialmente polvorientas para que estén ubicadas tan lejos de los receptores como sea posible. – Evitar la escorrentía de barro y agua y mantener los desagües en un estado limpio. – Retirar los materiales polvorientos del sitio lo antes posible si no se reutiliza. Si se reutiliza, cubra o vegete si es posible. – Imponer límites de velocidad en las rutas de acarreo y en los compuestos de construcción para reducir la generación de polvo. – Evitar el desperdicio o la quema de vegetación. – Para el tráfico en carreteras sin pavimentar: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Empezar el riego para atenuar el polvo cerca de receptores sensibles cuando sea posibles; y ▪ En carreteras sin pavimentar en uso por más de 1 mes, considerar el uso de selladores y superficies para reducir el uso de agua y camiones de agua. • Gases especiales <ul style="list-style-type: none"> – No se requiere mitigación. Se asume que los proyectos utilizarán únicamente vehículos que se operen y mantengan de acuerdo con las especificaciones del fabricante. 		

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-04



Manejo del ruido

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> • Prevención • Control • Mitigación 	<u>Fase de construcción</u> <ul style="list-style-type: none"> • Unidad socioambiental INDE • Contratista de obra 	
Descripción de la medida <p>A continuación, se detallan las medidas de mitigación, que se han asumido. Se supone que dan como resultado una reducción de 5 dB (A) en el ruido general de los equipos de construcción. Se emplearán las siguientes medidas de mitigación estándar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar equipos ruidosos lo más lejos posibles de receptores sensibles de ruido (comunidades y otros); • Donde sea factible, los equipos ruidosos estarán orientados para alejarse de receptores sensibles de ruido más cercanos; • Horas de trabajo para trabajos de construcción que generan ruido significativo (instalación de postes), serán solo durante la jornada diurna, con el fin de evitar molestias en las comunidades cercanas; • Se utilizarán alternativas a motores diésel y de gasolina y unidades neumáticas, tales como unidades hidráulicas o controladas eléctricamente, cuando sea posible; • En el caso de las máquinas con gabinetes instalados, se revisarán las puertas y los sellos de las puertas para asegurarse de que funcionen correctamente; también que las puertas se cierran correctamente contra los sellos; • El equipo será inspeccionado y mantenido regularmente en sus partes mecánicas y sistemas en general para asegurar que esté en buen estado de funcionamiento. También se verificará la condición de los silenciadores; • Se realizará la instalación de silenciador o silenciadores del tipo recomendado por los fabricantes; • Los vehículos deberán estar provistos de dispositivos sonoros para el control de ruido; y • Se evitará el uso de bocinas. 		

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-05



Manejo de vehículos y maquinaria

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> • Prevención • Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad socioambiental INDE – Las tres fases • Contratista de obra – Construcción • ENERGUATE – Operación y abandono 	
Descripción de la medida <p>Prevenir y controlar los efectos derivados del uso de vehículos y maquinaria entre los cuales se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del riesgo de accidentalidad. • Afectación de cuerpos de agua por lavado y/o mantenimiento de los vehículos. • Contaminación atmosférica por emisión de gases, material particulado y ruido. • Algunas de las acciones a realizar son: • Realizar parqueo, lavado y mantenimiento de los vehículos y maquinaria en lugares adecuados para tal fin en el centro de las áreas urbanas, evitando la contaminación de cuerpos de agua con residuos sólidos y aceitosos. • Cubrir los camiones cuando transportan material de construcción y humedecer las vías no pavimentadas para evitar la dispersión del material particulado en el aire (en especial durante la época seca). • Restringir el uso de bocinas, cornetas y pitos del parque automotor. • Manejar los residuos sólidos y líquidos originados por el mantenimiento del parque automotor de acuerdo con las fichas de manejo de desechos. • Exigir a los contratistas el adecuado mantenimiento y funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipo. • Realizar inspecciones previas de los vehículos, maquinaria y equipo para asegurar su correcto funcionamiento y asegurar el nivel mínimo de emisiones. • Incluir en el programa de educación ambiental dirigido al personal operativo de la maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> – La responsabilidad de conservar las señales y normas de tránsito. – El tránsito a velocidades controladas al circular por las vías secundarias y accesos con el fin de no causar daños a la propiedad privada o pública, ni atropellar personas y/o animales. – Operación y mantenimiento adecuado de la maquinaria. – Relaciones respetuosas con la comunidad. 		

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-06



Manejo de residuos

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevención 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación y abandono 	

Descripción de la medida

Controlar, manejar y disponer los residuos sólidos y el material inerte generados por la ejecución de las obras de los Proyectos, con el fin de prevenir la generación de procesos de erosión, movimientos de masa y contaminación de suelos; el deterioro del paisaje, sedimentación y alteración de la calidad de cuerpos de agua. Se realizarán las siguientes actividades acompañadas de un programa de educación ambiental con participación de todo el personal (obreros, técnicos, ingenieros, etc.) involucrado en cualquier fase de los Proyectos.

- Manejo y disposición de material inerte:
 - Se evitará la disposición temporal de materiales cerca de cuerpos de agua y en sitios de pendiente > 12%.
 - Se evitará la caída de material en los cuerpos de agua.
 - Se dispondrá el material sobrante en botaderos municipales autorizados para tal fin. La disposición se realizará lo más rápido posible para evitar que éste se disperse por acción de la lluvia o el viento.
- Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos comunes:
 - Reducción de la producción de residuos.
 - Separación en la fuente de los residuos.
 - Reutilización de residuos.
 - Reciclaje de residuos no biodegradables.
 - Disposición en rellenos sanitarios.

Residuos

Las actividades en Proyectos de esta magnitud son fuentes generadoras de residuos sólidos domésticos, especiales e industriales, debido a los materiales de construcción, el mantenimiento de maquinarias e instalación. La Tabla 305 resume los tipos de residuos que se proyecta sean generados por los proyectos.

Tabla 305. Tipos de residuos

TIPO	CLASIFICACIÓN	EJEMPLOS
Domésticos	Biodegradables	<ul style="list-style-type: none"> Restos de comida y residuos vegetales generados por la alimentación del personal de obra. Cortes y poda de materiales vegetales, hojarasca.
	Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> Papel (hojas, periódico, carpetas, etc.) Cartón (cajas) Plástico (bolsas, garrafas, envases, tapas) Madera no contaminada (aserrín, palos, guacales, estibas) Vidrio (botellas, frascos, recipientes, etc.) Metal (latas, chatarra, recipientes metálicos no contaminados con sustancias peligrosas) Empaques compuestos (cajas de leche o jugo, vasos, etc.)
	No reciclables	<ul style="list-style-type: none"> Papel tisú (papel higiénico, paños húmedos, toallas, etc.) Papeles encerados, plastificados, metalizados Poliestireno expandido Plásticos y papeles contaminados Materiales de empaque y embalaje sucios
Industriales	Peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> Materiales impregnados con grasas y aceites Aceite, grasa o solvente usado

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-06

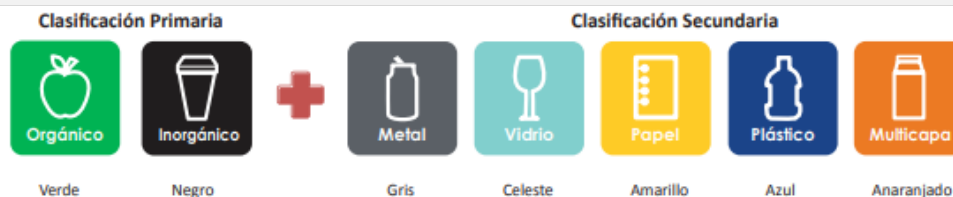
		<ul style="list-style-type: none"> • Lubricantes • Residuos de empaques • Envolturas de aditivos • Remanentes químicos • Filtros mecánicos de aire • Baterías y pilas • Papel, cartón de bolsas y sacos utilizados como empaques de químicos • Cementos • Fluidos de completamiento • Envases de pintura, silicona, diluyente, productos de limpieza, desengrasante, etc. • Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos • Empaques presurizados • Transformadores de corriente • Cables • Chatarra • Máquinas obsoletas • Combustibles (debido a la lejía de algunos tramos, se requería su almacenaje y manejo) • Desechos hospitalarios (jeringas, gasas, ampolletas, medicamentos vencidos y otros residuos de enfermería) • PCB • Lámparas fluorescentes • Aserrín contaminado • Insumos de construcción contaminados
	Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Chatarra no contaminada • Cables no contaminados • Canecas metálicas no contaminadas • Colillas de soldadura • Retales metálicos no contaminados • Transformadores de corriente • Máquinas obsoletas.
	Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de demolición y construcción (escombros)

Considerando lo anterior, se deberá abordar las siguientes medidas:

- Identificación y clasificación *in situ* de los diferentes tipos de residuos que podrían generarse en el sitio de construcción y operación, de acuerdo con la guía para la identificación gráfica de los residuos de sólidos comunes del MARN sobre materiales peligrosos y residuos comunes.
- Separación por completo de los desechos peligrosos de los no peligrosos en el sitio.
- Clasificación desde el origen de los residuos comunes según la clasificación primaria y secundaria del MARN (Acuerdo Ministerial núm. 6-2019) utilizando cinco recipientes: orgánico, vidrio, plásticos, metales, papel o cartón.




Figura 184. Clasificación de desechos ordinarios según AG núm 6-2019

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-06




- Recolección y tratamiento de residuos sólidos comunes generados en el sitio de construcción y operación (alimentos, bebidas, residuos de envases como papel, botellas, vidrio, etc.). Los desechos reciclables deben entregarse a una empresa de reciclaje autorizada por el MARN. A continuación, se presenta un listado de empresas que manejan residuos reciclables:

Figura 185. Empresas para el manejo de desechos sólidos reciclables

MATERIAL	EMPRESA
	<p>Para el manejo de vidrio, el cual para su aplicación se clasifica en industrial y doméstico, las siguientes empresas u organizaciones son las responsables del reciclaje, reusó, reproceso y manejo adecuado del vidrio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grupo Vidriero Centroamericano VICAL Sílices de Centroamérica, SICASA Vitra, S.A. Cooperativa de Vidrio RECIPA
	<p>Para el manejo adecuado de residuos plásticos se tiene las siguientes empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reciclados de Centro América, S.A.: Dedicada al acopio de envases de gaseosas, agua pura, jugo y leche, así como tapones. RECIPA: acopio y acondicionamiento de cajillas de plástico ECOGENICA: reciclaje y producción de plásticos diversos. ECOPLAST: compra y venta de desperdicios de plásticos diversos (LPDE, HDPE, PP, PET, PVC). Reformulados Plásticos, S.A.: molienda y peletización de plásticos para reciclaje. PROCICLA: reciclaje de plástico
	<p>Las siguientes empresas se enfocan el manejo, reciclaje y reúso de los materiales de papel y cartón</p> <p>Cartón</p> <ul style="list-style-type: none"> Corrugadora Guatemala Cajas y Empaques Empaques San Lucas RECIPA FUMENTE COPACASA AMANCO <p>Papel</p> <ul style="list-style-type: none"> Recicla, S.A. Representaciones S&D Distribuidora Sanchez Diso, S.A. Reciclaje San Francisco Coprove Desechos Industriales de Papel (DISPEL) RECIPA

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-06

	<ul style="list-style-type: none"> • Simons Reciclaje • Amigos de la Naturaleza • SEPACA
	<p>Para el manejo de los metales o chatarra (metales ferrosos y no ferrosos) las siguientes empresas u organizaciones serán las posibles de manejar la disposición final:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recicladora las Tres Marías • Recicladora de metales Trébol (metales no ferrosos, cobra, bronce, latón) • Puerto Fierro • Distribuidora Sanchez (aluminio) • RECIPA (metales ferrosos y no ferrosos)

- Almacenamiento temporal y seguro de los desechos peligrosos en zonas con ventilación adecuada y condiciones resistentes al fuego, en especial, si se pueden generar emisiones de compuestos orgánicos volátiles.
- Acceso restringido a los puntos de acopio y almacenamiento de desechos peligrosos solo para el personal capacitado y equipado. La entrada deberá estar prohibida para los trabajadores no capacitados y el público general.
- Manejo especial para los PCB de los transformadores de postes que se encuentran en el trazado de la línea existentes y que sean necesarios de remover, siguiendo los lineamientos establecidos por el MARN en el Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018.
- Creación de registros completos sobre el flujo de desechos generado, composición, origen, destino de eliminación y método de transporte.
- Los desechos comunes no reciclables deberán disponerse de la mejor forma para salvaguardar el ambiente y la salud de las personas.
- Realizar capacitaciones de buenas prácticas de reducción, reúso y reciclaje.
- Realizar inspecciones periódicas para verificar que los residuos generados sean clasificados, almacenados y dispuestos de forma correcta.
- Los recipientes deben ser lavados frecuentemente para eliminar residuos adheridos.
- Los recipientes deben mantenerse tapados de forma correcta para evitar la generación de olores, proliferación de vectores y derrame de lixiviados.
- Se deben utilizar los elementos de protección personal requeridos para manipular los residuos domésticos y peligrosos.
- En las zonas de almacenamiento de residuos se utilizará algún tipo de impermeabilizante para contener los lixiviados, esta también contar con un techo para evitar la entrada de agua.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos que se clasifican por sus características fisicoquímicas, como corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos inflamables, infecciosos o radiactivos, y por lo tanto pueden causar riesgo sobre la salud humana y el medio ambiente. También son considerados peligrosos, los recipientes que hayan estado en contacto con este tipo de residuos.

Durante la fase de construcción, los residuos peligrosos resultarán principalmente de las actividades de manejo de postes de madera, posible manejo de PCB y desechos hospitalarios.

El INDE y sus contratistas deberán caracterizar de manera cualitativa y cuantitativa los residuos peligrosos generados, así como actualizar el presente programa con base a los siguientes puntos:

- **Separación en la fuente.** Los residuos peligrosos generados en talleres deberán empacarse en contenedores metálicos, bien sellados, debidamente identificados y etiquetados con el tipo de residuo contenido y, si es el caso, con la hoja de seguridad del residuo. El personal encargado de la manipulación de este tipo de residuos deberá estar capacitado en el manejo, almacenamiento de residuos peligrosos y en la prevención de riesgos y medidas de acción para contrarrestarlo. Las áreas de segregación estarán bien identificadas, señalando los tipos de riesgo y las incompatibilidades entre materiales.

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-06

- **Recolección y transporte.** Los residuos peligrosos serán trasladados a un centro de aprovechamiento autorizado por el MARN, y su transporte se realizará en vehículos de adecuada capacidad, donde los residuos estén protegidos del agua y el sol y sin riesgo de causar algún tipo de accidente durante su transporte.
- **Tratamiento y disposición final.** Los residuos serán entregados a un proveedor externo autorizado, quien será el encargado de hacer la disposición final de las partes no aprovechables o reciclables. El aprovechamiento de los residuos deberá ser certificado y reportado ante el MARN para el seguimiento de los Proyectos. Además, deberá contar con un recibo o comprobante donde se indique el tipo de tratamiento dado y su disposición final.

Conservantes de madera

La mayor parte de los postes eléctricos de madera son tratados con conservantes para protegerlos de insectos, bacterias y hongos e impedir que se pudran. Los conservantes utilizados con más frecuencia para los postes eléctricos son los plaguicidas de base oleosa como la creosota, el pentaclorofenol (PCP) y el arseniato de cobre cromado (ACC).

- Los postes deben tratarse previamente en las instalaciones apropiadas para garantizar la fijación química, prevenir las filtraciones e impedir la formación de residuos superficiales en las servidumbres de paso.
- INDE deberá verificar que la empresa proveedora de postes de madera cumpla con no usar conservantes indicados en el párrafo anterior.

Desechos hospitalarios

Los desechos hospitalarios a generarse durante las fases de construcción y operación deberán manejarse según los lineamientos establecidos en el Acuerdo Gubernativo núm. 509-2001 del MSPAS.

PCB

Se ha creado una ficha de manejo específica para este tipo de residuos.

Materiales de construcción y sobrante de excavaciones

Los materiales que se empleen en la construcción de los Proyectos deberán procurar impactar en la menor forma posible el entorno en el que este se desarrolle. Por lo tanto, se recomiendan las siguientes acciones:

- La compra de materiales de construcción como cemento, agregados y arena debe de provenir de empresas que cuenten con licencia ambiental vigente para la explotación de material de construcción.
- Se deberán presentar los permisos ambientales de las fuentes seleccionadas para la compra.
- Si se presentan materiales sobrantes de excavación provenientes del material inerte luego de su reutilización en el relleno de excavación y reconfiguración del terreno, estos deberán ser dispuestos en escombreras autorizadas por el MARN.
- Los acopios temporales deberán realizarse en sitios que requieran la menor intervenciones de la cobertura vegetal de porte alto, en sitios alejados de cuerpos de agua y con pendientes menores a 12 %.



Aguas residuales

Las aguas residuales de tipo ordinarios generadas en los campamentos de construcción no podrán descargarse sin tratamiento en los cursos de cuerpos de agua. Los campamentos deberán contar baños portátiles para los trabajadores. El servicio de baños portátiles deberá ser prestado por una empresa la cual se encargará de recolectar las aguas y lodos y realizará las disposiciones siguiendo los lineamientos requeridos por Acuerdo Gubernativo núm. 236-2006.

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-07



Manejo de suelos y erosión

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Control Prevención Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Construcción Contratista de obra – Construcción 	 

Descripción de la medida

Áreas de mayor riesgo

En Santa Cruz Barillas los suelos más propensos son los suelos Quixtán, con un peligro de erosión muy alto. Estos suelos abarcan la mayor parte del ramal Barillas I. En Barillas II los ramales se encuentran principalmente en suelos Tzejá, los cuales tienen un peligro alto de erosión.

En Cobán, se deberá tomar en cuenta el grado de erosión de suelos, siendo los más propensos los suelos Chacalté, Tamahú, Tzejá y Cobán; los cuales abarcan la mayor parte de los ramales y cuenta con un peligro de erosión muy alto y alto.

En Las Cruces, en general el área de influencia del Proyecto presenta una baja susceptibilidad de erosión del suelo, siendo la serie dominante los suelos Quinil, seguida de Sarstún. Una porción pequeña del área de influencia presenta una muy alta susceptibilidad de erosión en los suelos Chacalté.







En Poptún, la serie de suelo dominante son los suelos Cúxún, con una susceptibilidad a la erosión clasificada como muy alta. Estos suelos abarcan la mayor parte del ramal propuesto para el Municipio de Poptún. El resto de los suelos identificados en el área de influencia del Proyecto, cuentan con un peligro de erosión baja.

Medidas a implementar

Se implementarán las siguientes medidas de mitigación para minimizar el potencial de erosión del suelo:

- Las actividades de despeje de vegetación y la alteración de la capa superficial del suelo se minimizarán;
- Se debe evitar la erosión laminar del suelo donde sea necesario mediante el uso de bolsas de arena, bermas de desviación, alcantarillas u otros medios físicos;
- La capa superior del suelo se almacenará separada del subsuelo. Las pilas no deben exceder los 2 metros de altura, deben ubicarse lejos de las líneas de drenaje, deben protegerse de la lluvia y la erosión del viento y no deben contaminarse. Siempre que sea posible, los trabajos de construcción se llevarán a cabo durante la estación seca;
- La erosión acelerada por tormentas durante la construcción deberá ser minimizada mediante la gestión de la escorrentía de aguas pluviales; estas deberán ser conducidas hacia los drenajes naturales mediante cunetas de agua de lluvia;
- Inspeccionar semanalmente las condiciones de las cunetas, revisando que no tengan agrietamiento o filtraciones, corrigiendo inmediatamente si se presenta el caso;
- Conservar la estabilidad del 100% de los cortes, rellenos y laderas intervenidas mediante obras geotécnicas;
- Construir estructuras de contención provisionales en laderas para evitar que colapsen los materiales resultados de la excavación;
- Instalar trinchos para disponer en ellos los materiales excavados;
- Cubrir las superficies excavadas con mantos temporales para evitar la exposición a lluvias;
- Esparcir la capa vegetal generada por la vegetación despejada a través de los suelos expuestos después de la construcción;
- El suelo rellenado en excavaciones debe ser reemplazado en el orden de remoción para preservar el perfil;
- La capa superior del suelo se extenderá uniformemente a través de las áreas despejadas cuando se restablezca;
- Realizar observaciones periódicas durante los primeros meses y posteriormente cada 6 meses para asegurar el establecimiento exitosos de la cobertura vegetal;
- En caso de presentarse mortalidad o problemas fitosanitarios, se deberán sembrar estolones.

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-08

 Manejo de PCB		
Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Control Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases ENERGUATE – Construcción y operación 	  
Descripción de la medida		
<p>Debido a sus propiedades, los Bifenilos Policlorados (PCB, por sus siglas en inglés) habían sido ampliamente utilizados para mejorar las características de los aceites de equipos eléctricos, así como en sistemas hidráulicos, intercambiadores de calor y otras aplicaciones especializadas, desde la década de 1930 hasta el Convenio de Estocolmo. Sin embargo, hoy forman parte del listado de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) que el Convenio de Estocolmo establece sobre sustancias que deben ser eliminadas antes de 2028, debido a sus efectos adversos en el ambiente y en la salud humana al ser bioacumulables y virtualmente indestructibles, con efectos agudos y crónicos.</p> <p>En el área en donde se desarrollarán los Proyectos pueden existir transformadores antiguos en desuso que contengan PCB. Debido a lo anterior, se establece un programa de manejo de PCB para las fases de construcción y operación de los Proyectos, con el propósito de prevenir, controlar y mitigar cualquier impacto potencial asociado a estas sustancias. El programa deberá ejecutarse abordando los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Será necesario recopilar información sobre los inventarios de equipos contaminados con PCB e identificar la clasificación de los equipos susceptibles a desplazamiento; pudiendo ser esta: equipo no inspeccionado, sospechoso de PCB, bajo nivel de PCB (< 50 ppm) y contaminado con PCB (≥ 50 ppm). Previo al desplazamiento o sustitución de equipo contaminado con PCB, ENERGUATE deberá solicitar la autorización del MARN, indicando la fecha esperada de movimiento, el origen y destino. ENERGUATE y la empresa de transporte deben de garantizar que el conductor del vehículo, así como el resto del personal expuesto, estén debidamente capacitados. ENERGUATE deberá asegurar que la empresa que realice el tratamiento y disposición de PCB cuente con un instrumento ambiental previamente aprobado por la institución correspondiente y que utilice tecnologías adecuadas para la eliminación segura de PCB. En caso de accidentes o derrames durante la fase de construcción, ENERGUATE debe de informar por escrito al MARN e implementar las medidas de emergencia y mitigación aprobadas en su instrumento ambiental. Por lo cual, deberá disponer con anterioridad los insumos necesarios y personal capacitado para atender la emergencia. Los aceites dieléctricos por utilizarse en los Proyectos deberán de cumplir con los lineamientos establecidos en el Acuerdo Gubernativo núm. 194-2018, presentando los niveles de PCB por debajo del nivel máximo. El etiquetado de equipos y desechos contaminados con PCB debe de ser visible y permanente. El etiquetado de peligros conforme al sistema globalmente armonizado de clasificación (SGA) deberá presentar los pictogramas de: 		
<p align="center">Figura 186. Pictogramas del SGA sobre los peligros de PCB</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Peligro para el ambiente</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Peligro para la salud</p> </div> </div>		
Transporte		
<ul style="list-style-type: none"> Para el movimiento de cualquier equipo contaminado con PCB, ENERGUATE deberá solicitar con antelación la autorización del MARN, indicando la fecha esperada de movimiento, el origen y destino. El transporte debe cumplir con las disposiciones del MARN sobre el rotulado del vehículo, la presentación de información y, de ser necesario, los procedimientos establecidos en el Convenio de Basilea sobre el control de 		

movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos, rellenando el formulario del MARN apropiado y colocando la rotulación obligatoria.

Figura 187. Pictogramas para rotulación del transporte de PCB



- Se sugiere considerar los horarios de circulación y rutas, para el riesgo de exposición y contaminación, en caso suceda un accidente.
- Durante el traslado en tierra es necesario verificar que todo se encuentre bien asegurado y realizar inspecciones cada 100 kilómetros o cada 2 horas.
- Los transformadores deben de transportarse vacíos y drenados. Además, se debe de utilizar el embalaje apropiado para el transporte de PCB:

Tabla 306. Tipos de embalajes para transportar PCB

TIPO DE PCB	TIPO DE EMBALAJE APROPIADO
Líquidos de PCB	Toneles cerrados tipo ONU con dos artificios, lámina calibre 18. Para el transporte fronterizo, se colocan en contenedores metálicos sellados y se rodean con material absorbente.
Sólidos de PCB	Toneles tipo ONU con la tapa removible (para sólidos). Para el transporte fronterizo, se sellan y se colocan sobre los pallets, asegurados dentro del contenedor
Capacitores / Condensadores o balastos	Colocados verticalmente sobre los pallets. En caso de fugas, y/o para el transporte fronterizo, se colocan en las cajas o canecas metálicas (cerradas herméticamente) y colocados sobre los pallets.
Transformadores contaminados con PCB	Colocados sobre las bandejas de contención/antiderrame con uso de material absorbente en caso de fugas de aceites restantes posterior al drenaje. Para el transporte, asegurados dentro del contenedor

Fuente: Convenio de Basilea, Manual de Capacitación, 2001.

Almacenamiento y disposición final

- Cualquier equipo contaminado con PCB que sea sustituido puede almacenarse de forma provisional hasta 36 meses, siempre que se genere el informe respectivo y se presente ante el MARN para actualizar la información registrada en el Sistema de Información de PCB.
- ENERGUATE tiene la responsabilidad de revisar anualmente el estado exterior de los equipos dispuestos en el área de almacenamiento temporal, bajo la supervisión de la unidad socioambiental del INDE.
- Los desechos sólidos, incluyendo los equipos drenados, podrán depositarse en un área subterránea confinada, dotada de un sistema de impermeabilización.
- Los desechos líquidos deberán ser exportados a otros países que dispongan de los medios adecuados para la eliminación segura de PCB; siendo una de las tecnologías más utilizadas la incineración a temperaturas mayores de 1,100 °C.

Equipo de protección personal

El personal que pueda estar en contacto directo con PCB deberá utilizar en todo momento los siguientes elementos de protección personal:

- Overol de trabajo
- Ropa de protección en Tyvek, especial para líquidos y sólidos inflamables

- Mascarilla especializada para vapores orgánicos, aprobada por el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés)
- Guantes interiores y exteriores de nitrilo
- Botas de trabajo

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-09



Manejo de cuerpos de agua

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevención 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación y abandono 	

Descripción de la medida

Consiste en evitar la afectación de los cuerpos de agua, por variaciones en la cantidad y calidad del recurso. Se deberá prestar atención a las siguientes áreas en las cuales los Proyectos atraviesan cuerpos de agua.

Cobán

Tabla 307. Ubicación de puntos de intersección con cuerpos lóticos, Cobán

NÚM.	CUERPO DE AGUA	COORDENADAS	
		LATITUD	LONGITUD
1	Río Cahabón	15.434169°	-90.422572°
2	Río Salchichá	15.595536°	-90.383319°
3	Río Dolores	15.683744°	-90.408631°
4	Río Canguinic	15.688911°	-90.570344°
5	Río Pemech	15.702417°	-90.624306°
6		15.706033°	-90.641844°
7	Río Icbolay	15.767239°	-90.535511°
8		15.953883°	-90.544589°
9		15.794150°	-90.538961°
10		15.786364°	-90.535253°
11	Río La Esperanza	15.752903°	-90.577675°
12	Río La Sultana	15.782908°	-90.600303°
13	Río Lachuá	15.924661°	-90.588317°
14	Río Las Mulas	15.948469°	-90.581658°
15		15.955778°	-90.543689°
16	Río Chixoy	15.994400°	-90.532389°
17		15.995642°	-90.539194°
18		16.012594°	-90.586597°
19	Arroyo Salinas	15.998150°	-90.611092°
20		15.997097°	-90.582828°
21	Arroyo Nueve Cerros	16.013847°	-90.629850°

Figura 188. Puntos de intersección con cuerpos lóticos, Cobán I

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-09

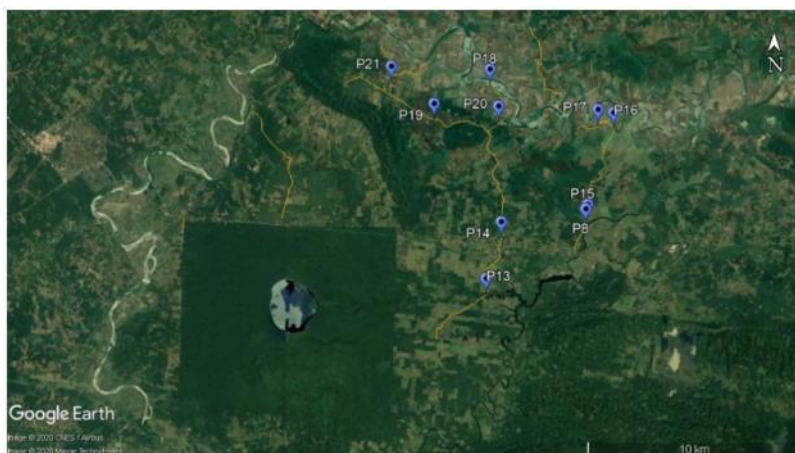


Figura 189. Puntos de intersección con cuerpos lógicos, Cobán II

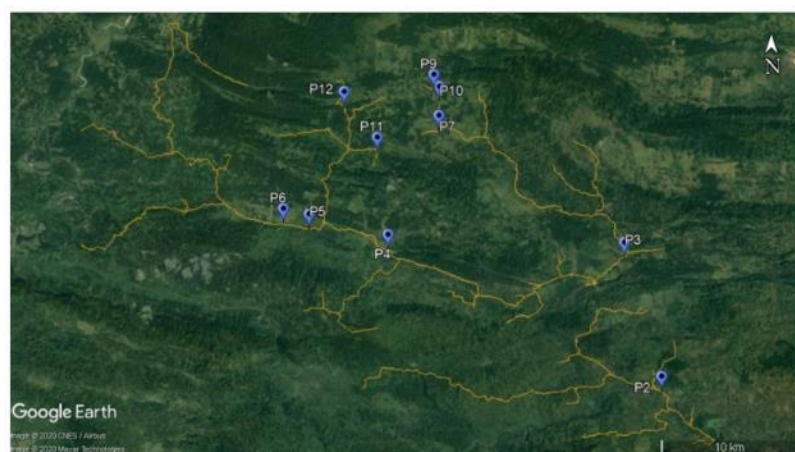
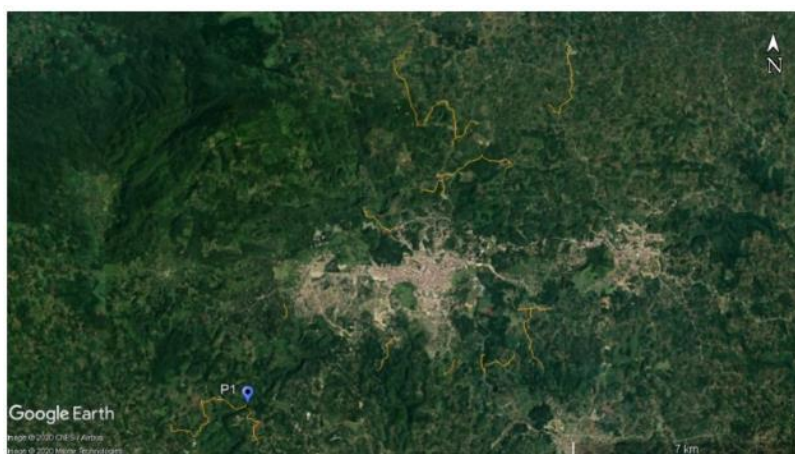


Figura 190. Puntos de intersección con cuerpos lógicos, Cobán circuito urbano



PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-09

Santa Cruz Barillas

Tabla 308. Ubicación de puntos de intersección con cuerpos lóticos, Santa Cruz Barillas

NÚM.	CUERPO DE AGUA	COORDENADAS	
		LATITUD	LONGITUD
1	Río sin identificación 1	15.876204°	-91.114959°
2	Río Ixcán	15.912150°	-91.148344°
3	Río San Ramón	15.978159°	-91.174885°
4	Río sin identificación 2	16.036679°	-91.194367°
5		16.062655°	-91.204604°
6		16.064364°	-91.224501°
7		16.067251°	-91.234978°
8		16.068198°	-91.249144°
9	Río sin identificación 3	16.073293°	-91.188303°
10	Río sin identificación 4	16.068523°	-91.321552°

Figura 191. Puntos de intersección con cuerpos lóticos, Barillas I

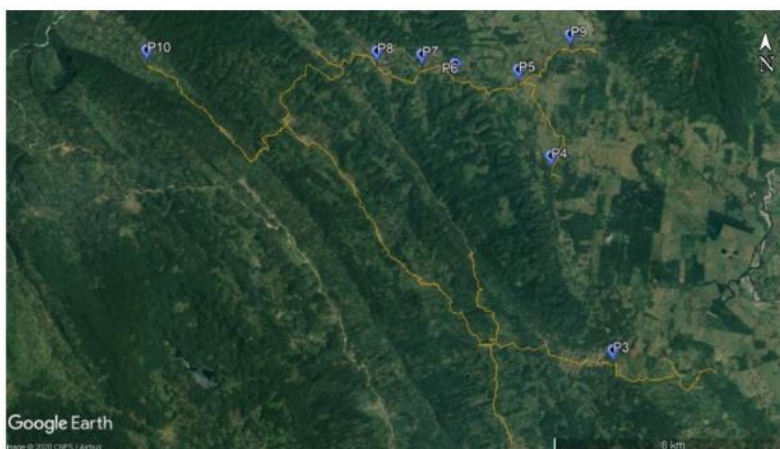
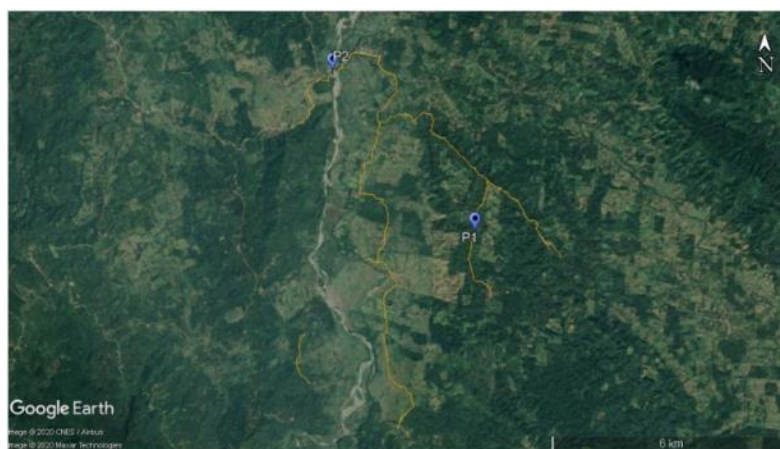


Figura 192. Puntos de intersección con cuerpos lóticos, Barillas II



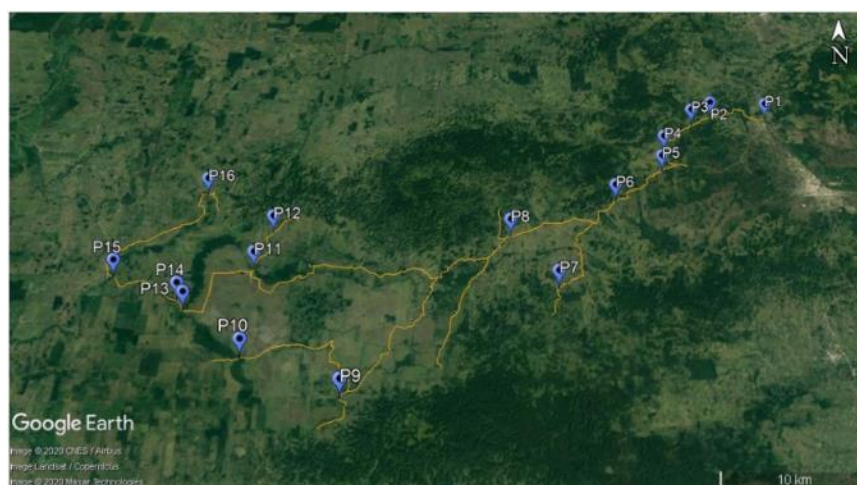
PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-09

Poptún

Tabla 309. Ubicación de puntos de intersección con cuerpos lóticos, Poptún

NÚM.	NOMBRE	COORDENADAS	
		LATITUD	LONGITUD
1	Río Machaquilá	16.396653°	--89.444033°
2		16.398759°	-89.487845°
3		16.391667°	--89.504670°
4	Río no identificado 1	16.365802°	-89.530869°
5	Río no identificado 2	16.347200°	-89.535233°
6	Río no identificado 3	16.320819°	-89.574659°
7	Río no identificado 4	16.249663°	-89.623707°
8	Río no identificado 5	16.291076°	-89.656358°
9	Río no identificado 6	16.172274°	-89.775834°
10	Río no identificado 7	16.199859°	-89.846091°
11	Río Santa Amelia	16.265497°	-89.844654°
12		16.295073°	-89.833820°
13		16.234437°	-89.891135°
14		16.241401°	-89.896665°
15	Río Machaquilá	16.259303°	-89.945884°
16		16.328061°	-89.887870°

Figura 193. Puntos de intersección con cuerpos lóticos, Poptún



Las Cruces

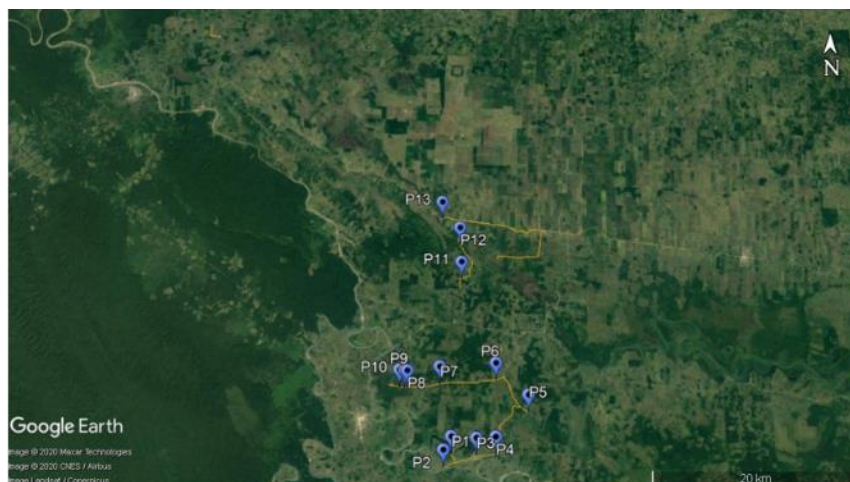
Tabla 310. Puntos de intersección con cuerpos lóticos, Las Cruces

NÚM.	NOMBRE	COORDENADAS	
		LATITUD	LONGITUD
1	Río Usumacinta	16.485813°	-90.572181°
2		16.474416°	-90.579501°
3		16.484537°	-90.549410°
4	Río La Pasión	16.485563°	-90.531681°
5		16.521593°	-90.501051°
6	Arroyo El Porvenir	16.549226°	-90.530753°
7	Arroyo sin identificación 1	16.546041°	-90.582718°
8	Arroyo sin identificación 2	16.542468°	-90.612667°
9	Arroyo sin identificación 3	16.542622°	-90.614936°

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-09

10	Arroyo sin identificación 4	16.543203°	-90.619922°
11	Arroyo sin identificación 5	16.639578°	-90.562180°
12	Río sin identificación 1	16.671038°	-90.563470°
13	Arroyo El Chorro	16.694889°	-90.580225°

Figura 194. Puntos de intersección con cuerpos lóticos, Las Cruces



El programa de manejo describe las siguientes acciones por realizar son:

- No se deben arrojar sedimentos ni materiales excavados o sus desechos a los cuerpos de agua, lo cual podría producir deposición de sedimentos en los mismos, dando lugar a modificaciones en su curso, represamientos, zonas de depósito, alteración de la dinámica fluvial, incremento de turbiedad, entre otros;
- Manejo de materiales y sedimentos con el fin de evitar su arrastre a las fuentes de agua, instalando barreras provisionales y permanentes como trinchos y gaviones, evitando el almacenamiento de materiales cerca a los cuerpos de agua, cubriendo con plástico los materiales almacenados temporalmente y almacenando los mismos en zonas planas, entre otras;
- Manejo del parque vehicular con medidas tales como: cubrir el material durante el transporte, establecer los sitios adecuados para parqueo, mantenimiento y lavado de vehículos, seleccionar los sitios de cargue y descargue alejados de los cuerpos de agua y disponer del material contaminado en un relleno sanitario, entre otras;
- Minimizar la afectación y remoción de la vegetación protectora de los cuerpos de agua, tanto cursos, como nacimientos, etc.;
- Recuperación de la cobertura vegetal en las orillas de los cauces que hayan sido afectados por los Proyectos, o que lo puedan afectar;
- Cumplimiento de todas las medidas del PGAS en lo que concierne a manejo de residuos;
- Generar proyecciones de recurso de agua en todas las actividades con el fin de disminuir la captación de agua para fines domésticos e industriales;
- Elaborar un plan de uso eficiente y ahorro de agua para racionalizar su uso, minimizar pérdidas y evitar su desperdicio, en el cual se incluyan campañas de educación ambiental para fomentar el ahorro y el uso eficiente del agua;
- En caso de requerirse la utilización directa de las fuentes de agua para suplir la demanda de agua durante la construcción de las líneas de distribución, deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar su afectación, de forma que se mantengan las condiciones ambientales iniciales (vegetación marginal, lecho del cauce);
- Procurar realizar las actividades de limpieza con barrido en seco;
- Interceptar y utilizar el agua de lluvia siempre que sea posible;
- Las actividades se llevarán a cabo a más 100 metros de distancia de los cuerpos de agua, excepto donde se requieren cruces de río;
- En el tendido de cables entre dos postes, se deberá revisar que estos no tengan ningún contacto con la corriente ni el lecho de esta;



PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-09

- Todas las aguas residuales que puedan estar contaminadas con sustancias oleosas deben gestionarse de acuerdo con el programa de manejo de residuos y no se puede descargar al medio ambiente agua contaminada con hidrocarburos;
- Para las aguas residuales domésticas se utilizarán servicios sanitarios portátiles, para lo cual se deberá contratar una empresa privada que posea licencia ambiental por parte del MARN para el tratamiento y eliminación de las aguas residuales ordinarias generadas y sus lodos;
- El mantenimiento de los servicios sanitarios portátiles deberá estar a cargo de la empresa que presta el servicio y realizado de forma semanal; y
- Se deberá contar un baño portátil por cada 15 trabajadores o por cada fuente de obra considerando el género de estos.

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-10



Manejo de vegetación

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción 	 
Descripción de la medida <p>El mantenimiento periódico de las servidumbres de paso para controlar la vegetación puede hacerse mediante procedimientos mecánicos (v.g., segadoras y podadoras) que pueden perturbar a la fauna y sus hábitats, además de la roturación manual del terreno. El manejo de la vegetación no debería erradicar toda la vegetación, sino mantener el crecimiento de plantas y árboles que pueda afectar negativamente a la infraestructura por debajo del umbral que resulta perjudicial desde un punto de vista económico. El mantenimiento excesivo de la vegetación podría eliminar cantidades innecesarias de vegetación, lo que provocaría una constante sustitución de especies en sucesión y una mayor probabilidad de asentamiento de especies invasivas.</p> <p>Con el fin de prevenir y mitigar la pérdida de cobertura vegetal, el impacto biótico y paisajístico causado por la remoción de cobertura vegetal se deben realizar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Despeje de la cobertura vegetal: Se reducirá y restringirá el corte innecesario de vegetación especialmente en zonas de bosques nativos, bosques secundarios y vegetación protectora de nacimientos y cuerpos de agua. Para el despeje se tendrá en cuenta el tipo de vegetación (altura, habito de crecimiento, etc.) y la topografía del terreno: <ul style="list-style-type: none"> En la franja de servidumbre el despeje se hará implementando el método de señales guías y direccionando la caída de la vegetación arbórea en el proceso de corte y se realizará de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> Corte o poda selectiva de la vegetación con el fin de permitir las labores de tendido del conductor y cable de guarda y garantizar que una vez energizada la línea, no se presente acercamiento. En las zonas donde la vegetación presente acercamientos durante la fase de operación. En las zonas que no se presente acercamiento se minimizará el despeje de trocha para construcción, realizando descope o poda y cortando solamente los individuos que impidan el paso; para lo cual en el tendido se utilizarán técnicas alternas tales como: uso de pórticos de madera, izado lateral o central con desviantes, entre otros. Disposición de desechos vegetales: Los troncos y material vegetal sobrante del corte podrán ser utilizados para las actividades de construcción de los Proyectos. El resto del material vegetal se dispondrá en el sitio de tal forma que se integre al ciclo de descomposición a través del repicado y fraccionamiento de este. Se evitará la caída de material en los cuerpos de agua y se prohibirán las quemas. Restauración de vegetación: En las zonas de la franja de servidumbre que no presentan riesgos de acercamiento, se permitirá la regeneración natural de la vegetación preexistente. Restauración de los sitios de trazado del ramal de distribución, utilizando alguno de los siguientes métodos: <ul style="list-style-type: none"> Césped Siembra de semillas al voleo, en hoyo, en chuzo o hidrosiembra. Utilización de agro textiles, agro mantos, malla ecológica. Programar las actividades evitando épocas de reproducción y anidamiento de especies de fauna amenazadas o peligro de extinción. Evitar la roturación en las zonas ribereñas que atraviesen las líneas de distribución de los Proyectos. 		

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-11



Manejo de flora

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	
Descripción de la medida		
Especies identificadas <p>Se realizaron análisis de las diferentes especies características de las diferentes áreas de los Proyectos y se identificaron las siguientes especies amenazadas o en peligro de extinción según la lista roja de la UICN:</p> <ul style="list-style-type: none"> La única especie catalogada como en peligro según la lista roja de la UICN ubicada en las zonas de vida donde se encuentra el Proyecto de electrificación de Cobán es: (I) coyegua o coyou (<i>Persea donnell smithii</i>). Las especies que se encuentran vulnerables son: (I) cedro americano y (II) caoba de Petén. En Santa Cruz Barillas, las especies que se encuentran catalogadas como vulnerables son: (I) cedro americano y (II) caoba de Petén. Las especies catalogadas como en peligro que se encuentran ubicadas en el área de influencia del Proyecto de electrificación Las Cruces son: (I) huevo de oro y (II) el árbol de yax-nik. Las siguientes especies se encuentra clasificadas como vulnerables: (I) cedro americano, (II) palmera de los mayas, (III) silión, (IV) caoba de Petén, y (V) cedrillo hoja fina. En Poptún, la especie Tontelea hondurensis se encuentra catalogada como en peligro crítico. Las siguientes especies se encuentran catalogadas como en peligro: (I) palma de camote, (II) muk o gunchuch, (III) rosul, (IV) Decatropis paucijuga, (V) Neea acuminatissima, (VI) Ouratea insulae, (VII) Parathesis vulgata, (VIII) coyou o pahua, (IX) quina, (X) limoncillo o zapotillo, (XI) cuajada o manú, (XII) árbol de yax-nik, y (XIII) Vitex kuylenii. Las siguientes especies se encuentran clasificadas como vulnerables: (I) okmal o tabaquillo, (II) cedro americano, (III) agüillo, manglillo o guardalagua, (IV) Lonchocarpus santarosanus, (V) magnolia, (VI) pino rojo o pino Tecún Umán, (VII) silión, (VIII) Pouteria areolatifolia, (IX) Pouteria belizensis, (X) Quercus flagellifera, (XI) tempisque, (XII) caoba de Petén, y (XIII) chintoc blanco. 		
Fase de construcción <p>Los principales impactos a la flora durante la construcción surgen de las operaciones de limpieza del trazo de la línea de distribución eléctrica de los Proyectos, campamentos y otras obras complementarias. Las medidas y lineamientos formulados para minimizar los impactos son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> En el trazado, la superficie para llevar a cabo el despeje de vegetación se limitará a la franja necesaria del derecho vía mínimo para evitar el corte innecesario de las unidades forestales; En áreas boscosas, y especialmente aquellas donde el valor de la vegetación es alto o muy alto, cada árbol que se encuentre en el borde del sitio de construcción deberá estar protegido cubriendo su tronco con tabloncillos de madera, sostenidos en su lugar con alambres, o similares que no afecten el tronco; En caso de que se requieran permisos para la tala de árboles, se cumplirán las reglamentaciones aplicables de la Ley Forestal del INAB y se obtendrán todos los permisos necesarios antes de eliminar la vegetación; Cualquier área afectada por las obras de construcción que no va a estar permanentemente ocupada por las estructuras de los Proyectos (campamentos, etc.) deberán restaurarse a un estado lo más cercano posible a las condiciones originales a través de actividades de restablecimiento, utilizando especies de plantas nativas de las áreas circundantes; Se brindará capacitación (programa de educación) a los trabajadores de la construcción antes de que comiencen los trabajos de construcción y durante la construcción para aumentar su conciencia y responsabilidades con respecto a los valores naturales circundantes, incluidos los de la vegetación y el reconocimiento en campo de especies clasificadas como vulnerables por UICN; 		







PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-11

- Si se identifica alguna de las especies catalogadas como vulnerables en la lista roja de UICN durante el tramo de los Proyectos, estas deberán ser rescatadas y trasladadas a una nueva ubicación en dado caso presenten condiciones adecuadas para su trasplante (menor 1.5 metros de altura y buen estado fitosanitario);
- El contratista de construcción deberá realizar un plan adecuado para el traslado y reubicación de las especies a lugares adecuados. Se deberá presentar fotografías de las actividades de traslado en los informes mensuales;
- Previo al traslado se deberá realizar una poda de ramas, poda de raíces y aplicar cicatrizante, empaque del bloque con material biodegradable evitando que las raíces queden fuera, abrir el agujero del sitio de trasplante 8 días antes y que sea 25% mayor que el tamaño del bloque a trasplantar;
- Durante el traslado se debe proteger el tallo del árbol y evitar que sea golpeado;
- En la siembra del árbol se debe agregar tierra y fertilizante. Procurar realizar el trasplante en época lluviosa para evitar que el árbol sufra estrés hídrico;
- Se deberán tomar las coordenadas de cada árbol trasplantado y mantener un seguimiento y monitoreo de este para verificar que el traslado haya sido exitoso; y
- En el caso se inviable el traslado y necesaria la eliminación de una especie vulnerable, se deberá implementar un plan de compensación por pérdida de biodiversidad que restablezca en igual o mayor número a las especies eliminadas en un área con el mismo ecosistema natural.

Fase de operación

Durante la fase de operación solo se realizarán actividades de corte de ramas y remoción del crecimiento de cobertura vegetal excesiva por debajo de las líneas de distribución de energía eléctrica. Esta no implicará el corte o tala de ninguna unidad forestal. La eliminación de ramas se debe realizar siguiendo las siguientes recomendaciones:

Tabla 311. Recomendaciones para las actividades de poda

DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
El corte se debe realizar de abajo hacia arriba y de dentro hacia afuera. De esta forma la herida cierra antes y el crecimiento posterior permite que se pierda el rastro de la poda. En ángulo no debe ser muy grande para no debilitar la rama.	
El corte de una rama desde el tronco principal debe hacerse dando un corte ligeramente oblicuo que deje el collar de la rama.	
Para aligerar una rama principal, se debe cortar después de una rama lateral. Al brotar con fuerza por el corte, las nuevas ramas competirán con la existente, lo que permitirá un crecimiento más equilibrado. La rama continuará la dirección de la rama principal, será proporcional en tamaño y crecerá hacia arriba.	
El aclarado de una rama debe realizarse de forma dispersa para permitir que el árbol crezca con armonía y manteniendo su forma. Abajo se muestra la rama original, a la derecha el aclarado correcto y a la izquierda la forma incorrecta de realizarlo.	
El corte en un tronco debe de realizarse de forma oblicua, ya que si se realiza de forma horizontal se formaría un anillo de crecimiento mayor al cicatrizar, quedando una zona cóncava que retendrá el agua y, por lo tanto, favorecería la proliferación de vectores.	
El sentido natural de crecimiento de las ramas es oblicuo, hacia arriba como se muestra en la rama derecha. La poda que se muestra en la rama de la izquierda daría un aspecto poco natural al árbol, por lo que se deben eliminar las ramas inferiores.	

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-11

Las ramas pequeñas y hojas podadas pueden ser picadas y esparcidas alrededor del árbol podado, con máximo 10 cm de espesor de altura uniforme, sin forma de cono.




Fuente: ISA Hispana, 2017.

Plan de manejo de biodiversidad

El contratista de construcción y contratista de operación (mantenimiento y limpieza) deberán desarrollar un plan de manejo de biodiversidad para las fases de construcción y operación, que tome en cuenta las medidas de los programas de flora y fauna. El Plan deberá contener, pero no limitarse a los siguientes puntos:

- I. Introducción
- II. Alcance
- III. Objetivo
- IV. Legislación y otros requisitos
- V. Responsabilidades
- VI. Medidas de manejo de la flora y fauna
- VII. Medidas de monitoreo

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-12

Manejo de fauna		
Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	
Descripción de la medida		
<p>Especies identificadas</p> <p>Es importante recordar que, entre las especies que pueden estar presentes en los alrededores de las obras de construcción de los Proyectos se identificaron algunas sensibles con cierto grado de amenaza.</p> <ul style="list-style-type: none"> En Cobán, las especie identificadas como en peligro en la lista roja de UICN son: (I) tapir, (II) mono saraguate y (III) mono araña. La única especie clasificada como vulnerable es el pecarí de labio blanco. Las especies clasificadas como en peligro en la lista roja de UICN en el Proyecto en Santa Cruz Barillas son: (I) conejo del bosque, (II) tapir, (III) mono saraguate, y (IV) mono araña. En el área de influencia del Proyecto de Las Cruces, se identificaron las siguientes especies catalogadas como en peligro en la lista roja de UICN: (I) mono aullador, (II) conejo del bosque, y (II) tapir. Las especies catalogadas como vulnerables son: (I) pajuil o faisán y (II) jabalí. En Poptún, la especie <i>Dermatemys mawii</i> se encuentra catalogada como en peligro crítico. Las siguientes especies se encuentran catalogadas como en peligro: (I) mono aullador, (II) mono araña y (III) tapir. Las siguientes especies se encuentran clasificadas como vulnerables: (I) jabalí, (II) <i>Craugastor bocourti</i>, (III) <i>Craugastor brocchi</i>, (IV) <i>Ptychohylla hypomykter</i>, (V) pajuil u hocofaisán, (VI) codorniz ocelada, y (VII) momoto piquianillado. <p>Fase de construcción</p> <p>Durante la fase de construcción, podría esperarse una reducción en la abundancia de especies debido a la muerte de animales por vehículos y maquinaria (aplastamiento o colisión), por la caza ilegal por parte de trabajadores de la construcción, por la destrucción de nidos, madrigueras y otras estructuras de refugio, o por el desplazamiento de los individuos debido a la presencia de humanos y vehículos y maquinaria en funcionamiento.</p> <p>Para minimizar este impacto se deberán implementar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las actividades de construcción se programarán para evitar la temporada de reproducción y otras estaciones sensibles o momentos del día, especialmente en áreas donde las especies altamente sensibles se relacionan con hábitats sensibles, según fue determinado en la sección del componente biótico de los diferentes Proyectos. Antes de comenzar cualquier actividad de trabajo de construcción en un sitio, un experto calificado en biodiversidad realizará un estudio de fauna del área y sus alrededores: <ul style="list-style-type: none"> En caso se encuentren criaderos activos de especies sensibles de peces, anfibios, reptiles, aves o mamíferos, estos serán transportados por técnicos especializados a otra ubicación adecuada cercana de la construcción de los Proyectos, para disminuir el estrés de los individuos capturados y evitar su riesgo de muerte; a menos que el experto en biodiversidad decida sobre otras medidas de precaución a tomar. Los mamíferos deben ser manipulados a mano, con guantes de carnaza y dispuestos en guacales o costales hasta su sitio de liberación. La búsqueda de anfibios y reptiles se debe de realizar por medio de observaciones cuidadosas considerando su tamaño pequeño y habilidad para ocultarse y camuflarse en el paisaje. Se debe tomar en cuenta que muchos de estos animales son activos únicamente en la noche. En el caso de anfibios y reptiles no venenosos, la captura puede ser manual, mientras que en el caso de venenosos debe de ser por medio de ganchos o pinzas herpetológicas y a cargo de un biólogo experto. En el caso de las serpientes, estas deberán de reubicarse en un área lo suficientemente alejada de los Proyectos para evitar accidentes. La herpetofauna debe ser colocada en bolsas de tela de algodón hasta el sitio de su liberación. 		

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-12

- Cada vez que se realice una captura se deberá llenar una hoja de registro (anexo 5) y se deberán tomar fotografías del lugar encontrado y de la especie.
- Los animales deben ser liberados lo más pronto posible una vez sean capturados, escogiendo el lugar más adecuado y con hábitat similar en el que fue encontrado.
- Si se encuentra alguna especie herida o sin posibilidades de ser reubicada, se deberá contactar al CONAP para establecer el plan de acción a seguir.
- Todos los movimientos de equipo y personal ocurrirán dentro del sitio de obras de construcción establecido y de las carreteras de acarreo.
- El tráfico de vehículos y maquinaria de construcción se reducirá tanto como sea posible.
- La velocidad de los vehículos en el área de obras de construcción y acarreo de carreteras se limitará a una velocidad máxima específica (20-30 km/h) y se recordará a los conductores mediante señalización e instalación de reductores de velocidad, cuando sea necesario.
- Cualquier aplastamiento o colisión de animales se registrará en una bitácora.
- Se prohibirá la caza de animales en el área de la construcción por parte de trabajadores.
- Antes del inicio de las obras, los trabajadores de la construcción recibirán capacitación (programa de educación) sobre los valores naturales del área y la necesidad de ser proactivos en la implementación de las medidas para la protección de la vida silvestre.
- Las especies identificadas de la lista roja de UICN deberán ser rescatadas y trasladadas a una nueva ubicación.
- El contratista de construcción deberá realizar un plan adecuado para el traslado y reubicación de la especie de fauna en caso se encuentre alguna durante las actividades de construcción de las áreas sensibles de biodiversidad. Se deberá presentar fotografías de las actividades de traslado en los informes mensuales de reporte de obra a la unidad de supervisión de la UEP.

Fase de operación

Durante la fase operación de los Proyectos de electrificación, podría producirse impactos directos sobre la población de avifauna debido a las posibles electrocuciones y choques con las líneas de distribución. Las medidas de mitigación recomendadas son:

- Todas las áreas perturbadas por las actividades de construcción deberán ser rehabilitadas;
- La vegetación que no crece lo suficiente como para causar interferencia con las líneas eléctricas aéreas o causar riesgos de incendio, no debe cortarse o cortarse a menos que esté creciendo en el área de acceso a la carretera;
- La velocidad de los vehículos de mantenimiento de los Proyectos deberá controlarse a un límite máximo de 40 km/h para minimizar la destrucción de la carretera;
- En caso de recibir confirmación de golpes regulares de aves a lo largo de las líneas, se deben instalar marcadores de alta visibilidad para que las líneas sean más visibles para las aves, y reducir el riesgo de colisión;
- Donde sea factible y seguro, se deben proporcionar perchas artificiales a prueba de pájaros y plataformas de anidación ubicadas a una distancia segura de las partes energizadas de la infraestructura de electrificación;
- Los brazos cruzados, aisladores y otras partes de las líneas eléctricas pueden ser contruidos de tal manera que no haya espacio para que las aves se posen donde puedan entrar en contacto con cables energizados;
- No se debe tolerar la caza por parte del personal de los Proyectos en ninguna circunstancia (esta medida debe ser parte de los códigos de conducta de los trabajadores).
- Todas las guaridas de animales cercanas a las áreas de trabajo deben marcarse como áreas prohibidas.
- Los sitios de reproducción de las especies de aves silvestres deben mantenerse intactos, evitando perturbar las aves reproductoras; y
- Se brindará orientación a todo el personal para que no se les permita dañar a ningún animal durante el mantenimiento de rutina de la infraestructura de los Proyectos.

Avifauna

La combinación de postes de distribución junto con la electricidad que circula por los cables de distribución puede representar un riesgo letal para aves en caso de colisión o electrocución. El número de colisiones de aves es elevado cuando el tendido eléctrico cruza rutas diarias de vuelo o corredores migratorios, así como cuando los grupos de aves

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-12

viajan por la noche o en condiciones de visibilidad reducida (por ejemplo, niebla densa). Además, las colisiones de aves y murciélagos con el tendido eléctrico pueden causar fallos de alimentación e incendios.

Las medidas de prevención y control recomendadas para reducir al mínimo los choques y la electrocución de aves y murciélagos incluyen:

- Mantener una separación de 1.5 metros entre los componentes con corriente y los equipos puestos a tierra y, en caso de no ser factible dicha separación, cubrir los elementos y equipos con corriente eléctrica.
- Renovar los sistemas de distribución existentes a los cuales se conectan las nuevas líneas de los Proyectos, mediante la instalación de bastidores elevados, el aislamiento de los puentes de unión, la colocación de disuasores que dificulten la posada (por ejemplo, disuasores en "V" aislados) y el cambio de ubicación de los conductores eléctricos.
- Instalar objetos que mejoren la visibilidad tales como bolas de marcación, disuasores de aves o desviadores.

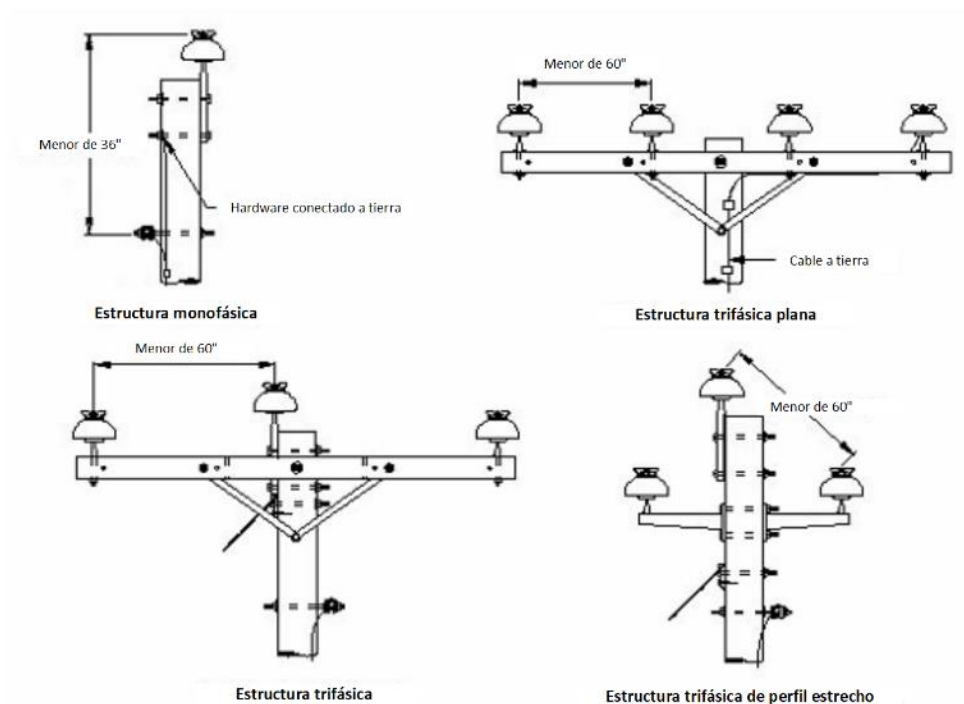
Riesgos de electrocución

Diseños de riesgo aviar

La mayoría de las líneas que electrocutan aves rapaces u otras aves grandes son líneas de distribución primaria. Los problemas ocurren con mayor frecuencia cuando:

- La distancia entre los conductores es menor que la envergadura o la altura de un ave que aterriza o se posa.
- Las cajas de equipo están conectadas a tierra y están muy cerca de conductores energizados, piezas energizadas o cables de puente.

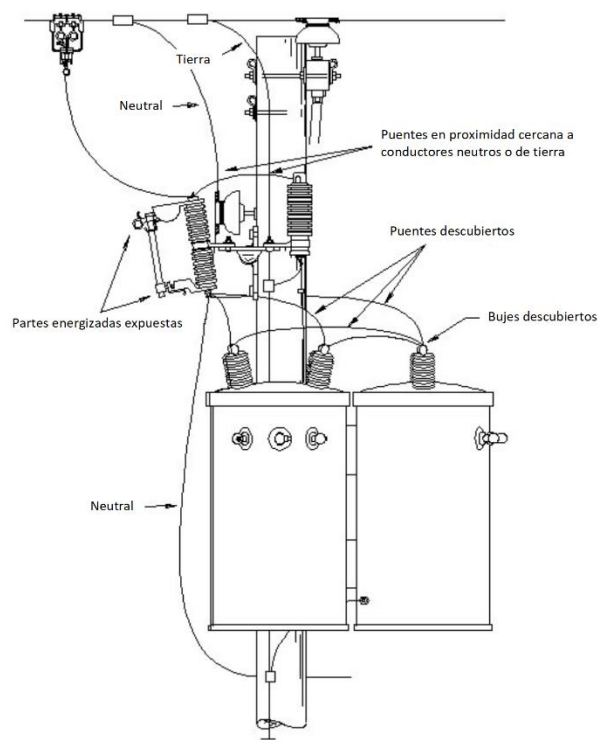
Figura 195. Estructuras típicas de riesgo aviar



Fuente: Avian Protection Plan Guidelines, 2005.

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-12

Figura 196. Estructura típica de equipos de riesgo aviar

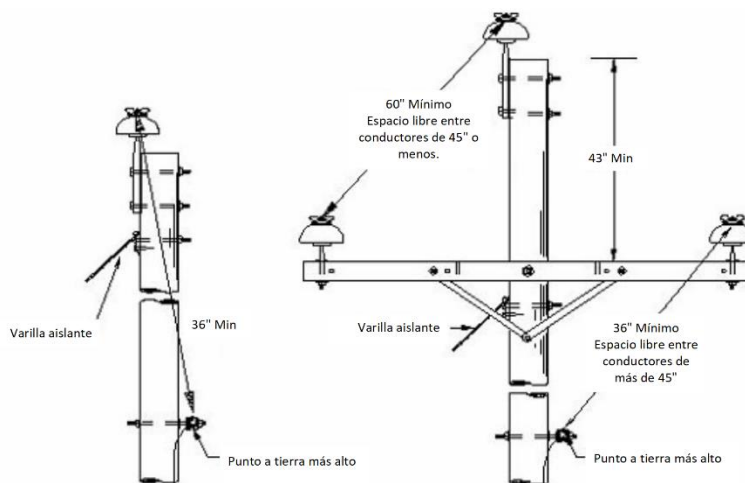


Fuente: Avian Protection Plan Guidelines, 2005

Nuevas líneas de distribución

Cuando se diseña una nueva línea o extensión, se deben seguir los estándares seguros para las aves para la construcción de las líneas de distribución.

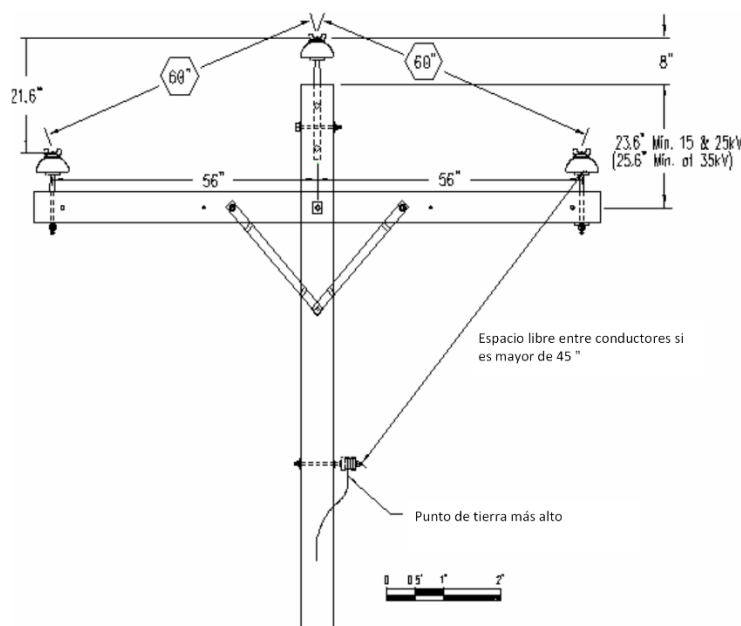
Figura 197. Estructuras típicas de seguridad monofásica (izq.), trifásica con cruce de 8 pies (der.)



Fuente: Avian Protection Plan Guidelines, 2005

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-12

Figura 198. Típica estructura trifásica segura para aves con una cruceta de 10 pies



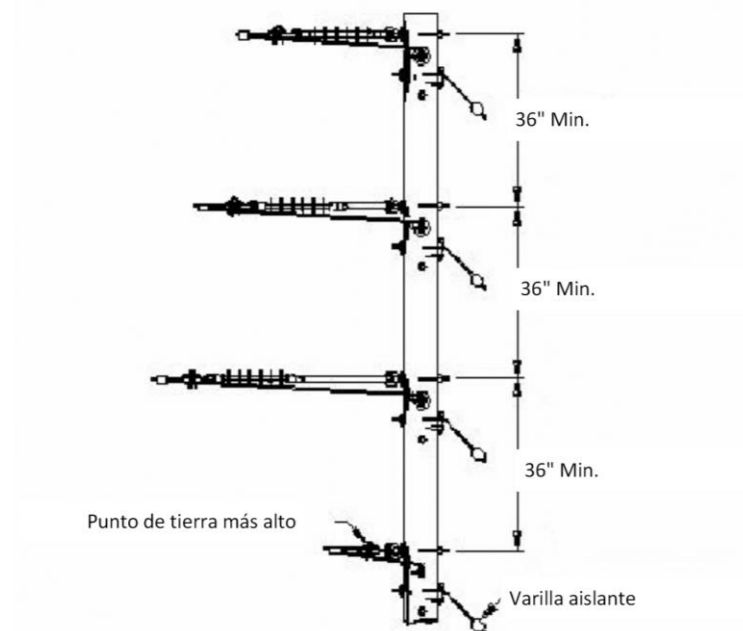
Fuente: Avian Protection Plan Guidelines, 2005

En estructuras monofásicas, se necesita una separación vertical mínima de 36 pulgadas de fase a tierra para acomodar con seguridad de las aves zancudas. En estructuras trifásicas, un espacio libre vertical de al menos 43 pulgadas entre conductores no aislados, cables a tierra y hardware conectado a tierra en postes con brazos cruzados de 8 pies proporcionará el espacio libre requerido de 60 pulgadas. La separación se puede lograr bajando los brazos cruzados y los accesorios neutros, o si no hay espacio vertical disponible, se puede reemplazar un brazo cruzado de 8 pies con un brazo de 10 pies (Figura 197). Si no hay suficiente altura del poste para dejar caer la cruceta, una cruceta de 10 pies puede ser la opción económica. Se debe considerar la resistencia estructural del brazo más largo si se reemplaza el brazo. Además, los derechos de paso estrechos pueden dictar el ancho horizontal de una cruceta, lo que posiblemente requiera más altura del poste para lograr un espacio seguro para las aves. Independientemente de la configuración, el equipo no debe estar conectado a tierra por encima de la posición neutral.

Un método alternativo para garantizar la separación de los conductores energizados es utilizar una construcción vertical (Figura 198). Este no es el método preferido de separación, ya que se requiere una altura considerable del poste para lograr un espacio libre adecuado, lo que lo convierte en una solución costosa. Sin embargo, puede ser útil en algunas situaciones, como doblar esquinas, donde los métodos normales de separación no son posibles.

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-12

Figura 199. Configuración típica de esquina vertical trifásica segura para aves



Fuente: Avian Protection Plan Guidelines, 2005

Riesgos de colisión

La proximidad de una línea a áreas de alto uso de aves, la vegetación que puede atraer a las aves y las características topográficas que afectan los movimientos locales y migratorios deben considerarse al determinar el alcance de la acción correctiva necesaria o al ubicar una nueva línea.

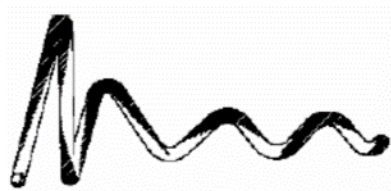
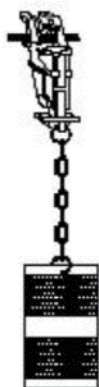
Las bolas marcadoras, los marcadores giratorios, los desviadores de vuelo de pájaros u otros dispositivos similares son productos disponibles en el mercado diseñados para aumentar la visibilidad de los cables aéreos hacia las aves. En la Figura 199. se muestran ejemplos de un tipo de marcador oscilante y un desviador de vuelo de aves. Si bien algunos dispositivos de sujeción más antiguos podrían dañar las líneas, algunos de los dispositivos más nuevos se han diseñado para evitar daños en las líneas.

Existen desviadores espirales blancos, rojos o amarillos que aseguran la visibilidad en diferentes condiciones de luz. Estudios realizados sugieren que los dispositivos amarillos o blancos son más visibles en condiciones pobres de luz, ya que el rojo es más visible durante el día. El dispositivo utilizado con mayor frecuencia es el espiral amarillo por sus características.

Existen espirales de polipropileno de 25 cm de diámetro y 80 cm de largo que pueden ser colocados cada 10 metros de forma intercalada entre los cables, para que a la vista de las aves se vean como si estuvieran ubicados a cada 5 metros. Para determinar los lugares de ubicación se debe tomar en cuenta la cercanía a ríos y quebradas a los que puedan llegar aves acuáticas y áreas con vegetación asociada a cuerpos de agua que puedan servir de hábitat temporal o permanente de aves o que sean fuente de alimento para estas.

Figura 200. Espiral de polipropileno amarillo intercalado a cada 10 m



PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PMA-12**Figura 201. Dispositivo marcador rotativo (izquierda) y desviador de vuelo de aves (derecha)****Monitoreo y reporte**

INDE y/o ENERGUATE deberá llevar a cabo un monitoreo regular (al menos anual) de las líneas de distribución para detectar la presencia de aves que anidan o casos de aves muertas.

- En caso de anidación, se instalarán dispositivos anti-percas y nidos para disuadir a las aves de visitar regularmente estas estructuras.
- En caso de reportarse casos de mortalidad se realizarán los análisis pertinentes.



En ambos casos se llenará la hoja de registro (anexo 6).

Plan de manejo de biodiversidad

El contratista de construcción y contratista de operación (mantenimiento y limpieza) deberán desarrollar un plan de manejo de biodiversidad para las fases de construcción y operación, que tome en cuenta las medidas de los programas de flora y fauna. El Plan deberá contener, pero no limitarse a los siguientes puntos:

- I. Introducción
- II. Alcance
- III. Objetivo
- IV. Legislación y otros requisitos
- V. Responsabilidades
- VI. Medidas de manejo de la flora y fauna
- VII. Medidas de monitoreo

10.2.2. Programa de manejo sociales

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-01		
 Contratación de mano de obra no calificada		
Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Potenciación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción 	
Descripción de la medida		
<p>La generación de empleo en los municipios es un indicador de los beneficios que traerá la construcción e implementación de cada Proyecto; por lo tanto, el control de este proceso es de carácter prioritario. A través de esta medida, se pretende beneficiar a la población del área de influencia de los Proyectos, propiciando un incremento temporal de ingresos mediante la contratación de la mano de obra no calificada requerida durante el desarrollo de las diferentes actividades. Se recomienda concertar con la comunidad los criterios, mecanismos y tipo de organización a través de la cual se realizará la contratación. La metodología de trabajo para la potenciación incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> El contratista deberá hacer esfuerzos para contratar mano de obra no calificada local, lo cual deberá quedar establecido en una de las cláusulas del contrato proporcionado por el INDE. <p>Condiciones laborales. Se deberá incluir en los contratos de los contratistas respetar los principio y derechos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> La libertad de asociación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva. La prohibición del trabajo forzoso u obligatorio. La prohibición del trabajo infantil. La prohibición de discriminación en materia de empleo. Cumplir con la remuneración según los lineamientos de la legislación nacional. <ul style="list-style-type: none"> Una estrategia de empleo y un procedimiento de contratación para garantizar que las personas locales de las áreas de influencia de los Proyectos sean contratadas siempre que sea posible y que el INDE y sus contratistas lo hagan de manera justa, consistente y transparente. Los trabajadores de las comunidades a lo largo de la línea de distribución tendrán prioridad para trabajos poco calificados, tales como limpieza de vegetación, acarreo de materiales, ahoyado de postes, guardias de seguridad, limpieza, etc. Se deben establecer convenios con las autoridades comunitarias donde se estime el porcentaje de puestos de trabajo de la obra que serán ocupados por mano de obra local no calificada. La estrategia de empleo esbozará y requerirá un proceso de contratación justo y transparente para todas las vacantes. INDE y los contratistas trabajarán con las autoridades locales y comunitarias del municipio para anunciar todas las aperturas de manera que sean accesibles para las comunidades locales. La estrategia de empleo debe garantizar la no discriminación por materia de género, etnia o cualquier otro factor, tanto en materia de contratación como de remuneración. Se aplicará el principio de igual remuneración por trabajos de igual valor. Hacer referencia al mecanismo para promover el empleo de las mujeres (programa PMS-06). INDE y sus contratistas deberán trabajar juntamente con las autoridades locales y comunitarias para establecer la socialización de los Proyectos, y las posibles vacantes y oportunidades de empleo poco calificados. Se comunicará claramente las oportunidades limitadas de trabajo a fin de manejar adecuadamente las expectativas referentes a este punto. Esto, incluirá una clara explicación sobre las posiciones de trabajo disponibles y la duración de este trabajo. Garantizar la socialización de estas acciones por los medios de comunicación masiva disponibles en el municipio. Se debe realizar una labor informativa para difundir la política de contratación de mano de obra no calificada, así como la demanda del personal requerido (requisitos y condiciones laborales). 		

- Para maximizar la adquisición local, INDE requerirá que los contratistas, como parte del proceso de licitación, desarrollen una estrategia que estipule cómo se optimizará la compra local de bienes y servicios, en particular con respecto al transporte, la gestión y eliminación de desechos, el suministro de agua.
- Para maximizar la mejora de la capacidad y la transferencia de conocimiento a los contratistas locales y sus empleados, INDE y sus contratistas desarrollará programas formales de capacitación y formalizará capacitaciones en el trabajo en la medida de lo posible, incluidos los objetivos de aprendizaje y el monitoreo del desempeño.

Prevenir el arribo de personas no locales hacia los campamentos y áreas de trabajo

- INDE se coordinará con las autoridades locales municipales para evitar que se desarrollen mercados informales y oportunistas en los perímetros de los campamentos de construcción para garantizar las comunidades locales se beneficien del gasto de los trabajadores.
- En el convenio a entablarse por INDE, los contratistas y las autoridades comunitarias, debe quedar explícito que se contratará únicamente a mano de obra local con residencia permanente en el área de influencia por lo menos de dos años.
- Debe realizarse una campaña de difusión masiva sobre las restricciones a la contratación de mano de obra no local. El objetivo es evitar la inmigración de personas no locales en el área y evitar propiciación de conflictos sociales.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-02



Compensación de activos (tierra y medios de vida)

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Mitigación Compensación 	Unidad socioambiental INDE – Construcción	

Descripción de la medida

Marco legal

La legislación guatemalteca tiene diversas disposiciones sobre la adquisición de tierra bienes para el desarrollo de proyectos gubernamentales. No posee ninguna disposición sobre rehabilitación económica en caso sea afectado alguna parte por el desarrollo de los proyectos.

La legislación guatemalteca no es específica sobre el pago equitativo en la adquisición de tierra o bienes y tampoco incluye temas de rehabilitación económica. Independientemente de la legislación actual guatemalteca, el BID define con mayor precisión afectaciones más específicas orientadas a medidas de compensación, considerando incluso casos como arrendatarios o incluso uso o posesión informal del suelo, que se destacan en las actividades que se presenta en el presente programa.

Diseño de los Proyectos

Como se presentó anteriormente, las principales medidas integradas para los impactos relacionados con la tierra y los medios de vida se aplicarán mediante la evitación a través de rutas y diseños detallados.

- INDE evitará la cantidad de áreas de trabajo de la línea distribución en áreas agrícolas o de recursos comunitarios.
- INDE diseñará que los tramos de las líneas de distribución sigan los caminos rurales y contar con la autorización municipal para el uso de este.
- INDE minimizará en la medida de lo posible la poda y el corte de árboles en las áreas de trabajo de los sitios temporales.

A pesar de que se realizará el mayor esfuerzo para evitar o reducir al mínimo desplazamientos físicos, económicos o pérdida de ingresos de la población, es posible que algunos Proyectos tengan este componente. Es importante señalar las diferencias de desplazamiento físico, desplazamiento económico y pérdida de ingresos o medios de subsistencia.

Tabla 312. Tipos de impactos sociales por desplazamiento

DEFINICIÓN	POLÍTICA APLICABLE / REQUERIMIENTO	INCIDENCIA PIER
Desplazamiento físico		
Pérdida de la vivienda y de bienes resultante de la adquisición de tierras relacionada con un proyecto que requiere el traslado de la persona o personas afectadas a otro lugar.	 OP-710 Plan de reasentamiento	No serán aceptados
Desplazamiento económico		
La pérdida de corrientes de ingresos o medios de subsistencia resultante de la adquisición de tierras o la obstrucción del acceso a recursos (tierra, agua, cultivos, o bosques) a causa de la construcción o el funcionamiento de los proyectos o de sus instalaciones asociadas.	 OP-710 Plan de reasentamiento	No serán aceptados
Pérdida de ingresos		
Engloba las pérdidas temporales o permanentes absolutas o parciales, siempre que no estén directamente relacionadas con la ocupación de tierra para la ejecución del proyecto, aunque sean actividades que se desarrollen en una ubicación física concentra. Pérdida de otros bienes	 OP-703 Plan de compensación y	Posibles casos

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-02

inmuebles. Podría incluir tierras que pertenezcan a una persona, pero no se utilicen para actividad económica o como lugar de residencia.

restauración de medios de vida

Plan de compensación y restauración de los medios de vida

Durante las fases de construcción y operación de los Proyectos, se puede requerir la necesidad de realizar actividades de despeje en el área de la línea de energía eléctrica y por consecuencia requiera eliminar cultivos o ramas de árboles. Si fuera necesario el INDE deberá desarrollar un plan de compensación y restauración de medios de vida (PCRMV), conforme a los lineamientos del presente programa.

El PCRMV deberá incluir información suficiente para que sea evaluada junto con los otros componentes de los Proyectos, que deberá constar, como mínimo:

- Identificación de los impactos por pérdida de ingreso de los Proyectos (temporales o permanentes; impactos esperados directos e indirectos; situación jurídica actual de la actividad).
- Marco jurídico para la compensación económica.
- Matriz de elegibilidad que identifique las categorías de actividades económicas afectadas (incluidas las informales).
- Descripción de cómo se aplicará el plan, incluyendo un calendario, presupuesto y responsabilidades.
- Descripción del mecanismo de quejas comunitario.
- Una fecha límite tentativa para determinar la elegibilidad en materia de indemnización.
- Una estimación del número de personas que serán compensadas, la cual deberá estar fundamentada en datos suficientemente confiables.
- Evidencia de que se ha consultado con las partes interesadas afectadas.

Procedimiento y responsabilidades

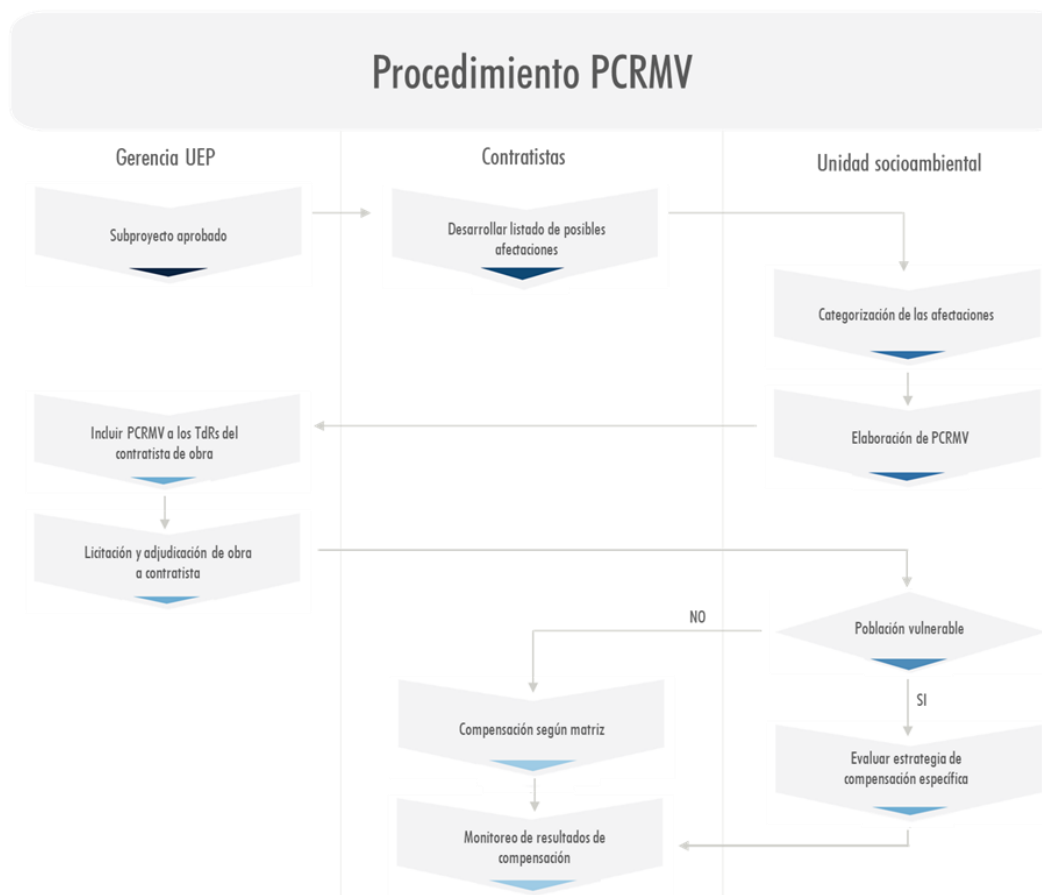
Las actividades para seguir durante el PCRMV para la compensación por pérdida de ingresos durante cada una de las fases de los Proyectos se detallan a continuación:

Tabla 313. Proceso de ejecución de compensación

PASO	ACTIVIDADES RELACIONADAS	RESPONSABLE
Estudios técnicos para el diseño de las obras de electrificación.	Incluir en los TdR el requisito de obtener la información sobre las posibles afectaciones por pérdidas de ingresos.	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad socioambiental • Unidad diseño
Categorización de las afectaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un registro de cada uno de los casos identificados por el contratista de planificación en la ficha de cálculo del costo de activos afectados y su compensación. (anexo 8). • Determinar la categoría de cada tipo de afectación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad socioambiental • Unidad diseño
Elaboración de los PCRMV	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de consultorías para la elaboración PCRMV. • Aprobación de los PCRMV 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratista • Unidad socioambiental
Licitaciones y adjudicación de las obras	Incluir en los TdR el abordaje de PCRMV	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia UEP • Unidad socioambiental
Ejecución de obras	<ul style="list-style-type: none"> • Compensación 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratista • Unidad socioambiental
Monitoreo y evaluación	Monitoreo de resultados de compensación	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad socioambiental

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-02

Figura 202. Desarrollo del proceso de compensación

**Cálculo de compensación de medios de vida**

En general se sugiere que los mecanismos de compensación consistan en la reposición de las afectaciones en condiciones iguales o mejores a las que se encontraban antes de las afectaciones. Sobre la base de las magnitudes y la tipología de los Proyectos a implementar se consideran las siguientes metodologías de compensación por las posibles afectaciones identificadas en la Tabla 314.

Mecanismo de socialización de población afectada

El proceso de socialización deberá realizarse de manera significativa y transparente. La socialización deberá ser coordinada por la unidad socioambiental de la UEP. El proceso de socialización deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos claves:

- **Alternativas de diseño.** Las partes interesadas deben ser consultadas sobre diseños de Proyectos alternativos viables para evitar o minimizar los impactos por pérdidas de ingreso.
- **Opciones y elecciones** cuando se trata de compensación y asistencia. Es una buena práctica ofrecer a las personas la opción de diferentes tipos de compensación y asistencia. Esto puede incluir capacitación, capital semilla para nuevas inversiones, empleo temporal o de más largo plazo, reemplazo de tierras cuando sea posible y compensación en efectivo. Involucrar a las personas en la definición inicial, y luego elegir los mecanismos apropiados de apoyo y compensación, contribuirá a un mayor sentido de participación y apropiación, y reducirá el problema de la victimización percibida entre los afectados.
- Al analizar las opciones y opciones, incluidas las oportunidades de medios de vida, es importante considerar **las dinámicas intrafamiliares**. Los hombres y las mujeres pueden tener diferentes prácticas de sustento, y pueden tener diferentes preferencias en lo que respecta a los mecanismos de apoyo más apropiados. Por

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-02

ejemplo, no es inusual que los hombres declaren que les gustaría una liquidación en efectivo, mientras que las mujeres pueden tener una mejor comprensión de los riesgos asociados con la compensación en efectivo, y pueden preferir el apoyo en otras formas.

- Cuando se debatan diferentes opciones de asistencia y compensación, el proceso de socialización deberá incluir una evaluación de los **riesgos y beneficios** asociados con los diferentes enfoques, y esto debe discutirse con las partes interesadas. En general, se deberá advertir a los grupos vulnerables de que no se elijan opciones de mayor riesgo, como la compensación en efectivo, y se les brinden oportunidades de seguridad a más largo plazo.
- Durante la realización del análisis de las partes interesadas y la socialización se deberá identificar claramente las partes que pertenezcan a grupos vulnerables o de bajos riesgos debido al **riesgo de empobrecimiento** que enfrentarán como consecuencia de las pérdidas de ingresos.
- **Formalización de los acuerdos.** Una vez alcanzada la negociación, se deberá registrar el acuerdo mediante un acta municipal o notarial, según sea el caso. El INDE deberá contar con un registro de estas negociaciones.

Mecanismos de población vulnerable

Durante la evaluación de los casos afectados, se deberá prestar especial atención a las necesidades de los grupos vulnerables (lo cual se espera que sea la mayoría de la población a beneficiar por el desarrollo de los Proyectos), especialmente los que se encuentran por debajo de la línea de pobreza, los que carecen de tierras, los ancianos, las mujeres y los niños, las minorías étnicas, y las demás personas afectadas que pudieran estar desprotegidas por la legislación nacional sobre indemnización por pérdidas de ingresos.




En caso sea detectado algún caso que pertenezca a población vulnerable la unidad socioambiental del INDE deberá desarrollar una estrategia específica de compensación por pérdidas de ingreso en el PCRMV. La responsabilidad de compensación e implementación será total del INDE.

Monitoreo y evaluación

El monitoreo y evaluación es una de las actividades importantes a desarrollar para garantizar que el INDE está considerando las políticas de salvaguardas del BID en el desarrollo de los Proyectos. Además, la etapa de monitoreo y evaluación permitirá verificar y evaluar el cumplimiento de los acuerdos logrados en el proceso de socialización. Esta etapa estará a cargo de la unidad socioambiental.

Unidad socioambiental mantendrá una base de datos electrónica de todos los casos de afectación, así como de los archivos sobre cada una de las personas afectadas. Los archivos no estarán abiertos al público, pero individualmente se pondrán a disposición a información pública en caso sean requeridos.

Tabla 314. Tipos de Impactos y compensación

ACTIVO	IMPACTO	CATEGORÍA DE AFECTADOS	COMPENSACIÓN Y MÉTODO DE VALUACIÓN
 Cultivos	Pérdida de cultivos permanente	Cultivos afectados por la adquisición de tierras de forma temporal o permanente (ya sea dueño, inquilino, o invasor).	<p>Compensación en efectivo equivalente al promedio del valor de mercado de los últimos 3 años para el cultivo maduro y cosechado.</p> $\text{Monto Compensación} = \sum_n^i \bar{x}_{i_{\text{valor mercado_ultimos 3 años}}} \times \text{cantidad cultivo}_i$
 Árboles frutales	Pérdida de frutas	Corte de ramas de árboles frutales por el paso de la línea de distribución (ya sea dueño, inquilino o invasor).	<p>Compensación en efectivo por el equivalente promedio del valor de mercado de los últimos 3 años por la fruta madura y cosechada.</p> $\text{Monto Compensación} = \sum_n^i \bar{x}_{i_{\text{valor mercado_ultimos 3 años}}} \times \text{cantidad frutras}_i$
 Árboles no frutales	Pérdida de arboles	Propietario del árbol.	<p>Compensación en efectivo según el tipo, la edad y el valor productivo de los árboles afectados MÁS 10% de prima.</p> <p>Para la determinación del valor comercial se puede utilizar los lineamientos del valor de madera en pie utilizado por el Instituto Nacional de Bosques de Guatemala (INAB)</p> $\text{Monto Compensación} = \left(\sum_n^i \text{Valor madera}_i \times \text{cantidad de arboles}_i \right) \times 1.1$

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-03



Hallazgos fortuitos

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Construcción Contratista de obra – Construcción 	

Descripción de la medida

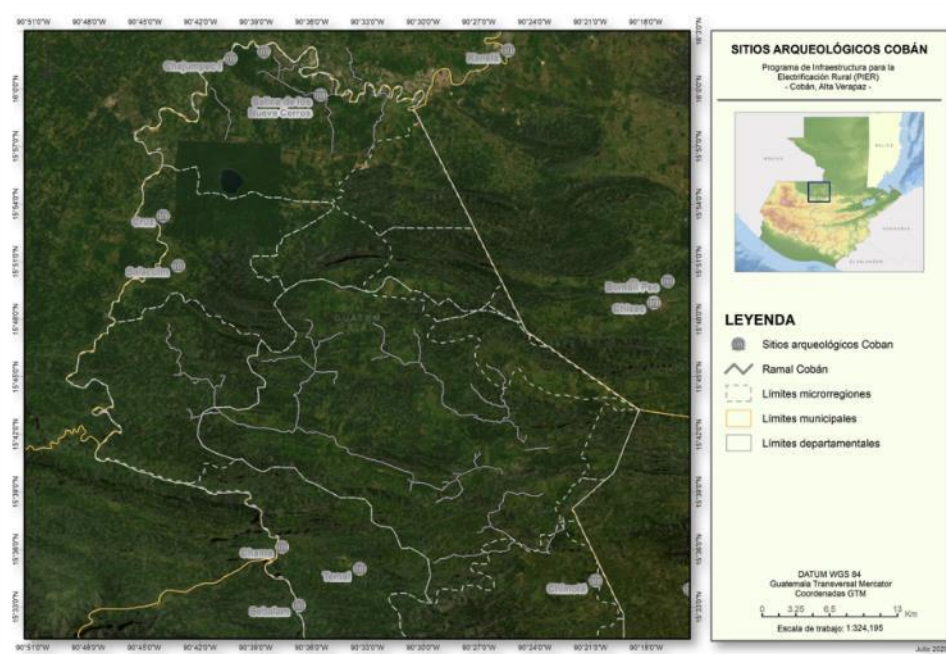
El programa de manejo de hallazgos fortuitos se elabora en cumplimiento con la Ley para la Protección del Patrimonio de la Nación. Decreto Legislativo 26-97. Esta tiene por objeto regular la protección, defensa, investigación, conservación y recuperación de los bienes que integran el Patrimonio Cultural de la Nación. Tomando en consideración la riqueza cultural de Guatemala y el alto potencial de hallazgos de índole arqueológicos, se ha desarrollado el programa de manejo de hallazgos fortuitos, considerando las disposiciones legales establecidas por el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala (IDAEH) en la materia. Se destaca que, en todos los contratos de obras de los contratistas de los Proyectos, se incluirá el programa de hallazgos fortuitos, a fin de garantizar el cumplimiento de la legislación nacional y requisitos internacionales en caso de que se descubran artefactos y/o estructuras arqueológicas o con importancia cultural.

A través de la investigación y las entrevistas realizadas a los contactos asociados a las municipalidades y autoridades comunitarias, se identificaron los siguientes sitios arqueológicos a lo largo de la ruta propuesta por los proyectos:

Cobán

- Salinas Nueve Cerros

Figura 203. Ubicación sitios arqueológicos, Cobán

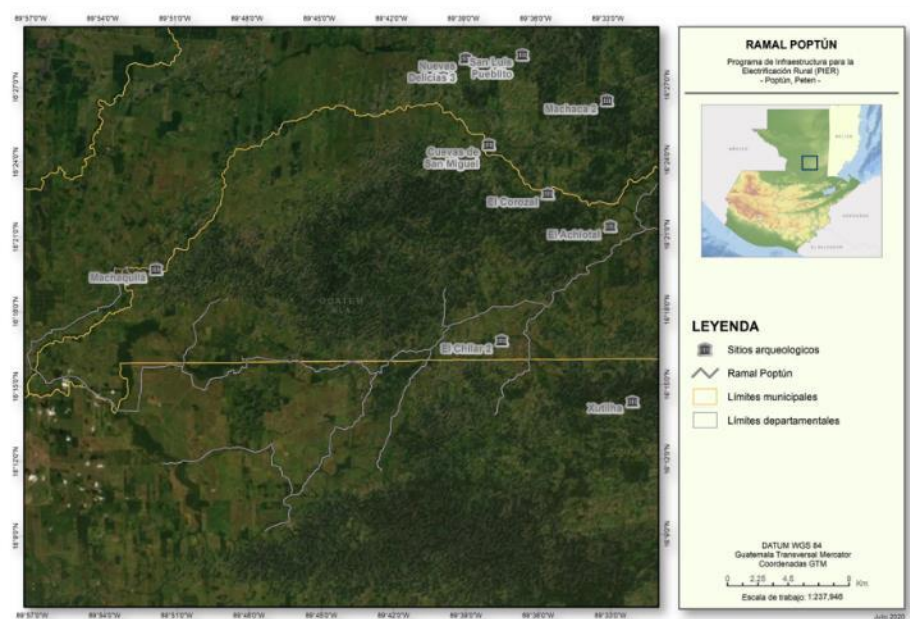


Poptún

- El Chillar 2
- Machaquilá
- El Achiotal

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-03

Figura 204. Ubicación sitios arqueológicos, Poptún



Por otro lado, en el resto de los municipios no se identificó ningún sitio con importancia cultural y/o arqueológica. Sin embargo, la ausencia de conocimiento local de los sitios o monumentos no excluye su presencia. Por lo que se plantean las siguientes medidas a implementar durante la fase de construcción, para todos los Proyectos:

Programa de divulgación preventiva

- Los trabajadores de la construcción deberán ser capacitados en identificar el patrimonio cultural significativo.
- La capacitación deberá ser brindada a todo el personal, tanto de obra calificada como de obra no calificada, sobre como identificar un elemento arqueológico.
- La capacitación deberá ser brindada como mínimo, durante los primeros siete días previos a comenzar la fase de construcción.

Acciones correctivas

- En las entrevistas realizadas a los contactos asociados a las municipalidades y autoridades comunitarias, no se han identificado en el área de los Proyectos, usos tradicionales de elementos naturales como cascadas sagradas y bosques. Por lo tanto, no se proponen disposiciones para esta categoría de Patrimonio Vivo.
- El IDAEH estipula que cualquier sitio descubierto durante el movimiento de tierra debe informarse inmediatamente; y, que todas las actividades deben paralizarse hasta que el IDAEH realice una inspección y emita instrucciones sobre cómo proceder.
- Material arqueológico disperso, sin contexto cultural, es común en todo el Guatemala y se encuentra a menudo durante los procesos de movimiento de tierra. Estos tipos de artefactos arqueológicos deben ser documentados y recolectados. En general, las actividades de movimiento de tierra solo se retrasan brevemente, ya que este material disperso se recolecta y documenta, a menos que se encuentre un sitio o monumento.
- En caso de descubrimiento fortuito de restos arqueológicos, paleontológicos, etnohistóricos y/o materiales de culturas ancestrales, los trabajadores deberán abocarse al supervisor de obra quien se encargará de informar a las autoridades correspondientes.
- En el caso de descubrimiento o daño de un sitio o monumento arqueológico, BID debe ser informado por escrito por el INDE en siete días, con una evidencia que IDAEH ha sido informado. Cualquier modificación del tramo o demora en construcción por la presencia de un sitio o monumento debe ser informada a BID antes de ejecución.


PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-03

- Ante un hallazgo, se detendrá las actividades y se señalizará el sector para que se inspeccionado por el IDAEH y de ser necesario se proceda al rescate.
- Durante este proceso, al área de delimitada se restringirá el acceso y se colocará vigilancia hasta que las autoridades se hagan cargo y liberen la zona para la continuidad de las obras.
- Todo el material rescatado deberá ser entregado inmediatamente al IDAEH para su resguardo, previo inventario y puesta en valor de los hallazgos.

Lugares sagrados

- Durante el proceso de socialización del proyecto, se deberá indagar con los líderes comunitario la presencia de sitios considerados como lugares sagrados, con importancia espiritual para la población. En caso se llegará a identificar alguno, se deberá recurrir registrar a la Unidad de Lugares Sagrados y Práctica de La Espiritualidad Maya, del Ministerio de Cultura y deportes. Para esto, se deberá llenar un formulario ya establecido por la unidad previamente mencionada. El formulario deberá contener la siguiente información:

Figura 205. Formulario Unidad de Lugares Sagrados y Práctica de La Espiritualidad Maya



FICHA DE VERIFICACIÓN DE LUGARES SAGRADOS O CENTROS CEREMONIALES INDÍGENAS

FECHA DE LEVANTAMIENTO DE DATOS:

Nº. DE REGISTRO:

DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:

ALDEA: ÁREA LINGÜÍSTICA:

NOMBRE DEL LUGAR SAGRADO:

ALTERNATIVOS:

TOPONIMIA:

PROPIEDAD: ESTATAL ☐ MUNICIPAL ☐ PRIVADA ☐ OTRA: ☐

PROPIETARIO:

REGISTRO DE LA PROPIEDAD: FINCA FOLIO LIBRO

Otros:

UBICACIÓN Y ACCESO:

INFORMANTE:

MAPA 1:50000:

GEOGRÁFICAS: U.T.M.

QTM

BIBLIOGRAFÍA Y/O REFERENCIAS:

CRONOLOGÍA: ELEVACIÓN:

DESCRIPCIÓN:

PRINCIPALES ACTIVIDADES CEREMONIALES:

REGISTRÓ: FECHA DE REGISTRO:

ACTUALIZÓ: FECHA DE ACTUALIZACIÓN:

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-04



Manejo de salud y seguridad de la comunidad

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	
Descripción de la medida		
<p>Fase de construcción</p> <p>El INDE asegurará que sus contratistas cumplan con las siguientes medidas de mitigación, estas se implementarán durante la fase de construcción para reducir cualquier impacto en la salud y seguridad de la comunidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Asegurar de que todos los trabajadores estén alojados en campamentos o en hoteles del área urbana del municipio y no en las comunidades locales, para minimizar la interacción de los trabajadores con las comunidades locales y los impactos relacionados con la salud y la seguridad. En caso se deban albergar en las áreas de comunidades se deberá seguir los lineamientos del programa del código de conducta y manejo de campamentos. Asegurar de que todos los trabajadores, incluidos los contratistas y subcontratistas, se sometan a exámenes de detección previos al empleo y exámenes de salud periódicos, incluido el examen voluntario de enfermedades de transmisión sexual y sintomatología de COVID-19. Adicionalmente, para asegurar que todos los trabajadores sean sometidos a toma de temperatura y pruebas de sintomatología de COVID-19 al inicio y final de las jornadas laborales, se llevará un registro diario para la detección y prevención de personas contagiadas con el virus COVID. Asegurar que todas las compañías de camiones empleadas para trabajar en los Proyectos tengan políticas sobre el control de salud de sus trabajadores de acuerdo con los requisitos del presente programa. Asegurar que todos los trabajadores, incluidos los contratistas y subcontratistas, reciban educación sobre las rutas de transmisión y los síntomas de las enfermedades transmisibles de preocupación y de transmisión sexual. Brindar acceso a la atención médica a las personas lesionadas por las actividades de los Proyectos, así como a las personas que presentaran algún síntoma relacionado con el virus COVID-19 para que el trabajador sea sometido a la prueba y reciba tratamiento inmediato, según sea el caso. (revisar PMS-16 para más detalles) Asegurar de que los sitios de trabajo estén cercados y que se coloquen letreros alrededor de los frentes de trabajo y los sitios de construcción que informan a las personas sobre los riesgos asociados con la intrusión. Cuando los frentes de trabajo estén a menos de 100 metros de una comunidad o casa, contratar guardias de seguridad de la comunidad local para evitar el acceso a personas no autorizadas. Asegurar que la comunidad conoce cuáles son los comportamientos esperados y no aceptables de los contratistas, y cómo interponer quejas por incumplimiento de estos. Incluyendo quejas por acoso sexual (referencia al mecanismo para prevenir y actuar frente al acoso sexual, del programa PMS-06) INDE deberá asegurar que se sigan los lineamientos de las medidas establecidas en los planes de contingencia. INDE y sus contratistas extenderá el código de conducta del trabajador para incluir pautas sobre las interacciones entre trabajadores y la comunidad y proporcionará capacitación sobre el código de conducta del trabajador a todos los empleados, incluidos los contratistas y subcontratistas y conductores de camiones. INDE y sus contratistas proporcionará atención primaria de salud y primeros auxilios en los campamentos de construcción para evitar la presión sobre las infraestructuras locales de atención médica. INDE implementará un mecanismo de quejas comunitarias que formará parte del PPPI. INDE y sus contratistas cumplirán con los lineamientos del programa de gestión del tráfico que cubre aspectos tales como la seguridad del vehículo, el comportamiento del conductor y el pasajero, el uso de drogas y alcohol, las horas de operación, los períodos de descanso, la educación comunitaria sobre seguridad del tráfico e informes e investigaciones de accidentes. <p>Se deberá prestar atención al uso de fuerzas de seguridad en el desarrollo de los Proyectos de Cobán y Santa Cruz Barillas. En la medida de lo posible se limitará la contratación y exposición del personal de seguridad de los campamentos para evitar crear inseguridad y desconfianza con las comunidades.</p>		

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-04**Contratación de contratista de seguridad**

- No se debe aprobar el uso de la fuerza por parte de los trabajadores directos o contratados ni por otras personas, salvo con fines preventivos y defensivos.
- Se deberá aplicar el principio de proporcionalidad, según el cual la intensidad de cualquier respuesta de seguridad debe corresponder a la naturaleza y gravedad de la amenaza o delito.
- La fuerza letal es aceptable para proteger la vida humana

Fase de operación

Durante la fase de operación se aplicarán las siguientes medidas y será responsabilidad de ENERGUATE implementarlas y el INDE supervisarlas:

- Como parte del plan de participación de las partes interesadas de los Proyectos, la fecha de inicio de la distribución de electricidad y las implicaciones de seguridad se anunciarán localmente utilizando sistemas de anuncios públicos.
- Placas de advertencia permanentes (paneles de señalización de peligro) y dispositivos antideslizantes.
- INDE se asegurará de que se mantenga la implementación del plan de contingencias.
- El mecanismo de quejas comunitarias establecido durante la fase de construcción se mantendrá durante la fase de operación para que las partes interesadas puedan informar inquietudes específicas.
- Como parte del presente programa, INDE a través de la unidad socioambiental llevará a cabo un programa de educación comunitaria sobre seguridad de las líneas de distribución.
- Los residentes y los titulares de los derechos sobre la tierra recibirán capacitación sobre temas de seguridad y acciones a tomar; por ejemplo, donde un poste está ubicado cerca de áreas residenciales o escuelas y áreas recreativas.
- Se implementarán medidas de mitigación especificadas para los aspectos físicos y biológicos para reducir los impactos al medio ambiente y reducir el riesgo de impactos indirectos para los receptores humanos y la salud de la comunidad.

Campos electromagnéticos (CEM)

Para los posibles impactos asociados con los CEM, como parte del diseño de los subproyectos, INDE implementará las siguientes medidas de mitigación para garantizar el cumplimiento de las directrices de ICNIRP, las cuales están alineadas los límites establecidos por el MEM en el Acuerdo Gubernativo núm. 8-2001 para el establecimiento y control de los límites de radiaciones no ionizantes⁸, sobre exposición pública y ocupacional y las Directrices EHS de IFC sobre Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica durante la operación de la líneas de distribución:

- Se evitará la instalación de una línea de distribución por encima o adyacente a propiedades residenciales u otros lugares destinados a la ocupación humana muy frecuente (por ejemplo, escuelas u centros de salud).
- Si se confirma que los niveles de CEM están por encima de los límites de exposición recomendados, se considerará la aplicación de técnicas de ingeniería para reducir el CEM producido por las líneas. Ejemplos de tales técnicas incluyen blindaje con aleaciones metálicas específicas y configuración de los conductores.

Durante las operaciones, también se aplicarán medidas específicas para minimizar el riesgo de efectos negativos para la salud por la exposición a CEM:

- Una vez que la línea esté operativa, INDE se realizará mediciones iniciales de los niveles de exposición para garantizar que los niveles de exposición pública estén dentro de los límites aceptados según lo prescrito por ICNIRP;
- Se llevarán a cabo campañas educativas en las comunidades afectadas para explicar qué es CEM y que las personas no deberían construir nuevas casas dentro el paso de las líneas; y
- ENERGUATE realizará un monitoreo anual del corredor para garantizar que las personas no construyan casas nuevas dentro del corredor.

⁸ Artículo 6, exposiciones para población general y artículo 7, exposiciones para trabajadores.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-05



Código de conducta

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	

Descripción de la medida

El presente código aplica a todos los trabajadores, calificados y no calificados, locales y foráneos, directos e indirectos de los Proyectos, en concordancia con el programa de contratación de mano de obra no calificada. El código de conducta se aplica a todos los que tienen la condición de empleados y, será explicado en la charla de inducción. Al finalizar la charla de inducción se entregará a cada trabajador el código impreso para que firme un acuse de recibo.

Durante la fase de construcción el código será periódicamente reforzado una vez al mes en las charlas diarias de al menos cinco minutos. Adicionalmente, el código estará expuesto de forma visible dentro de las instalaciones de campamento de los trabajadores.

Durante las jornadas de socialización de los Proyectos, se dará libertad de expresión a la población local en caso algún trabajador infrinja las normas de conducta (acoso sexual, compraventa de drogas ilegales, consumo de bebidas alcohólicas etc.). Los pobladores locales podrán acercarse a los supervisores de obra para informar sobre cualquier disturbio y se procederá a la respectiva amonestación del trabajador.

El contenido del código será el siguiente:

Normas de conductas generales

- Los trabajadores durante su permanencia en el área de trabajo deben portar su carné de identificación como trabajadores de los proyectos en todo momento.
- Los trabajadores asignados a determinadas áreas y turnos de trabajo no pueden desplazarse fuera de ella sin autorización de su supervisor.
- Cualquier uso o necesidad de consumo de medicamentos por parte de cualquier trabajador requiere autorización del personal médico.
- Los trabajadores deberán mantener un entorno de trabajo seguro, incluso mediante:
 - Asegurar que los lugares de trabajo, maquinaria, equipos y procesos bajo el control de cada persona sean seguros y sin riesgos para la salud;
 - Usar el equipo de protección personal requerido;
 - La utilización de medidas apropiadas en relación con sustancias y agentes químicos, físicos y biológicos; y
 - Seguir los procedimientos operativos de emergencia aplicables.
- La empresa contratista implementará una política en contra del acoso sexual y callejero para atender los casos en que un miembro de la comunidad o de la plantilla de personal de obra (o testigo), denunciará acoso sexual. Esta política incluye la prohibición ante este tipo de conductas, una tipificación de las conductas que se consideran acoso sexual, los procedimientos relativos a la denuncia de hecho, su investigación, su correcta y rápida resolución, y un sistema de sanciones correspondientes en caso de que se comprobara la ocurrencia del hecho.
- No participar en ninguna forma de acoso sexual, incluyendo insinuaciones sexuales no deseadas, solicitudes de favores sexuales y otras conductas verbales o físicas no deseadas de naturaleza sexual con otro contratista o personal empleado.
- No participar en la explotación sexual, lo que significa cualquier abuso real o intento de abuso de alguien en situación de vulnerabilidad, poder diferenciado o confianza, con fines sexuales, incluyendo, pero no limitándose a, obtener ganancias monetarias, sociales o políticas de la explotación sexual de otra persona.
- No cometer violación, lo que significa penetración forzada físicamente o de otra manera -aunque sea leve- de la vagina, ano o boca con un pene u otra parte del cuerpo. También incluye la penetración de la vagina o el ano con un objeto. La violación incluye la violación marital y la violación/sodomía anal. El intento de hacerlo se conoce como intento de violación. La violación de una persona por dos o más perpetradores se conoce como violación en grupo.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-05

- No participar en acoso o asalto sexual, lo que significa cualquier forma de contacto sexual no consentido que no resulte en o incluya penetración. Los ejemplos incluyen: intento de violación, así como besos no deseados, caricias, o tocar los genitales y las nalgas, no participar en ninguna forma de actividad sexual con personas menores de 18 años, excepto en el caso de un matrimonio preexistente.
- Completar los cursos de capacitación pertinentes que se impartirán en relación con los aspectos ambientales y sociales del contrato, incluidos los relacionados con la salud y la seguridad, la explotación y la agresión sexuales.
- Reportar violaciones a este código de conducta.
- No tomar represalias contra ninguna persona que reporte violaciones a este código de conducta, ya sea a nosotros o al empleador, o que haga uso del mecanismo de quejas.

Normas de conducta en relación con la población local

- En caso de que una persona local se acerque a un trabajador en un área de construcción, el trabajador lo dirigirá respetuosamente.
- El trabajador tiene prohibido brindar información a terceros acerca de las actividades que realizará en los Proyectos, y en caso de que fuera requerido, deberá derivar al responsable la oficina ubicada en las instalaciones.
- Los trabajadores tienen prohibido consumir bebidas alcohólicas, en sus días laborales, y generar riñas o agresiones callejeras. Los Proyectos aplicarán la política de tolerancia cero respecto al consumo de alcohol durante la jornada laboral.
- Los trabajadores tienen prohibido consumir o meterse en la compraventa de drogas ilegales. Los Proyectos aplicarán la política de tolerancia cero respecto al consumo de drogas ilegales o no autorizadas por un profesional médico durante la jornada laboral.
- Los trabajadores tienen prohibido portar armas de fuego, o de cualquier otro tipo, durante su permanencia en las instalaciones de los Proyectos.
- Los trabajadores deberán ser respetuosos con la población en general, sobre todo con las mujeres conforme el plan de género (PMS-06). Queda totalmente prohibido cometer acoso sexual o cualquier otro tipo de violencia sexual, en contra de la población o de otros trabajadores.
- Los trabajadores que se encuentren en campamentos dentro las comunidades se les deberá hacer énfasis de respetar las medidas de la población local para evitar posibles conflictos.

Normas de conducta con relación al entorno natural y cultural

- Los trabajadores tienen prohibido realizar actividades de corte de vegetación y bienes forestales como leña, semillas y frutas, si no son necesarias por el diseño de las líneas de distribución de energía.
- Los trabajadores tienen prohibido adquirir animales u otros seres vivos de la fauna local a pobladores del lugar.
- Los trabajadores deben contribuir a un manejo adecuado de residuos y deben disponerlos de acuerdo con las indicaciones y orientaciones establecidas en el programa de manejo de residuos.
- Para efectos de necesidades fisiológicas del personal está prohibido que éstas se realicen al aire libre, y para ello se dispondrá de sanitarios portátiles.
- Los trabajadores no pueden adquirir, tomar u ocultar piezas arqueológicas para su uso. De darse el caso que encontrarán piezas que puedan ser consideradas arqueológicas, el trabajador deberá interrumpir el trabajo, comunicar a su supervisor y cumplir con las indicaciones estipuladas en el programa de hallazgos fortuitos.

Normas de conducta con relación al uso de vehículos

- Los trabajadores asignados a la conducción de vehículos no tendrán autorización para transportar pasajeros que no sean personal de los Proyectos.
- Los trabajadores asignados a la conducción de vehículos no deberán realizar cargas o traslados de bienes que no sean de actividades propias de los Proyectos.
- Durante la conducción del vehículo, el trabajador asignado deberá tener cuidado con el tránsito de ganado, animales domésticos y silvestres, y el tránsito de agricultores o personas del lugar, debiendo reducir prudentemente la velocidad del vehículo.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-05

- No se permitirá viajar por encima de los límites de velocidad establecidos en las áreas de las comunidades y caminos rurales.

Sanciones y amonestaciones

Las sanciones por incumplimiento del código de conducta deberán ser aplicadas oportunamente, teniendo en cuenta los antecedentes laborales de los trabajadores a sancionar:

- Llamada de atención verbal cuando el hecho que se imputa es considerado como moderado.
- Amonestación escrita cuando hay reincidencia de faltas moderadas con una frecuencia de tres ocurrencias. La amonestación indicará que la recurrencia de la falta será sancionada con la suspensión parcial o definitiva.
- Suspensión temporal sin goce de remuneración de acuerdo con la gravedad de la falta de hasta cinco días, cuando el hecho reviste gravedad contra las normas legales vigentes y reglamentos de la contratista.
- Despido conforme a los dispositivos legales vigentes. Separación definitiva del trabajo tipificada como falta muy grave que hace imposible continuar el vínculo laboral.
- Se deberá advertir a los trabajadores que cualquier violación del código de conducta puede tener consecuencias graves, incluyendo la terminación y posible remisión a autoridades legales.

Las personas autorizadas para emitir sanciones disciplinarias por incumplimiento del código de conducta es el personal de recursos humanos de cada entidad contratante. Los métodos para identificar los incumplimientos son: observación directa y reporte del jefe en línea, de otros trabajadores o de la población, y quejas recibidas a través del mecanismo de quejas comunitario.

Política en contra del acoso sexual

- Se presenta como parte del plan de género (PMS-06).

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-06



Plan de género

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	
Descripción de la medida <p>El plan de género busca fortalecer y promover la igualdad de género y el empoderamiento de población femenina local. El objetivo se pretende alcanzar a través de la integración transversal de la perspectiva de género en todas las fases de desarrollo de los Proyectos.</p> <p>El programa plantea mecanismos integrales a implementar durante las fases de desarrollo de los Proyectos.</p> <p>Mecanismo para promover la participación de las mujeres en las socializaciones</p> <p>Tomando en consideración que a través de los Proyectos se pretende mejorar la participación de la mujer en las comunidades, el plan de género tiene por objeto garantizar la convocatoria de las mujeres y el registro de sus opiniones y percepciones respecto al mismo. A continuación, se describen los pasos a contemplar para lograr tal objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Convocatoria, se deberá llevar a cabo en dos niveles: <ul style="list-style-type: none"> Local. La convocatoria deberá realizarse a través de diferentes medios de comunicación públicos, principalmente aquellos más utilizados por la comunidad. Asimismo, deberá ser reforzada en los lugares que constituyen espacios cotidianos y de socialización de las mujeres como, por ejemplo, las escuelas e iglesias. Organizacional. Deberá realizarse una alianza con las diferentes organizaciones presentes en la comunidad, poniendo énfasis en aquellas que nuclean a mujeres en caso exista alguna. Comunicación y difusión <ul style="list-style-type: none"> En la estrategia de comunicación y difusión deberá incluir a las mujeres como parte importante del proceso de participación. En la estrategia de comunicación y difusión se deberá incluir la divulgación de los beneficios que traerá la implementación de los Proyectos específicamente para el grupo femenino, divulgar la mejora en la calidad de vida en los hogares y la optimización en el acceso a información. Socializaciones <ul style="list-style-type: none"> Durante los procesos de socializaciones se tratar de realizar grupos homogéneos en los cuales se junten a las mujeres y de esa forma puedan compartir con mayor libertad sus opiniones de los Proyectos. Procesos participativos, conforme el plan de participación de partes interesadas: <ul style="list-style-type: none"> Previo a las instancias de socialización, se deberá identificar a las organizaciones de mujeres o referentes de las mismas y efectuar reuniones informativas, donde se socialice la información de los Proyectos y se promueva su participación. En las instancias de socialización, se deberán implementar herramientas y metodologías para incentivar y lograr que las mujeres manifiesten sus opiniones y percepciones sobre los Proyectos. Se debe tomar en cuenta realizar talleres informativos con la participación exclusiva de mujeres. La unidad socioambiental, estará a cargo de la realización de talleres y capacitaciones relacionadas a la participación de la población femenina, usos productivos de la electricidad y uso adecuado de las instalaciones eléctricas ubicadas dentro de las viviendas. Las instancias de socialización deberán realizarse en horarios y lugares que resulten accesibles a las mujeres de la comunidad, considerando para ello las actividades de estas. <p>Mecanismo para promover el empleo de las mujeres</p> <p>Permita garantizar que se les brinde igualdad de oportunidades para acceder a los distintos puestos de trabajo e igualdad de condiciones en el desempeño de las tareas:</p>		

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-06

- La unidad socioambiental será el actor responsable de realizar las capacitaciones relacionadas con el adecuado uso de la electricidad para el aumento de la productividad económica en la población femenina de las comunidades.
- Previo al inicio de operación del Proyecto, unidad socioambiental realizará capacitaciones a las mujeres de comunidades para fortalecer la capacidad de los beneficios que generará los Proyectos. Durante las capacitaciones se recomienda hacer énfasis en:
 - **Capacidad productiva.**
El aumento productividad por medio de la implementación de un molino de nixtamal con motor para moler el maíz, obteniéndose una masa de mejor calidad y de forma más rápida.
El uso de la electricidad para las máquinas de coser eléctricas para aumentar la productividad y entregar productos de mejor confección.
 - **Uso de la leña.**
Sobre los beneficios de salud de no usar leña para los procesos de cocción de alimentos.
- En la convocatoria deberá tener un lenguaje integrador en la comunicación de los nuevos puestos de trabajo y en el proceso de selección del personal, poniendo especial atención en evitar la discriminación directa o indirecta de las mujeres.
- La convocatoria deberá realizarse a través de diferentes medios de comunicación públicos y se reforzará en los lugares que constituyen espacios cotidianos y de socialización de las mujeres como así también por medio de las organizaciones que las agrupan.
- La convocatoria deberá incluir información sobre las funciones, competencias y responsabilidades asociadas al puesto de trabajo, como así también las condiciones de trabajo.
- En caso de que a un puesto opten un hombre y una mujer con las mismas aptitudes y méritos, se deberá priorizar a la persona del sexo que está en clara minoría en ese puesto.
- Los tipos de contrato y las remuneraciones asociadas a los diferentes puestos de trabajo, así como los niveles y categorías de estos, deberán ser definidos en función de las tareas y competencias asociadas, poniendo especial atención en evitar la discriminación directa o indirecta a las mujeres.
- Las instancias de formación y/o capacitación no deberán contener elementos discriminatorios por razón de sexo, tanto en la comunicación como en el contenido de estas. Dichas instancias deberán llevarse a cabo en horario laboral, de manera tal que no interfieran con la vida personal de los empleados. En caso de que se realicen fuera del horario de trabajo, deberán desarrollarse en horarios y lugares que resulten accesibles a la mayoría de los empleados, particularmente a las mujeres que tengan a cargo a niños.
- Deberá realizarse una capacitación específica en materia de género e igualdad de oportunidades laborales para el personal empleado, con el propósito de formar y sensibilizar respecto al tema.

Mecanismo para prevenir y actuar frente al acoso sexual

Este mecanismo tiene por objeto la prevención del acoso sexual por parte de los empleados de los Proyectos como así también la actuación frente al mismo. El acoso incluirá acoso callejero y sexual (normas incluidas en el programa de manejo de código de conducta). Por cada fase de los Proyectos se consideran las siguientes medidas.

Medidas preventivas en la fase de construcción

- La empresa contratista deberá incluir en el programa de educación el código de conducta, el cual aborda específicamente el tema de la relación entre los trabajadores y la población del área de influencia de cada Proyecto.
- Se deberá brindar capacitaciones sobre el respeto a la mujer, la equidad de género y tipificaciones sobre las conductas consideradas como acoso sexual y callejero. Dichas capacitaciones deberán ser, como mínimo, una semana previa al inicio de las obras de construcción.
- Dicha capacitación deberá formar a los trabajadores en el comportamiento que deberán seguir a fin de evitar incurrir en actos que pudieran ser considerados irrespetuosos por parte de la población.
- Además, se darán a conocer los procedimientos de los que dispone la comunidad (mecanismo de quejas) para denunciar los casos en que algún miembro de esta se considere víctima de acoso sexual y/o acoso callejero por

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-06

parte de los empleados de obra, como asimismo aquellos de los que dispone el propio personal de obra en caso de que el acoso sexual se produjera entre ellos.

Medidas mitigadoras en la fase de construcción

- El contratista pondrá a disposición de la población y trabajadores el mecanismo de atención de inquietudes, reclamos y quejas para que los miembros de la comunidad y trabajadores que consideren haber sido víctimas de acoso sexual por parte del personal de obra (o testigos), puedan efectuar su queja.
- El contratista deberá establecer un comité de quejas, quienes serán los encargados de emitir resoluciones en caso se produzca alguna inquietud, reclamo y/o queja por parte de los miembros de la comunidad y trabajadores.
- La empresa contratista implementará una política en contra del acoso sexual y callejero para atender los casos en que un miembro de la comunidad o de la plantilla de personal de obra (o testigo), denunciará acoso sexual. Esta política incluye la prohibición ante este tipo de conductas, una tipificación de las conductas que se consideran acoso sexual, los procedimientos relativos a la denuncia de hecho, su investigación, su correcta y rápida resolución, y un sistema de sanciones correspondientes en caso de que se comprobara la ocurrencia del hecho.
- Esta política se activará en todos los casos en que se reciba una denuncia de acoso sexual y/o callejero.

Medidas preventivas en la fase de operación

- De manera periódica, el contratista deberá realizar talleres y capacitaciones sobre la igualdad de género y su importancia en el código de trabajo a todos los trabajadores de los Proyectos. Dicha acción deberá realizarse, como mínimo, de manera mensual.
- El contratista de ENERGUATE deberá poner a disposición de la población y trabajadores, el proceso para efectuar cualquier denuncia durante la fase de operación de los Proyectos.
- El contratista deberá realizar campañas de sensibilización sobre la igualdad de género dirigida al personal, las cuales deberán contener actividades orientadas a la formación y el fortalecimiento de actitudes favorables a la igualdad de mujeres y hombres.
- Además, se darán a conocer los procedimientos de los que dispone la población para efectuar la denuncia en caso de considerarse víctima de acoso sexual durante las actividades de mantenimiento de las líneas de distribución.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-07



Plan de pueblos indígenas

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	

Descripción de la medida

Los pueblos indígenas son grupos sociales y culturales que a menudo se encuentran entre los segmentos más vulnerables y pobres de la población. Históricamente muchos de ellos han sido objeto de abusos sistemáticos de los derechos humanos y marginación. Dentro las comunidades indígenas, las mujeres y los niños pueden verse aún más marginados de la toma de decisiones o del acceso de los recursos.

Los Proyectos de electrificación tiene amplio apoyo entre las diferentes comunidades de pueblos indígenas. Las comunidades, en los cuatro municipios en estudio, abiertamente han solicitado ante el INDE el ingreso de la energía eléctrica. Existe el riesgo de oposición por parte de subproyectos de otras comunidades vecinas cercanas en caso no sean favorecidas por los Proyectos. Este riesgo deberá ser minimizado a través de la implementación del programa de manejo de conflictos de comunidades beneficiarias y no beneficiarias. Debido al historial de conflictos sociales, se deberá prestar especial atención a este riesgo en el Proyecto de Santa Cruz Barillas.

Durante los análisis de los impactos a pueblos indígenas no se ha identificado impactos adversos, por lo que en el presente plan solo se presentan las medidas para mantener un dialogo de comunicación abierto y potencializar los impactos positivos a generarse por medio de los Proyectos. Hay muchas maneras que los Proyectos podrán potencializar su beneficio hacia las poblaciones indígenas, ya sea favoreciendo un acceso adecuado y equitativo a los beneficios de electrificación por medio de:

- Apoyar en obtener documentos apropiados de tenencia de la tierra ante las municipalidades.
- Establecer una relación con los pueblos indígenas originarios del área a través del diálogo.
- El contratista e INDE deberá establecer una óptima relación con las Asociaciones de Pueblos Indígenas presentes en el área de influencia del proyecto.

Los pueblos indígenas predominantes en el área de influencia de los Proyectos son el pueblo Q'eqchi' (municipio de Cobán, Las Cruces y Poptún) y el pueblo Q'anjob'al (municipio Santa Cruz Barillas), adicional se encuentran otros pueblos indígenas con menor presencia en los municipios, tales como Poqomchi', K'iche', Achi, Mam. Por lo tanto, el presente programa de manejo estará basado en los lineamientos del BID establecidos en la Política Operativa sobre Pueblos Indígenas (OP-765) y su Estrategia para el Desarrollo Indígena, elaborada por el BID.

Objetivos

Los objetivos del presente programa son:

- Asegurar que los proyectos del PIER respeten la dignidad, derechos humanos e identidad cultural de los pueblos indígenas.
- Asegurar que los pueblos indígenas sean consultados, informados, participen en todo el ciclo de vida de los proyectos.
- Potenciar y asegurar beneficios a los pueblos indígenas presentes en el área de los proyectos.
- Asegurar la adecuada evaluación y manejo de potenciales impactos adversos que podrían afectar a estas poblaciones y proponer medidas de mitigación.

Principios rectores

- Evitar y/o mitigar las amenazas a la seguridad física y alimentaria, tierras, recursos, derechos, economía tradicional, estructura de autoridad, sistema de gobernabilidad, identidad o integridad cultural de la comunidad, u otros atribuibles a los proyectos.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-07**Criterios de vulnerabilidad de los pueblos indígenas**

La unidad socioambiental llevará a cabo los estudios socioeconómicos de campo necesario para evaluar la vulnerabilidad de la comunidad, así como los impactos adversos potenciales. El análisis de vulnerabilidad debe considerar la presencia de una o más de las siguientes condiciones:

- Los predios utilizados para cultivo, pastoreo, recolección de leña, y agua de consumo o riego no cuenten con tenencia legalizada.
- Hay niveles de educación baja.
- La capacidad técnica es escasa o inexistente.
- Producción socioeconómica por debajo de un nivel de subsistencia decente.
- Tiene poco capital productivo como animales, vehículos, o maquinaria.
- El trabajo asalariado escaso o inexistente.
- Condiciones deficientes de salud.
- La comprensión y el uso del idioma dominante son débiles.



Mecanismos de quejas

La implementación de un mecanismo de resolución de quejas y reclamos es un requisito de todo proyecto del PIER, sin embargo, en el caso del manejo de impactos adversos que podrían afectar a comunidades indígenas se requieren medidas especiales adicionales. Por ejemplo, realizar visitas periódicas a las comunidades por parte del equipo de la unidad socioambiental y usarlas como oportunidad de recoger quejas transmitidas verbalmente por miembros de la comunidad. El horario de las visitas tiene que ser acordado con la comunidad, teniendo en cuenta sus actividades diurnas y nocturnas. Un primer paso será traducir la expresión oral del reclamo a una comunicación formal escrita en español. La unidad socioambiental deberá realizar la investigación en el campo, formula sus conclusiones y recomendaciones para acción (o no acción), y discute a resolución de la queja con los afectados. Si no es posible llegar a un acuerdo mutuo, los afectados pueden apelar a un árbitro independiente. Si finalmente no aceptan la decisión del árbitro existe la alternativa de apelar al sistema jurídico del país. Las directrices del mecanismo de quejas se plantean en la sección del PPPI.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-08



Manejo del relacionamiento comunitario

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	 
Descripción de la medida <p>El programa de manejo de relacionamiento comunitario contiene el compromiso de responsabilidad social del contratista y de manejo social de los Proyectos, considerando las características culturales de la población local, su organización comunitario y municipal, y la forma en que manejan sus recursos naturales y culturales.</p> <p>El objetivo de este programa de manejo es fomentar y establecer una óptima relación entre las comunidades y los Proyectos, permitiendo ayudar a gestionar los problemas sociales que se enfrentan en las comunidades asentadas en las áreas de influencia de los Proyectos.</p> <p>Un tema prioritario referente a la gestión adecuada del relacionamiento comunitario es la socialización a los pobladores sobre los gastos que deberán asumir para poder hacer uso de la energía eléctrica a ser distribuida en su comunidad. Por lo tanto, la unidad socioambiental asumirá las siguientes responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previo a iniciar obras de construcción de cada Proyecto, unidad socioambiental deberá realizar talleres de socialización con la comunidad, informándoles que la acometida de ingreso de electricidad a los hogares deberá ser asumida por los usuarios en el área de influencia directa de los proyectos. Esta acción deberá cumplir con los requisitos establecidos por ENERGUATE para instalaciones eléctricas. • Brindar asesoría para la adecuada gestión de costos, compra de insumos, y precios justos sobre los servicios y materiales a utilizar durante la construcción de la instalación para la introducción de electricidad a sus viviendas. • Usos productivos de la electricidad para aumentar la generación de ingresos económicos en los hogares, a través de la optimización de sus procesos productivos, o el emprendimiento de nuevos negocios. • Uso adecuado de la electricidad en los hogares, incluyendo medidas de ahorro (lámparas de ahorro, buenas prácticas de eficiencia energética). • Uso adecuado de las instalaciones eléctricas ubicadas dentro de la casa. • Medidas de prevención en los hogares (accidentes por descargas eléctricas). <p>Por otro lado, el programa de relacionamiento comunitario resume las principales medidas de manejo socio económico y cultural. Este se encuentra dividido en los siguientes aspectos:</p> <p>Aspecto sociocultural y socioeconómico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previo a iniciar con las obras de construcción, se deberá realizar una sensibilización a los trabajadores no locales sobre las principales características de la población local, tanto culturales como su ambiente natural. Así como un mayor conocimiento de la cultural local, historia, costumbres, creencias, uso de recursos naturales y religión. • Previo a iniciar la construcción, se deberá realizar una sensibilización sobre las formas de organización social y política de las comunidades, esto fomentará un mayor entendimiento entre el personal de los proyectos y las comunidades ubicadas en el área de influencia de los Proyectos. • El INDE deberá definir enlace comunitario, quien tendrá la responsabilidad de fomentar y mantener una buena relación con las comunidades en el área de influencia de los Proyectos. Esto, se logrará a través de talleres informativos, sensibilizaciones y charlas entre comunidad-proyecto. Dicha acción debe ser realizada previo a iniciar la obra de construcción y durante el desarrollo de los Proyectos. • Con el fin de fomentar la economía local, el contratista recomendará a sus trabajadores el aprovisionamiento de sus necesidades en tiendas y almacenes de los pueblos cercanos a los Proyectos. • Se priorizará la contratación de mano de obra local y de servicios locales (comunidades del área de influencia directa de los Proyectos). <p>Comunicación entre contratistas – población comunitaria</p>		

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-08

- La comunicación diaria y corriente entre los contratistas y los pobladores deberá ser fluida y respetuosa en todo momento, se debe tomar en consideración el respeto por la propiedad privada (casas, graneros, fuentes de agua, áreas de pastoreo, campos de cultivos, etc.).
- Los trabajadores y colaboradores podrán únicamente circular por el área asignada de los Proyectos en horarios de trabajo y en ningún momento traspasar esta área sin permiso y/o conocimiento de los afectados y del contratista.
- En caso de requerirse una comunicación extraordinaria por una causa, tema especial o denuncia, se requerirá la presencia del enlace comunitario designado. Siempre la primera opción será la comunicación verbal entre el contratista y la comunidad de una manera inmediata y expedita, sobre todo en el caso de accidentes, daños a la propiedad o conflictos en general entre el personal y miembros de la comunidad.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-09



Manejo de conflictos o manifestaciones de la población

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	
Descripción de la medida <p>El programa de manejo de conflictos o manifestaciones se plantea con el objetivo de manejar de manera adecuada cualquier conflicto o manifestación levantado por parte de la población debido a alguna discordancia con los Proyectos puestos en marcha. Este, integrará al proponente de los proyectos, contratistas, INDE, ENERGUATE, COCODES y Asociaciones de Pueblos Indígenas. En caso llegará a ocurrir un conflicto de índole mayor, se requerirá la participación de la Comisión Presidencial del Diálogo (CPD).</p> <p>Para el adecuado manejo de posibles conflictos sociales, se plantean las siguientes medidas:</p> <p>Medidas preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantener un manejo social y una comunicación efectiva con la población de las comunidades. Atender a las peticiones de la población brindándoles el adecuado seguimiento y respuestas oportunas Implementar programas de comunicación, participación comunitaria en los Proyectos, a fin de mantener la población informada e involucrada. Colocar circulación perimetral alrededor de los campamentos de los proyectos. Identificación adecuada del personal involucrado en las diferentes fases del desarrollo. Revisión permanente de la señalización y delimitación de los frentes de obra como de las instalaciones temporales de los Proyectos (campamentos). Revisión permanente de las condiciones de seguridad de las instalaciones del campamento como de las instalaciones de los Proyectos. Mantener el enlace comunitario. Mantener comunicación efectiva con las autoridades comunitarias. <p>Medidas de atención a conflictos y/o manifestaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Organizar una reunión con los líderes comunitarios, Asociaciones de Pueblos Indígenas y autoridades municipales, para atender a las demandas y establecer un acuerdo y/o solución al conflicto. La resolución o plan de acción debe incluir fechas y responsables de las partes involucradas. Cumplir y establecer un seguimiento y evaluación de lo acordado. Comunicar a la población de manera oportuna las acciones que se ha acordado y su forma de comprobación. Si el caso lo amerita, contactar a la CPD para brindar apoyo a la resolución del conflicto. En caso de presentarse actos violentos, pedir apoyo ayuda a las autoridades locales como la unidad de Policía Nacional Civil del municipio. El personal seguridad encargado de manejar los conflictos deberá estar debidamente capacitado en el uso de fuerza salvo cuando sea con fines preventivos y defensivos proporcionales a la naturaleza y alcance del conflicto 		

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-10



Manejo de conflictos entre comunidades beneficiarias y no beneficiarias

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	
Descripción de la medida <p>Durante el desarrollo de los Proyectos existe la probabilidad que se generen conflictos entre las comunidades a ser beneficiadas y aquellas que no serán incluidas dentro de la planeación y ejecución. Con el fin de brindar un adecuado manejo preventivo y correctivo a estos posibles conflictos entre comunidades, se plantean las siguientes medidas y lineamientos:</p> <p>El programa de manejo integrara la participación de los siguientes actores:</p> <ul style="list-style-type: none"> INDE durante la fase de construcción y diseño de los ramales ENERGUATE durante la fase de operación Autoridades municipales Autoridades comunitarias Representantes de las Asociaciones de Pueblos Indígenas presentes en el área de influencia. <p>Para el adecuado manejo de posibles conflictos entre comunidades, se plantean las siguientes medidas:</p> <p>Medidas preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> La unidad de diseño y unidad socioambiental deberán realizar un análisis para que los diseños de los ramales de electrificación tengan un alcance donde se beneficien todas las comunidades cercanas dentro un perímetro 2 kilómetros del punto más cercano de la línea de distribución (incluso cuando sean de municipios vecinos). Serán excepciones cuando: <ul style="list-style-type: none"> Técnicamente el acceso a la comunidad no sea viable (no existan caminos rurales, las pendientes no lo permitan, etc.) La comunidad se encuentre en zona núcleo de un área protegida. La comunidad no desee el acceso a la energía eléctrica. En caso se presente la situación que la comunidad no pueda tener acceso a la energía eléctrica debido a temas técnicos, el INDE buscará alternativas para hacerle llegar los proyectos electrificación a estas comunidades (paneles solares, auto generadores, etc.). Realizar talleres y charlas de diálogo y socialización sobre el objetivo y el alcance de los Proyectos, contando únicamente con los actores relacionados con las comunidades no beneficiarias. Durante los diálogos se pretende atender y escuchar las solicitudes y/o necesidades de la población, así como establecer posibles acuerdos entre ambas partes. Realizar talleres y charlas de diálogo y socialización sobre el objetivo y el alcance de los Proyectos contando con los actores relacionados con las comunidades beneficiarias y no beneficiarias. El enlace comunitario deberá promover un adecuado manejo social entre comunidades y la unidad socioambiental del INDE, esto se logrará a través del diálogo y campañas de socialización. <p>Medidas de atención a posibles conflictos comunitarios</p> <ul style="list-style-type: none"> El enlace comunitario comunitarias deberá convocar a una reunión con los líderes asociados a las comunidades generadoras del conflicto, con el fin de atender a las demandas y establecer un acuerdo y/o solución al conflicto. Si el caso lo amerita, se deberá convocar a una asamblea general con los actores involucrados. La resolución o plan de acción deberá incluir fechas y responsables de las partes involucradas. Cumplir y establecer un seguimiento y evaluación de lo acordado. Comunicar a la población de manera oportuna las acciones que se ha acordado y su forma de comprobación. 		

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-10

- Si el caso lo amerita, contactar a la Comisión Presidencial del Diálogo para brindar apoyo a la resolución del conflicto.
- En caso de presentarse actos violentos, se deberá apoyo ayuda a las autoridades locales como la unidad de Policía Nacional Civil del municipio.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-11



Seguridad industrial y salud ocupacional de los trabajadores

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Control Prevención Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	

Descripción de la medida

El objetivo principal del programa de manejo de seguridad industrial y salud ocupacional de los trabajadores es brindar cumplimiento a las normas requeridas por la regulación guatemalteca, para proteger a los empleados y contratistas, así como a los pobladores del área de influencia de los Proyectos, en todas las actividades realizadas durante la fase de construcción y operación de los Proyectos.

Durante el desarrollo de los Proyectos, se priorizará la seguridad industrial y ocupacional de los trabajadores que en el laboran. Por lo tanto, se han planteado una serie de medidas de mitigación para reducir cualquier contingencia producida en la salud de los colaboradores al desarrollar sus actividades laborales.

Adicionalmente, se aclara que la seguridad industrial y la salud ocupacional es una responsabilidad compartida entre el empleado, contratista, supervisores y todo el personal involucrado en los proyectos.

Medidas generales

- El contratista deberá designar a un supervisor de seguridad industrial y ambiente quien será el responsable de hacer cumplir las normas y procedimientos de seguridad, para el desarrollo de las actividades de los Proyectos, en sus fases de construcción, operación y mantenimiento.
- Previo a iniciar las actividades de obra de construcción, se deberán impartir talleres a todo el personal, sobre el tipo de riesgos al que los trabajadores se encuentran expuestos, y las medidas a tomarse en caso se produzca algún accidente laboral.
- Todos los trabajadores de los Proyectos serán capacitados en aspectos de salud y seguridad industrial, acorde con las actividades que realiza y se dotará de los implementos de trabajo para evitar riesgos que puedan afectar a la salud e integridad de los colaboradores.

Asimismo, durante las capacitaciones deberán divulgarse las medidas generales de seguridad industrial y salud ocupacional. Estas estarán divididas de la siguiente manera:

- Informativas
 - Señales de prohibición, precaución o información.
 - Instrucción al personal sobre normas de seguridad y código de conducta.
- Protección
 - Prácticas generales de seguridad.
 - Prevención de incendios.
 - Uso adecuado de equipos de protección personal.
 - Procedimientos de primeros auxilios.

Fase de construcción

Los riesgos para la higiene y la salud en el trabajo específicos de los proyectos de distribución de electricidad incluyen principalmente:

- Líneas eléctricas vivas
- Trabajos en altura
- CEM
- Exposición a productos químicos
- Exposición a ruido ocupacional

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-11

Las siguientes medidas de mitigación se implementarán durante la fase de construcción para reducir cualquier impacto en la salud y seguridad de los trabajadores y los derechos laborales.

- INDE desarrollará e implementará un sistema de gestión de seguridad y salud de los trabajadores que cubra a todos los contratistas y subcontratistas, incluidas las siguientes medidas:
 - INDE establecerá cláusulas contractuales que se incluirán en los contratos de los contratistas y de todos los subcontratistas que exijan el cumplimiento de la ley guatemalteca relacionadas con los derechos de los trabajadores y otorguen al INDE el derecho de auditoría.
 - INDE prohibirá el uso de alcohol o drogas, lo que podría afectar negativamente la capacidad del empleado para realizar el trabajo de manera segura o afectar negativamente la salud y seguridad de otros empleados, miembros de la comunidad o el medio ambiente.
 - El INDE y los contratistas independientes evaluarán los riesgos seguridad industrial y salud ocupacional relacionados con las tareas que se realizarán durante la fase de construcción.
 - Las evaluaciones médicas previas al empleo se implementarán como una herramienta de gestión de riesgos de la fuerza laboral para evaluar a las personas en busca de factores de riesgo que puedan limitar su capacidad para realizar un trabajo de manera segura y efectiva.
 - INDE deberá garantizar que se brinde capacitación sobre medidas de salud y seguridad a todos los trabajadores de la construcción antes de comenzar a trabajar en los Proyectos y que los supervisores tengan la experiencia adecuada para cumplir con sus responsabilidades.
 - INDE implementará controles y auditorías periódicas de salud y seguridad de los trabajadores, contratistas y subcontratistas e implementará sanciones en caso de incumplimiento de las directrices del Acuerdo Gubernativo 229-2014. Dichas auditorías incluirán salud y seguridad en el lugar de trabajo; contratos de trabajadores, horas de trabajo, pago y condiciones.
 - INDE desarrollará e implementará un mecanismo de quejas de los trabajadores para la fuerza laboral de los proyectos, incluidos los contratistas y subcontratistas.
 - INDE establecerá un procedimiento para el registro y análisis de incidentes y lecciones aprendidas de manera que se puedan implementar acciones adicionales para evitar o minimizar los riesgos de seguridad industrial y salud ocupacional.
- INDE se asegurará de que se siga su código de conducta para regular el desempeño y el comportamiento de todos los trabajadores (contratistas y subcontratistas), incluida la disposición de medidas disciplinarias por comportamiento antisocial y el incumplimiento de las normas de salud y seguridad, como la falta de uso de EPP.
- INDE se asegurará de que se brinde agua limpia adecuada, alimentos adecuados y acceso a atención médica a todos los trabajadores en el lugar de trabajo y en el alojamiento.
- INDE exigirá que se sigan los lineamientos establecidos en el programa de gestión del tráfico que cubre aspectos tales como la seguridad del vehículo, el comportamiento del conductor y el pasajero, el uso de drogas y alcohol, las horas de operación, los períodos de descanso, la educación comunitaria sobre seguridad del tráfico e informes e investigaciones de accidentes.
- INDE exigirá que se sigan los lineamientos del programa de manejo de residuos para la fase de construcción con pautas claras para el almacenamiento seguro y la eliminación de residuos peligrosos.

Fase de operación

- El sistema de gestión de seguridad y salud de los trabajadores se extenderá a la fase de operación y se adaptará para abordar aspectos relevantes y, será responsabilidad ENERGUATE incluidas las siguientes medidas:
 - Desarrollo de una política de recursos humanos que describirá los derechos de los trabajadores que se incluirán en todos los contratos, incluidas las restricciones en las horas de trabajo de acuerdo con las normas aplicables de la OIT, compensación que incluye la consideración de horas extras, vacaciones, etc.
 - Identificación y provisión de EPP, capacitación y monitoreo apropiados, así como también revisiones y auditorías de seguridad continuas.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-11

- Prohibir el uso de alcohol o drogas, lo que podría afectar negativamente la capacidad del empleado para realizar el trabajo de manera segura o afectar negativamente la salud y seguridad de otros empleados, miembros de la comunidad o el ambiente.
- Asegurar que se brinde capacitación sobre medidas de salud y seguridad a todos los trabajadores de operación antes de comenzar a trabajar los trabajos de limpieza o mantenimiento.
- Implementación de un mecanismo de quejas de los trabajadores para la fuerza laboral.
- INDE llevará a cabo el monitoreo del cumplimiento de los derechos laborales. Los indicadores se desarrollarán en torno a los derechos de los trabajadores, la discriminación y la gestión, el mecanismo de quejas de la fuerza laboral y el monitoreo de los resultados.
- Establecer un procedimiento para el registro y análisis de las lecciones aprendidas y la implementación de acciones adicionales para evitar o minimizar los riesgos de seguridad y salud ocupacional.

Medidas específicas

El INDE y sus contratistas son libres y responsables de adoptar sus propias políticas y lineamientos en el sistema de gestión, con el fin de tomar las medidas específicas de acuerdo con el tipo de actividad a ejecutar, valoración del riesgo e impactos, contingencias y otros aspectos que permitan prevenir daños a personas, a la propiedad o al entorno. Es deber del INDE garantizar los recursos humanos, técnicos y económicos para la ejecución de las actividades en materia de la seguridad y salud en el trabajo.

No obstante, se deberá cumplir como mínimo, los lineamientos definidos en el marco legal vigentes sobre la seguridad y salud en el trabajo (Acuerdo Gubernativo núm. 229-2014 del MinTrab).

Izaje de cargas

El Contratista debe elaborar un procedimiento para el izaje mecánico de cargas, el cual debe cumplir con la normatividad vigente aplicable en el capítulo III del Acuerdo Gubernativo núm. 229-2014, y cumplir como mínimo con los siguientes aspectos:

- Para cada izaje se debe elaborar un plan de trabajo, debe quedar por escrito y divulgado a todos los participantes.
- Cálculo de cargas y puntos de anclaje.
- Número de grúas, elementos y sus accesorios a emplear.
- Área de izaje y redes de servicios públicos existentes en la zona.
- Afectación de espacio público o vías vehiculares y peatonales.
- Se debe verificar el correcto funcionamiento y desempeño de las grúas o torres grúa a emplear. En caso de reportar observaciones se deben fijar fechas de cumplimiento y seguimiento en el mismo formato.
- El personal específico encargado del izaje deberá cumplir mínimo con los siguientes requerimientos:
 - Tanto el operador de la grúa, el supervisor del izaje, como el encargado de efectuar la dirección y señalamiento de las maniobras, deben registrarse por un código uniforme de señales.
 - Conocer con claridad el código y tener suficiente experiencia en su manejo. Las señales de mano deben ser claras y precisas.
 - El operador debe conocer la tabla de cargas, alcances y limitaciones de la grúa empleada.
 - Además, debe conocer los factores que limiten la capacidad de carga de los equipos y nunca abandonar los controles de la grúa mientras se tenga carga izada.
 - Si no es posible mantener una visión directa entre el operador y el señalizador, se debe mantener la comunicación mediante un sistema manos libres de manera constante.
 - Se prohíbe viajar sobre los elementos estructurales, cargas, ganchos, eslingas, estructura de la maquinaria.
 - En caso de que el izaje requiera más de una grúa, debe existir un solo señalizador designado.
 - En caso de ser necesario más de un señalizador, debe existir uno que lidere los mandos de señalización. En todo caso, no se izan cargas simultáneamente con dos o más grúas, hasta tanto no se hayan cumplido los requisitos para el izaje crítico con los permisos de trabajo debidamente aprobados.
- Aspectos por tener en cuenta durante el izaje mecánico de las cargas:
 - Se debe contar con el manual de operación y mantenimiento en español.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-11

- Se prohíbe el desplazamiento de la carga izada sobre el personal que se encuentra en el área de trabajos o cercana a ella.
- Antes de izar la carga, se debe asegurar que se han amarrado las manilas de la carga (por lo menos una línea), a fin de evitar desplazamientos no esperados.
- En la cabina de la grúa deben existir las tablas de carga propias del equipo donde se indica la carga máxima admisible, según las posiciones del brazo.
- Deben existir las debidas señales de peligro que apliquen en el área donde se ejecuta el izaje, entre las que se encuentran: caída de objetos, prohibido fumar, peligro alta tensión.
- Mientras no se estén efectuando actividades de izaje, la grúa deberá permanecer apagada, asegurada, con su puerta cerrada y sin elementos suspendidos.
- El izaje de cargas se realiza sobre una superficie nivelada, aseada y segura. No se efectúan procedimientos de izaje en áreas en donde su nivel supere los 15 grados de inclinación y cuya superficie no esté completamente compactada.
- La zona se aislará del resto de la obra mediante conos y/o señalizadores tubulares de tal manera que el radio de acción de la grúa quede completamente cubierto y tendrá una zona de seguridad de 4 metros más, contados a partir del radio de acción de la grúa

Trabajos en alturas

El INDE exigirá a sus contratistas y subcontratistas deberán cumplir con los siguientes lineamientos:

- Determinar los lineamientos y prácticas de seguridad durante la ejecución de trabajos en alturas de acuerdo con la normatividad vigente del Acuerdo Gubernativo núm. 229-2014; entendiéndose por trabajo en alturas, toda labor o desplazamiento que se realice a 1.50 metros o más sobre un nivel o bajo de él.
- Establecer una metodología para el rescate de trabajo en que garantice una respuesta organizada y segura, para acceder, estabilizar y trasladar a un trabajador en caso de incidente a un servicio médico apropiado.
- Cuando utilizan herramientas mecánicas en trabajos de altura, los obreros deben usar dos correas de seguridad (una de ellas, de respaldo).
- Se retirarán las señales y otros obstáculos de postes y estructuras antes de iniciar las labores.

Campos electromagnéticos

La exposición en el trabajo a los CEM debe evitarse o minimizarse mediante la elaboración e implementación de los siguientes componentes:

- Identificación de niveles de exposición potenciales en el lugar de trabajo
- Formación de los trabajadores en materia de identificación de los niveles y riesgos de exposición a CEM.
- Creación e identificación de zonas de seguridad para diferenciar las áreas de trabajo en las que se prevé que los niveles de CEM sean elevados en comparación con los niveles aceptables de exposición para la población, y permitir el ingreso de trabajadores con adecuada formación únicamente.

Líneas eléctricas vivas

Los trabajadores están expuestos a riesgos ocupacionales derivados del contacto con líneas eléctricas vivas durante las actividades de construcción, mantenimiento y operación. Las medidas de prevención y control asociadas a las líneas eléctricas vivas incluyen:

- Disponer que la instalación, mantenimiento o reparación de equipos eléctricos sean realizados únicamente por obreros capacitados y calificados.
- Desactivar y conectar a tierra en la debida manera las líneas vivas de distribución de energía eléctrica antes de realizar trabajos en las líneas o en sus proximidades.
- Asegurarse de que todo trabajo relacionado con cables vivos sea llevado a cabo por obreros capacitados y cumpliendo estrictamente las normas específicas de seguridad y aislamiento. Los obreros calificados o capacitados que realicen tareas en sistemas de distribución deben estar en condiciones de:

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-11

- Diferenciar entre los elementos vivos y los otros elementos del sistema eléctrico
- Determinar el voltaje de los elementos vivos
- Entender las distancias mínimas de aproximación estipuladas para voltajes específicos en líneas vivas.
- Garantizar el uso adecuado de equipos y procedimientos de seguridad especiales cuando el trabajo se realice cerca de o en las partes electrizadas expuestas de un sistema eléctrico.
- Los obreros, incluidos aquéllos que hayan recibido capacitación adecuada, no deben aproximarse a un elemento expuesto, electrizado o conductor a menos que:
 - Empleen guantes u otro aislante aprobado para protegerse debidamente del elemento electrizado; o
 - El elemento electrizado esté debidamente aislado del obrero y de cualquier otro objeto conductor; o
 - El obrero esté debidamente aislado y protegido de cualquier otro objeto conductor (en líneas vivas).
- Las distancias mínimas de seguridad se reducirán sólo cuando la distancia restante sea mayor que la distancia comprendida entre los elementos vivos y las superficies puestas a tierra.

Sustancias químicas

El personal que manipula sustancias químicas deberá contar con los debidos conocimientos acerca de los peligros que pueden estar asociados a su manipulación y almacenamiento. Esta información debe estar contenida en hojas de seguridad; las cuales deben estar a disposición en medio físico en el lugar de trabajo, en español. La identificación, manipulación, trasiego, almacenamiento, uso y disposición de las sustancias químicas deben ser exhaustivos, ya que por su composición y bajo determinadas circunstancias, pueden representar un riesgo para la salud y el ambiente.



- La identificación de las sustancias químicas se realizará a través de su etiqueta; esto se complementará con el listado de sustancias químicas del área de trabajo y con las hojas de seguridad de los productos. Para estos procesos se tendrán en cuenta los criterios del diamante de materiales peligrosos o NFPA 704 establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (National Fire Protection Association - NFPA) y el Sistema Globalmente Armonizando de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (2013).
- Hojas de Seguridad – MSDS.
 - Toda sustancia química que se emplee de manera permanente y constante contará con su respectiva hoja de seguridad. Estas son otro medio utilizado para la comunicación de los peligros asociados al uso de las sustancias químicas.
 - La compra de una sustancia química para su incorporación a los procesos debe ir acompañada de la solicitud de la respectiva hoja de seguridad al proveedor.
- Almacenamiento de las sustancias químicas.
 - Bajo la premisa de que no hay sustancia inocua, se debe garantizar el cumplimiento de normas de seguridad apropiadas durante el almacenamiento de las sustancias químicas, y estarán dirigidas a eliminar o reducir los riesgos a la salud y ambiente.

Las circunstancias para realizar el almacenamiento de sustancias químicas pueden variar ampliamente dependiendo de las particularidades de las actividades adelantadas, la disponibilidad de espacio y, por supuesto, las características de las sustancias que se empleen.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-12



Infraestructura comunal y servicios

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	 
Descripción de la medida <p>El programa de manejo de infraestructura comunal y servicios contiene los criterios para mitigar y/o compensar los efectos de los Proyectos, sobre la infraestructura social y económica de las comunidades ubicada en el área de influencia.</p> <p>El programa de manejo toma en consideración la obstrucción temporal de infraestructura (caminos, cercos, canales de riego, infraestructura), áreas de cultivos, viviendas en las comunidades y/o centros espirituales. Para el manejo adecuado de la infraestructura local y servicios se tomarán en cuentas las siguientes medidas generales de manejo:</p> <p>Medidas preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> INDE y los contratistas, con los correspondientes propietarios comunitarios (colectivo o individual) definirán el manejo de la infraestructura con posibilidad a ser afectada antes de iniciar las obras de construcción de los Proyectos. INDE y contratistas deberán impartir talleres y/o charlas informativas a los trabajadores respecto al cuidado de la infraestructura comunal y que hacer en caso se produzca alguna contingencia o daño a la misma. En dado caso se identifique alguna infraestructura comunal posible a ser afectada, si dispondrá de la adecuada señalización. <p>Medidas correctivas</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso alguna propiedad sea afectada durante la construcción, la misma será repuesta en coordinación con el propietario. Se reparará a la brevedad posible cualquier daño ocasionado a cualquier sistema de riego afectado. Se establecerán caminos o desvíos alternativos temporales, para no interrumpir el tránsito normal de vehículos y peatones en caminos vecinales. Mientras se efectúen las obras de construcción se realizará un mantenimiento permanente de los caminos utilizados. Por pérdida de un bien económico como árboles frutales o cosecha permanente, la compensación cubrirá la producción perdida de ingresos (compensación al valor del mercado por pérdida de cosechas anuales- programa de compensación de activos). <p>Deben emplearse las siguientes medidas de mitigación para reducir cualquier impacto en el acceso y / o daño a la infraestructura local:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se implementarán métodos para mantener una comunicación abierta, clara y transparente con las comunidades locales sobre el uso de las infraestructuras locales por parte de los Proyectos a lo largo de las diferentes fases. Se recomienda el compromiso con las autoridades pertinentes para evitar daños a la propiedad común y minimizar la interrupción del acceso a las instalaciones educativas y sanitarias. Se implementará un mecanismo de quejas comunitarias. Se seguirán los lineamientos del programa de gestión del tráfico para minimizar las interrupciones del tráfico y se comunicará el mismo a las comunidades del área de influencia. Cuando se requiera el cierre temporal de la carretera, se garantizará el acceso alternativo a la propiedad y se implementarán soluciones locales, incluidas desviaciones, para garantizar una movilidad ininterrumpida. 		

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-13



Usos de fuerza de seguridad

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción 	
Descripción de la medida <p>Si bien el propósito principal de las fuerzas de seguridad es proteger el proyecto y a sus empleados ante las amenazas externas, incluidos daños y robos, la experiencia muestra que la presencia de las fuerzas de seguridad puede causar impactos adversos en las comunidades locales, en particular cuando existe una historia de tensiones o conflictos, o de abusos de los derechos humanos.</p> <p>Para evitar el uso inapropiado de la fuerza por el personal o guardias de seguridad, se debe considerar las siguientes medidas para la contratación de contratistas que brinden el servicio de seguridad a los Proyectos:</p> <p>Contratación del subcontratista de seguridad</p> <p>Con el objetivo de minimizar situaciones de conflictos y procurando evitar accidentes, lesiones, muertes, daños materiales y otras situaciones; los proveedores primarios de seguridad deberán cumplir con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contar con autorización vigente emitida por el director de la Policía Nacional Civil (PNC) para su operación. No tener antecedentes de abuso de poder, para lo contratista realizará una investigación para verificar que la entidad a contratar no haya cometido malas prácticas. <ul style="list-style-type: none"> El personal de seguridad elegido debe cumplir con lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> Ser mayor de 18 años. Poseer un nivel de estudio no menor de sexto grado de primaria. No tener antecedentes penales y presentar solvencia de la policía. No tener antecedentes de violencia intrafamiliar, ni violencia contra las mujeres. Estar en buen estado de salud mental y en condiciones físicas aceptables para la función que desempeñará conforme a certificación médica. Contar con prueba psicotécnica realizada por la autoridad competente. No pertenecer a ninguna agrupación ilícita. No tener tatuajes en su cuerpo alusivos a grupos terroristas. Adicionalmente, si el personal de seguridad porta armas de fuego deberá: <ul style="list-style-type: none"> Tener un listado actualizado de los permisos de portación de arma de fuego emitidos por la Dirección General de Control de Armas y Municiones de Guatemala (DGCAM). Estar capacitado, entrenado y especializado en el uso de armas. En caso de corroborarse que el personal de seguridad ha realizado el uso inapropiado de la fuerza se procederá a la separación de dicho personal y/o cancelación de contrato de la empresa, asimismo, se informará o denunciará ante las autoridades correspondientes dichos abusos. No se debe aprobar el uso de la fuerza por parte de los trabajadores directos o contratados ni por otras personas, salvo con fines preventivos y defensivos. Se deberá aplicar el principio de proporcionalidad, según el cual la intensidad de cualquier respuesta de seguridad debe corresponder a la naturaleza y gravedad de la amenaza o delito. La fuerza letal es aceptable para proteger la vida humana. 		

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-14



Manejo de campamento

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Control 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción 	

Descripción de la medida

Con el fin de garantizar una adecuada gestión ambiental y social durante el desarrollo de los Proyectos, se establecen lineamiento a cumplir referentes a los campamentos a establecer en la fase de construcción.

Los campamentos pueden estar compuestos por un almacén de materiales y equipos, sanitarios portátiles, comedores y áreas de descanso para los trabajadores, oficinas administrativas. Los campamentos contarán con un cerco perimétrico y solo se permitirá el ingreso al personal autorizado.

A continuación, se plantean las medidas y lineamientos necesarios para la instalación de campamentos:

Medidas generales

- El INDE deberá asegurar un pago justo por el arrendamiento de terrenos o salones municipales para la implementación de los campamentos; teniendo en cuenta que en dichos terrenos se podrán introducir contenedores para alojamiento y oficinas, o bien, para almacenamiento de materiales de construcción.
- El campamento debe señalizarse en su totalidad con el fin de establecer las diferentes áreas de este, en el caso de ubicar el campamento en espacio público, éste deberá mantener un cerramiento ciego, de forma que aisle completamente el área de campamento del espacio circundante.
- Se deberá asignar y señalizar un área específica para el parqueo de equipos y vehículos.
- Instalar en los servicios higiénicos de la obra el sistema sanitario portátil.
- Colocar contenedores con tapa para basuras, de capacidad adecuada, que sean recolectados periódicamente, para su disposición final. Dichos contenedores no podrán utilizarse para trasladar otro material distinto al resto de obras, prohibiéndose la mezcla de residuos de características contaminantes (aceites, lubricantes, etc.)
- Los contenedores se ubicarán de manera tal que no alteren el normal tránsito vehicular.
- El área de construcción de obras deberá ser cerrada con control de acceso y correctamente señalizada para evitar afectaciones con los vecinos y la comunidad.
- A los trabajadores que habiten en campamentos que se encuentren cercanos se les deberá prestar especial atención a las interacciones por medio del supervisor de obra para evitar posibles conflictos sociales.

Prohibiciones referentes a la ubicación del campamento

- Los campamentos no deberán ser ubicados en terrenos protegidos por ley, áreas sensibles o con presencia de especies vegetales protegidas o en peligro de extinción.
- Los campamentos no deberán ser ubicados en áreas clasificadas como inundables, nivel freático aflorante, susceptibles a procesos erosivos, sujetos a inestabilidades físicas que presenten peligros de derrumbes.
- Los campamentos no deberán ser ubicados en espacios, sitios, o monumentos declarados patrimonio cultural.

A continuación, se formulan cada una de las medidas ambientales que se deberán desarrollar durante la fase de construcción de los Proyectos con el fin de controlar y prevenir los impactos que puedan generarse en la instalación y desarrollo de los campamentos.



- Criterios de ubicación
 - La ubicación del campamento se propone a lo largo del trazado de las líneas de los Proyectos. La ubicación específica de los campamentos en cada uno de los frentes de obra será definida por el contratista en la fase de construcción y deberá actualizar el presente PGAS.
 - La ubicación de campamentos y obradores (talleres, almacenes y depósitos), deberá ser donde se requiera una menor intervención sobre el suelo en términos de excavaciones, rellenos y nivelaciones.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-14

- Se deben tomar fotografías del área de campamento antes del inicio de las obras y una vez concluyan las mismas, las cuales permitirán verificar el restablecimiento del área intervenida. Las condiciones de entrega deben ser igual o mejores a las inicialmente encontradas.
- En la localización del campamento u otras instalaciones de obra de carácter temporal, se deben evitar conflictos sociales con las viviendas, concertando con las comunidades cercanas en el caso que existan posibles afectaciones.
- El campamento debe ser instalado por fuera de la ronda hídrica de los cuerpos de agua para evitar posibles alteraciones de estos por disposición de residuos, afectación de rondas, generación de descargas, entre otras.
- **Adecuación**
 - Los campamentos deberán contar con una valla informativa, cuya especificación serán las que establezca el INDE.
 - El personal de seguridad de cada campamento solo permitirá el ingreso al personal autorizado.
 - El campamento deberá contar con el cerramiento para delimitación de las áreas internas del campamento.
 - Se prohíbe el lavado, reparación y mantenimiento correctivo y preventivo de vehículos y maquinaria en el campamento y sobre el área de la obra. Esta actividad debe realizarse en centros autorizados por el MARN.
 - Se prohíbe el almacenamiento temporal de combustible en el campamento y en los frentes de obra.
 - En caso de almacenamiento de sustancias químicas, se deberá contar con las respectivas hojas de seguridad y la matriz de compatibilidad. El personal encargado de su manipulación deberá estar entrenado en el manejo de las sustancias químicas, así como las herramientas de identificación.
 - Todo material que genere emisiones de material particulado debe permanecer totalmente cubierto.
 - Se deben adecuar zonas para el almacenamiento de los diferentes materiales.
 - Se deben delimitar las rutas de acceso de los camiones de volteo que ingresan y retiran el material.
 - En la cartelera principal del campamento deben permanecer publicados los permisos ambientales.
 - Se deberá instalar unidades sanitarias portátiles en los frentes de obra, por género y en una proporción de 1 por cada 15 trabajadores. Se prohíbe la descarga de estos residuos líquidos sin previo tratamiento.
- **Actividades del orden**
 - Con el objeto de no entorpecer el libre tránsito de personas o vehículos y minimizar los riesgos de incidentes, el campamento se debe mantener limpio y ordenado.
 - El campamento estará señalizado diferenciando las secciones de este. Entre otros debe contener señales que indiquen prevención de accidentes, salida de emergencia, extintores, almacén, oficinas, botiquín, área de atención de primeros auxilios.
 - Todo material almacenado a la intemperie, incluso el sobrante, debe quedar ubicado y ordenado de tal manera que no provoque riesgos de incidentes, ni obstaculice el tránsito de personas y vehículos, o accesos a instalaciones.
 - El campamento dispondrá de un sitio higiénico y de fácil acceso para almacenar los equipos de protección personal (EPP) en óptimas condiciones de limpieza.
- **Desmantelamiento**
 - Una vez terminadas las obras, los campamentos se deben de desmontar y dismantelar, de tal forma que los materiales resultantes se puedan clasificar, para retirarlos y disponerlos adecuadamente.

De acuerdo con la ubicación propuesta para el campamento en zonas de intervención de los Proyectos, una vez desmontado, el espacio será integrado al diseño paisajístico de los proyectos. Se hará remoción de cualquier volumen de suelo que evidencie contaminación; igualmente se hará remoción y se eliminarán restos de escombros, cemento fraguado, metales, sustancias peligrosas de cualquier tipo, equipos, repuestos, etc., de manera que el sitio quede en mejores condiciones de limpieza que cuando se inició la operación.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-15

Manejo de tráfico		
Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	 
Descripción de la medida <p>Cuando se realizan trabajos sobre las vías públicas o zonas adyacentes, pueden generarse afectaciones a la circulación de vehículos y personas. Esta situación deberá ser abordada, estableciendo normas y medidas apropiadas con el objeto de reducir riesgos de accidentes y no afectar el tránsito vehicular o peatonal de los pobladores en las comunidades locales.</p> <p>Medidas generales</p> <ul style="list-style-type: none"> Se deberá comunicar oportunamente el inicio y término de la obra. El contratista deberá implementar una correcta delimitación de la seguridad y señales informativas para el tránsito vehicular y peatonal de la obra. Garantizar la fluidez del tránsito en la vía pública mediante el uso de señalizaciones: lámparas intermitentes, cintas de señalización, cerco de mallas, letreros metálicos y conos fosforescentes, entre otros. Cuando se vea necesario, se tendrá un trabajador que oriente el tránsito en las vías públicas o en el área de trabajo. El trabajador deberá tener el equipo necesario a esa tarea (por ejemplo, chaleco reflector, casco y banderilla). El contratista deberá colocar letreros a lo largo de la vía pública comprometida con la obra, indicando la existencia de ésta y rutas alternas, 3 a 4 cuadras antes de llegar a la misma. Si el desarrollo de la obra provocará algún daño a la vía pública, el contratista deberá restituir a su estado original. Se deberá determinar la disposición temporal de los materiales seleccionados y excedentes de excavación (zonas de acopio) en áreas que no afecten la vegetación existente en el entorno de las obras (como terrenos baldíos, y en algunos casos en la vía misma según la disposición de áreas apropiadas). El contratista deberá asegurar que las maquinarias y vehículos estén en excelentes condiciones mecánicas. Por tal motivo, se recomienda verificar las revisiones técnicas periódicas y mantenimiento mensual. Se deberán implementar señales reglamentarias, informativas y preventivas requeridas en el desarrollo de la obra, con el fin de garantizar la seguridad e integridad de los usuarios, peatones y trabajadores y evitar en lo posible la restricción u obstrucción del flujo vehicular. Se debe dar cumplimiento a todo lo que indique de la autoridad de tránsito municipal. Se demarcarán pasos o senderos seguros para el uso de los peatones en áreas pobladas. Las señales deberán ser visibles las 24 horas del día, previendo señales luminosas e iluminación mínima necesaria para tales fines. Las señales que se implemente deberán estar inmovilizada o bien capaz de soportar las condiciones climáticas (fuertes vientos / lluvia) y contingencias del movimiento vehicular. La obra deberá estar programada de tal forma que se facilite el tránsito peatonal, definiendo senderos y/o caminos peatonales de acuerdo con el tráfico estimado. Evitar el utilizar pilas de escombros, materiales o similares en las esquinas para impedir el paso de los vehículos. Existirán señales para los vehículos que les advertirán sobre cruce de peatones o bien precauciones para los mismos. En la entrada y salida de las áreas de trabajo se colocarán rótulos que avisen el ingreso y salida de maquinaria pesada. 		

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-16



Medidas de prevención COVID-19

Tipo de medida	Responsable	Momento de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> Prevenición Mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad socioambiental INDE – Todas las fases Contratista de obra – Construcción ENERGUATE – Operación 	

Descripción de la medida

La presencia del COVID-19 es una realidad latente en Guatemala, por lo que existe el riesgo de exposición a la enfermedad. El INDE y sus contratistas deben gestionar y prevenir la propagación del virus desde los proyectos a las comunidades y viceversa, así como en el lugar de trabajo y asegurar las condiciones de trabajo seguras y saludables para todos los trabajadores.

Prevención y respuesta

Para prevenir y responder a los riesgos de contagio de COVID-19 en trabajadores y desde los proyectos a las comunidades y viceversa el INDE y sus contratistas deberán:

- **Evaluar el riesgo** contextual, los riesgos del proyecto y la capacidad de gestión y de respuesta del proyecto para COVID-19.
- **Realizar acuerdos contractuales con los contratistas**, para incluir las acciones de gestión de COVID-19 en los proyectos y asegurar su implementación.
- **Requerir que los contratistas preparen un plan de prevención y repuesta al COVID-19** específico para cada proyecto en particular.
- **Monitorear el cumplimiento** oportuno de los acuerdos y acciones para la gestión del COVID-19 en los proyectos.
- **Evaluar y monitorear** frecuentemente el riesgo contextual del virus y los riesgos del proyecto.

Recomendaciones

- Implementar las acciones preventivas y de control relacionadas con la gestión del COVID-19, que sean establecidas por las instituciones correspondientes de Guatemala, incluyendo de ser necesario la suspensión total o parcial de las actividades en el proyecto, por razones sanitarias de salud pública.
- Asegurar el cumplimiento por parte de los contratistas de los planes de prevención y respuesta ante COVID-19 en los proyectos, incluyendo los protocolos de bioseguridad definidos por el MSPAS.
- Implementar protocolos de bioseguridad para la recepción de materiales en obras, para garantizar que los trabajadores y proveedores no sean contagiados del virus durante el proceso.
- Capacitar a todo el personal del proyecto y mantener campañas de concientización para la prevención del contagio del COVID-19 de los trabajadores. En coordinación con las autoridades de salud pública correspondientes, unir esfuerzos para mantener concientizada a las comunidades cercanas a los proyectos, sin que se promueva la propagación del virus.
- Asegurar de que todos los trabajadores, incluidos los contratistas y subcontratistas, se sometan a exámenes de detección previos al empleo y exámenes de salud periódicos, incluido el examen voluntario de enfermedades de transmisión sexual y sintomatología de COVID-19. Adicionalmente, para asegurar que todos los trabajadores sean sometidos a toma de temperatura y pruebas de sintomatología de COVID-19 al inicio y final de las jornadas laborales, se llevará un registro diario para la detección y prevención de personas contagiadas con el virus COVID-19.
- Cumplir con las acciones gubernamentales definidas para el caso de la pandemia de COVID-19, en específico, con relación al empleo, remuneración, seguro médico y otros beneficios aplicables a los empleados.
- Notificar a las autoridades de salud pública correspondientes sobre la existencia de cualquier caso potencial de COVID-19 en el proyecto.
- Informar al BID los casos confirmados de COVID-19 y su evolución.

PROGRAMA DE MANEJO SOCIAL PMS-16

- Definir un comité de manejo para gestionar transitoriamente casos de trabajadores sospechosos de estar contagiado de COVID-19 en el proyecto, asegurando el cumplimiento de los protocolos definidos por las autoridades de salud pública correspondiente.
- Asegurar que antes de que un trabajador contagiado de COVID-19 o sospechoso de estarlo reingrese al proyecto, se cuente con la “De alta del paciente” o constancia emitida por las autoridades de salud pública correspondientes de que este no contiene el virus.
- Cuando un trabajador esté en proceso de investigación por síntomas de COVID-19 o se confirme su contagio, garantizar el empleo del trabajador, su remuneración, seguro médico, y otros beneficios aplicables.
- No permitir ningún tipo de discriminación a empleados afectado por COVID-19 y asegurar la privacidad del paciente. Una vez recuperado el trabajador, implementar las acciones recomendadas por las autoridades de salud pública con relación al empleado y su puesto de trabajo.
- Planificar los trabajos y prepararse para dejar las obras en condiciones seguras, en el caso de que el proyecto tenga que parar sus actividades en tiempo no planificado, por la evolución del virus en el contexto de los proyectos.
- Asegurar que todas las compañías de camiones empleadas para trabajar en los Proyectos tengan políticas sobre el control de salud de sus trabajadores de acuerdo con los requisitos del presente programa.

Registro documental

Las Unidades Ejecutoras de proyectos en coordinación con contratistas y otras empresas relacionadas deberían mantener un registro documental relacionado a COVID-19 en los proyectos. Dicho registro debería preservar los derechos de privacidad de los trabajadores sin ocasionar ningún tipo de discriminación hacia estos. Por ejemplo, se podría mantener registro de:

- Registro de los trabajadores contagiados.
- Notificaciones de los casos sospechosos de estar contagiados, desde el proyecto a las autoridades locales correspondiente.
- Certificado “De alta” de los pacientes en investigación y confirmados que los habilita para el reingreso a las actividades en el proyecto.
- Evidencia del cumplimiento en el proyecto, de las recomendaciones de las autoridades de salud pública correspondientes con relación a los casos reportados.
- Evidencia del cumplimiento de la regulación nacional con relación al empleo, remuneración, seguro médico y otros beneficios aplicables a los empleados afectados.
- Registro de quejas y reclamos recibidos por trabajadores de proyecto y la comunidad con relación a temas de COVID-19 y como fueron atendidos

10.3. Plan de participación de las partes interesadas

10.3.1. Principios

El INDE comprende que la participación efectiva de las partes interesadas y la socialización son la piedra angular del desarrollo exitoso de los Proyectos. Se establece que la participación eficaz de las partes interesadas puede contribuir a la mejora de la sostenibilidad ambiental y social de los proyectos, incrementar su aceptación, y contribuir significativamente al éxito durante el desarrollo de estos.

Los principios clave que guían el enfoque del INDE para la participación de las partes interesadas en los proyectos, son los siguientes:

- Ser abierto y transparente con las partes interesadas.
- Ser responsable y estar dispuesto a aceptar la responsabilidad como ciudadano corporativo y dar cuenta de los impactos asociados con las actividades de los proyectos.
- Tener una relación con las partes interesadas que se base en la confianza y el compromiso mutuo de actuar de buena fe.
- Respetar los intereses, opiniones y aspiraciones de los interesados.
- Atender a las solicitudes de las partes interesadas.
- Trabajar en colaboración y cooperación con las partes interesadas para encontrar soluciones que satisfagan intereses comunes.
- Ser receptivo y responder coherentemente a su debido tiempo a las partes interesadas.
- Ser proactivo y actuar anticipándose a la necesidad de información o posibles problemas.
- Para comprometerse con las partes interesadas de modo que sientan que son tratadas de manera justa y que sus problemas y preocupaciones reciban una consideración justa.
- Comunicarse de una manera que sea culturalmente apropiada y comprensible para las personas afectadas.
- Ser inclusivo y accesible para las partes interesadas para que se sientan capaces de participar; recibir y comprender información; y para ser escuchado.

10.3.2. Objetivos

Los objetivos principales que sustentan el desarrollo y la implementación de los presente planes para los Proyectos se resumen a continuación:

Tabla 315. Objetivos del PPPI

OBJETIVO	RAZÓN FUNDAMENTAL
Identificar partes interesadas relevantes para los proyectos.	Identificar y clasificar a las personas u organizaciones que puedan verse afectadas por los proyectos, así como aquellas que tengan un efecto sobre la manera de implementación de estos. Cabe destacar que este es un proceso continuo que va cambiando durante el ciclo de vida de los proyectos.
Distribuir información precisa de los proyectos de manera abierta y transparente.	Asegurar que las partes interesadas, particularmente aquellas directamente afectadas por los Proyectos, tengan toda la información relevante disponible para permitirles hacer comentarios informados y planificar para el futuro. Esto ayuda a reducir los niveles de incertidumbre y ansiedad. La información debe permitir a las partes afectadas desarrollar una comprensión de los posibles impactos, riesgos y beneficios, y un enfoque abierto y transparente es fundamental para lograr este objetivo.
Fomentar la formación de alianzas para promover la interacción constructiva entre todas las partes interesadas.	Desarrollar relaciones de confianza entre los proyectos y las partes interesadas para contribuir a interacciones proactivas y evitar, cuando sea posible, conflictos innecesarios basados en rumores y desinformación. La identificación de estructuras y procesos para hacer frente a conflictos y quejas permitirá a los proyectos una mejor comprensión de las inquietudes y expectativas de las partes interesadas, proporcionando así oportunidades para aumentar el valor de los proyectos para las partes interesadas locales.

OBJETIVO	RAZÓN FUNDAMENTAL
Registrar y abordar las preocupaciones, quejas y sugerencias.	Documentar las quejas, inquietudes y comentarios de las partes interesadas para permitir rastrear y comprender las decisiones de los proyectos. Los registros también ayudarán durante la revisión y las auditorías de los proyectos, en la identificación de temas temáticos, que pueden necesitar una respuesta más integral, y durante los compromisos de seguimiento con las personas afectadas. Este enfoque también abordará las posibles preocupaciones de que la participación de las partes interesadas es un gesto simbólico del desarrollador que cumple con los requisitos, pero que no se toma en consideración durante la planificación de los proyectos.
Gestionar las expectativas de las partes interesadas.	Las expectativas, tanto positivas como negativas, pueden no estar alineadas con las realidades de los proyectos. Asegurar que las expectativas se mantengan en niveles realistas (por ejemplo, alrededor de oportunidades de trabajo; provisión de infraestructura local; desarrollo social; y interrupción) limita las decepciones y frustraciones de las partes directamente afectadas en las etapas posteriores de la implementación de los proyectos y, por lo tanto, mitiga el potencial de conflicto con las partes interesadas.
Cumplir con los requisitos nacionales e internacionales de socialización.	Garantizar el cumplimiento de los requisitos nacionales e internacionales de socialización, puede evitar posibles retrasos en los Proyectos. Asimismo, podrá evitarle al INDE costos adicionales por posibles multas.

10.3.3. Identificación de los grupos de interés

Las partes interesadas son organizaciones e individuos que pueden verse afectados directa o indirectamente (positiva o negativamente) por cada uno de los proyectos o que pueden tener un efecto sobre la manera de implementación de estos. Las partes interesadas se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Partes interesadas primarias.** Las personas directamente afectadas por los proyectos, como las personas con derechos de propiedad o uso de la tierra requeridas por los proyectos y los vecinos cercanos a la parcela de tierra, incluidos los miembros del público y diversas instituciones (por ejemplo, escuelas, iglesias).
- **Partes interesadas secundarias.** Las personas afectadas indirectamente por los proyectos pero que influirán en la implementación de estos. Estos incluyen las agencias responsables, los ministerios del gobierno, las autoridades municipales y comunales y los líderes tradicionales (COCODES y Asociaciones de Pueblos Indígenas).

La identificación de las partes interesadas comenzó en el inicio y la planificación de los proyectos, y ha continuado a través de las diversas etapas del desarrollo del PIER. Las partes interesadas identificadas hasta la fecha se enumeran en la siguiente tabla, incluida una descripción de su conexión con los proyectos. Esta información se proporciona para considerar las formas apropiadas de proporcionar información y consultar con los diversos grupos. La identificación de las partes interesadas es una actividad continua que deberá continuar a medida que avance cada proyecto.

Se destaca que identificar las partes interesadas es el primer paso hacia el establecimiento de una participación integral de estas. La participación es un proceso inclusivo que se lleva a cabo durante todo el ciclo de vida de los proyectos. Cuando se implementa de una manera adecuada, promueve el desarrollo de relaciones sólidas, ópticas, constructivas y receptivas para la gestión ambiental y social de los proyectos. La participación de las partes interesadas deberá continuar siendo una parte integral de las decisiones que se toman durante el desarrollo de estos.

Tabla 316. Lista de categorías de partes interesadas

CATEGORÍA	GRUPO	GRUPOS DE INTERÉS
Gobierno nacional El gobierno nacional es responsable de establecer políticas, otorgar permisos u otras aprobaciones para los proyectos, así como supervisar y velar por el cumplimiento de la Ley de Guatemala en todas las fases del ciclo de vida de los proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> Ministerios clave Organismos reguladores nacionales Organismo ejecutor 	Ministerios clave <ul style="list-style-type: none"> Ministerio de educación Ministerio de salud Ministro de cultura y deporte Organismos reguladores nacionales <ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) Ministerio de Energía y Minas (MEM) Instituto Nacional de Bosques (INAB) Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) Instituto de Antropología e Historia (IDAEH) Organismo ejecutor <ul style="list-style-type: none"> Instituto Nacional de Electrificación (INDE) Ministerio de Energía y Minas (MEM)
Gobierno regional y local El gobierno municipal es responsable de la implementación de la legislación y los planes y políticas de desarrollo a nivel municipal. Esto incluye la emisión de autorización para concesión de tierras y reasentamiento físico. Además, las comunidades a lo largo de la línea de distribución se verán afectados por los proyectos, por lo que deberán mantenerse informados sobre el progreso y los planes en su área.	<ul style="list-style-type: none"> Autoridad departamental Autoridad municipal 	Autoridad departamental <ul style="list-style-type: none"> Gobernación Huehuetenango Gobernación Alta Verapaz Gobernación Petén Autoridad municipal <ul style="list-style-type: none"> Municipalidad Santa Cruz Barillas Municipalidad de Cobán Municipalidad de Poptún Municipalidad de Las Cruces
Autoridades a nivel tradicional y comunitario Hace referencia a los líderes de las comunidades locales que actúan como representantes de su comunidad. Estas son las figuras clave de liderazgo a nivel local. Son nombrados localmente entre los miembros de las comunidades. Las reuniones con las autoridades tradicionales seguirán las prácticas locales y deberían celebrarse antes de cualquier comunicación más amplia en las comunidades locales para respetar las estructuras políticas y sociales.	Autoridades a nivel tradicional comunitario (COCODES)	Autoridades comunitarias comunitario <ul style="list-style-type: none"> COCODES Primarios COCODES Secundarios Asociaciones de Pueblos Indígenas presentes en el área de influencia de los proyectos. <ul style="list-style-type: none"> Movimiento de la sociedad Civil Frente Nacional de Lucha Barillas (FNLB) Instancia de Consenso K'AMOLB'E-, de Alta Verapaz Comité Dejando Huella Las Cruces Comité de Desarrollo Campesino Las Cruces Comité de Desarrollo Campesino (CODECA) Montañas Mayas Asociaciones de Campesinos de Petén - ACAP- Centro Maya Asunción

CATEGORÍA	GRUPO	GRUPOS DE INTERÉS
		<ul style="list-style-type: none"> – Asociación de Consejos de Guías Espirituales Releb'aal Saq'e' (ACGERS)
Comunidades o asentamientos Hogares y comunidades que pueden verse directa o indirectamente afectadas por los proyectos propuestos y sus actividades. Esto incluye a las personas que viven en tierras afectadas por los proyectos, a través de la toma directa de tierras o por impactos sociales y ambientales, y otras personas que visitan o usan tierras o recursos que pueden verse afectados. Las partes interesadas principales incluyen propietarios y usuarios de la tierra. Estas comunidades deben involucrarse en torno a los impactos de los proyectos (construcción y operaciones). Los hogares afectados por la tierra deberán ser informados sobre la adquisición de tierras y las restricciones a la tierra, para participar en la finalización de los acuerdos en torno a la compensación y la restauración de los medios de vida y tomar posesión activa de la implementación resultante de estas medidas.	Los proyectos afectarán a las comunidades a lo largo del búfer de 500 m que incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Propietarios y usuarios; • Miembros de las comunidades que utilizan caminos de acceso para acceder a recursos naturales cercanos. • Infraestructura y servicios sociales / públicos. 	Comunidades (incluidas en el área de estudio (500 m de amortiguación) <ul style="list-style-type: none"> • Miembros de las comunidades afectados directa e indirectamente. • Hogares afectados por la tierra: <ul style="list-style-type: none"> – Hogares que pierden acceso a la tierra. – Hogares que pierden acceso a recursos de medios de vida. – Hogares con casas en riesgo de desplazamiento.
	Comunidades con población indígena, dentro del búfer de 500 m, que puedan presentar desventaja ante las comunidades ladinas.	Comunidades de población indígena en el área de influencia de los proyectos. <ul style="list-style-type: none"> • Miembros de las comunidades indígenas que presenten desventajas sociales por desigualdad o discriminación por parte de otras etnias.
Comunidades no beneficiarias Estas comunidades deben involucrarse previniendo cualquier evento de conflictividad entre comunidades beneficiarias y las no beneficiarias. Estas deberán ser informadas sobre los proyectos y los motivos por los cuales no fueron incluidas dentro del diseño y ejecución de los proyectos. Deberán ser atendidas en conformidad con lo establecido en el programa de manejo de conflictos entre comunidades beneficiarias y no beneficiarias	Las comunidades no beneficiarias son aquellas fuera del buffer (500 m) del área de influencia de los proyectos. Las comunidades se encuentran conformadas por: <ul style="list-style-type: none"> • Pobladores que no serán directamente beneficiados por la introducción de energía eléctrica en los municipios. 	Comunidades de los municipios o municipio vecino no incluidas en el diseño de planificación de los Proyectos.
Grupo o personas vulnerables Los grupos vulnerables pueden verse afectados por los proyectos en virtud de su discapacidad física, posición social o económica, educación limitada, falta de empleo o acceso a la tierra.	Grupos vulnerables en el área de los proyectos.	Personas vulnerables dentro de las comunidades de los proyectos, específicamente: <ul style="list-style-type: none"> • Hogares muy pobres que dependen principalmente de la agricultura para la alimentación; • Hogares encabezados por mujeres, incluidas madres solteras y viudas: estos hogares generalmente dependen de la agricultura;

CATEGORÍA	GRUPO	GRUPOS DE INTERÉS
Se adoptarán prácticas y herramientas de participación adecuadas para garantizar un acceso adecuado a la información y la participación.		<ul style="list-style-type: none"> Jóvenes desempleados: alta tasa de desempleo en las áreas de estudio; Ancianos y huérfanos; y Personas con discapacidad.
Organizaciones no gubernamentales (ONG) ONG con intereses directos en los proyectos, y sus aspectos sociales y ambientales y que pueden influir en estos directamente o por medio de la opinión pública. Las ONG también pueden tener datos útiles o ideas sobre los problemas locales y nacionales planteados por los proyectos. Las ONG incluyen aquellas internacionales, nacionales y/o locales.	<ul style="list-style-type: none"> Internacional Nacional Local 	Santa Cruz Barillas, Huehuetenango <ul style="list-style-type: none"> Asociación Central de Servicios Integrales de Desarrollo (CESIDE) Asociación de Desarrollo Integral Campesina Barillense (ADICBA) Casa Barillense de las Mujeres (CBM) Asociación de Desarrollo Integral Vida y Esperanza (ADIVES) Fundación Manos Para la Paz (HPPF) Cobán, Alta Verapaz <ul style="list-style-type: none"> Heifer International Guatemala Mercy Corps Poptún, Petén <ul style="list-style-type: none"> Asociación Campesina El Carrizal Poptún A.C.C.P. Las Cruces, Petén El municipio de Las Cruces, Petén, no cuenta con organizaciones no gubernamentales actualmente.
Otros grupos de interés Los medios de comunicación locales y municipales suelen tener un mayor nivel de influencia sobre los Proyectos y pueden aprovecharse para influir en las percepciones de los interesados locales sobre estos.	<ul style="list-style-type: none"> Radios locales Policía Nacional Civil 	<ul style="list-style-type: none"> Radios locales Santa Cruz Barillas, Huehuetenango: <ul style="list-style-type: none"> Radio Marimba Radio Santa Cruz Radios locales Cobán, Alta Verapaz: <ul style="list-style-type: none"> La Pantera Stereo Gerardi La Sabrosona Tezulutlan F.M. Radio Jesús Mi Fiel Amigo. Radios locales en Petén: <ul style="list-style-type: none"> Maranatha Intereface Sulamita Manantial Policía Nacional Civil del área de Santa Cruz Barillas. Policía Nacional Civil del área de Las Cruces Policía Nacional Civil del área de Poptún Policía Nacional Civil del área de Cobán

CATEGORÍA	GRUPO	GRUPOS DE INTERÉS
Distribuidoras de energía Empresas encargadas de distribuir y hacer las conexiones de energía domiciliar a las viviendas en las comunidades que serán beneficiadas por los Proyectos.	Distribuidoras de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> ENERGUATE
Prestamistas Bancos interesados en financiar el desarrollo de los Proyectos. A través del financiamiento de este puede requerir el cumplimiento de diferentes lineamientos ambientales y sociales.	Prestamistas	<ul style="list-style-type: none"> Banco Interamericano de Desarrollo
Grupos potencialmente opuestos a los Proyectos Grupos que pueden oponerse al proyecto y llevar a cabo acciones para impedir su ejecución y operación.	Grupos potencialmente opuesto a los Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> Comité de Desarrollo Campesino (CODECA) Comité campesino del Altiplano (CCDA)

10.3.4. Análisis de los grupos de interés

Es útil mapear a las partes interesadas para desarrollar medios de participación personalizados y efectivos que satisfagan su interés en los Proyectos y sus posibles problemas clave. Para apoyar el análisis de los interesados, se han mapeado para indicar lo siguiente:

- **Influencia en los Proyectos.** Influencia se refiere al poder que tienen las partes interesadas en relación con las decisiones tomadas o que afectan a cada proyecto. Este poder puede ser en forma de partes interesadas que tienen control formal sobre el proceso de toma de decisiones o puede ser informal en el sentido de protestar, bloquear o permitir que continúen las operaciones de los Proyectos.
- **Interés.** Los intereses se refieren a la conexión entre las partes interesadas y los proyectos, por ejemplo, pueden o tienen algo que ganar o perder debido a la implementación de estos. Comprender el nivel de interés de las partes interesadas puede ayudar a aclarar las motivaciones de las diferentes partes interesadas y las formas en que podrían influir en los proyectos.

Las siguientes figuras muestran los mapas actuales de las partes interesadas. Se observa que las posiciones de las partes interesadas pueden cambiar con el tiempo a medida que avanzan los Proyectos y que el mapa de las partes interesadas debe revisarse y actualizarse según corresponda. Además, cualquier nueva parte interesada identificada debe ser agregada al mapa.

Figura 206. Mapeo de grupos de interés, municipio Santa Cruz Barillas

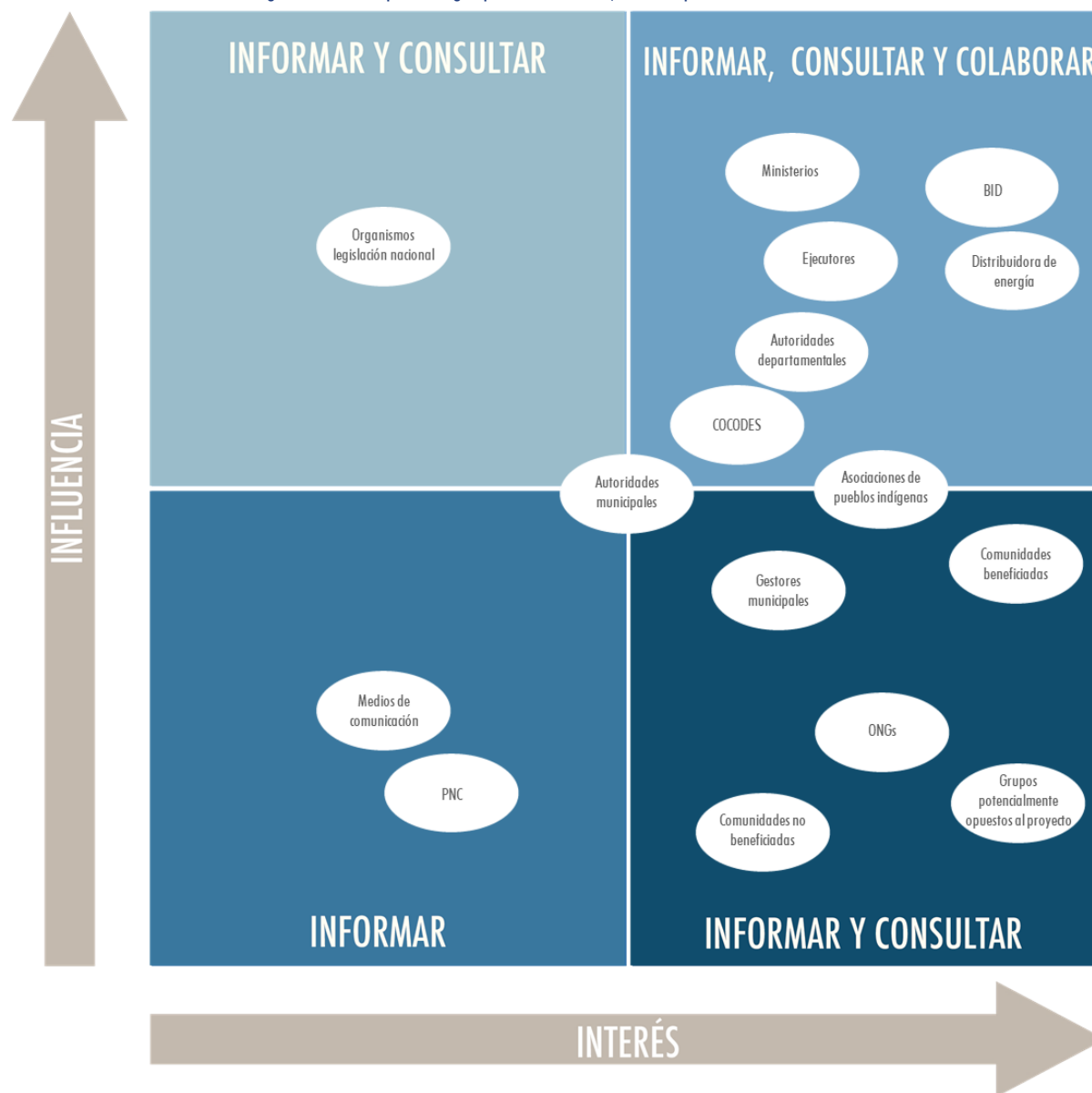


Figura 207. Mapeo de grupos de interés, municipio Cobán

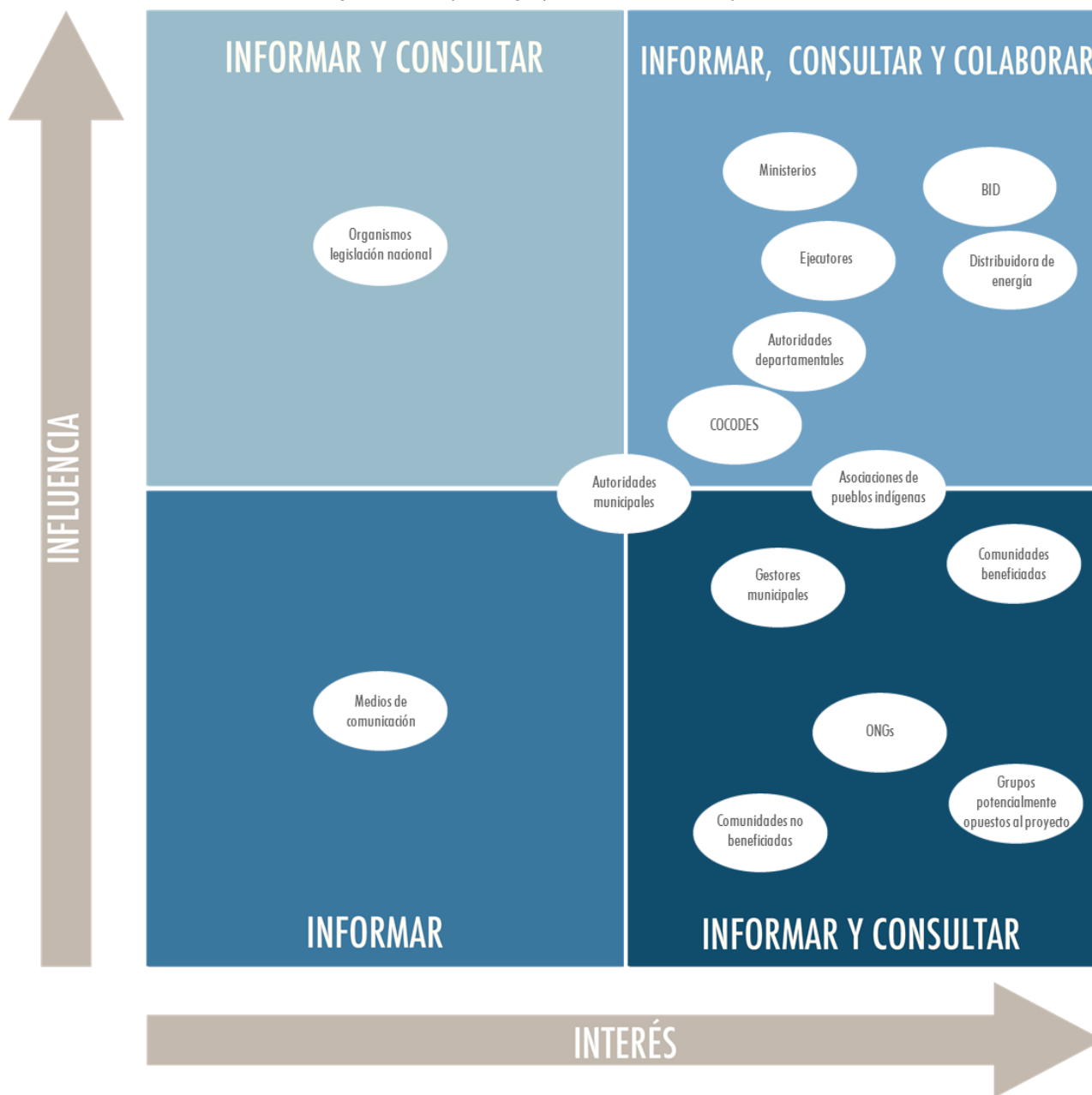


Figura 208. Mapeo de grupos de interés, municipio Las Cruces

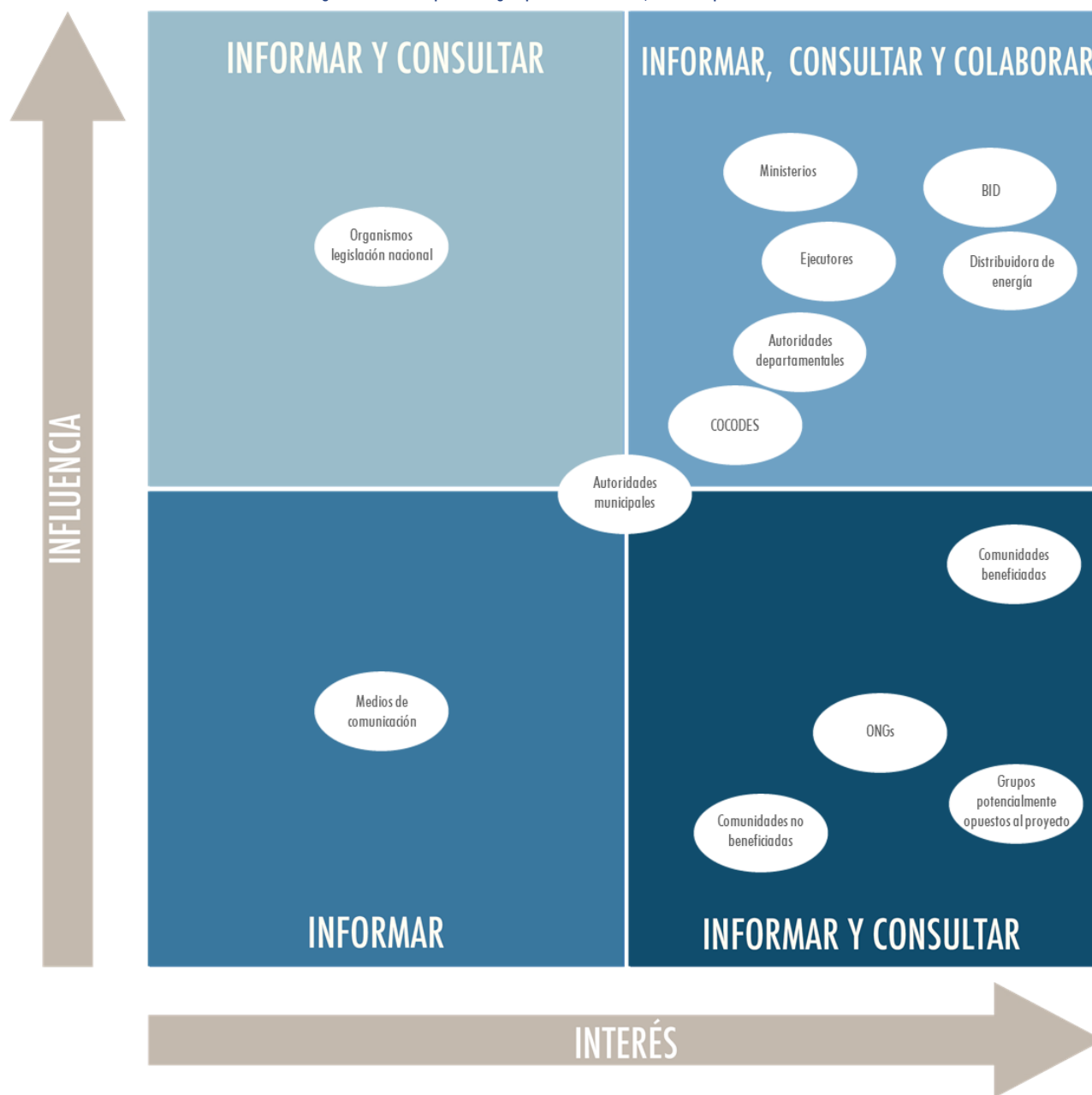
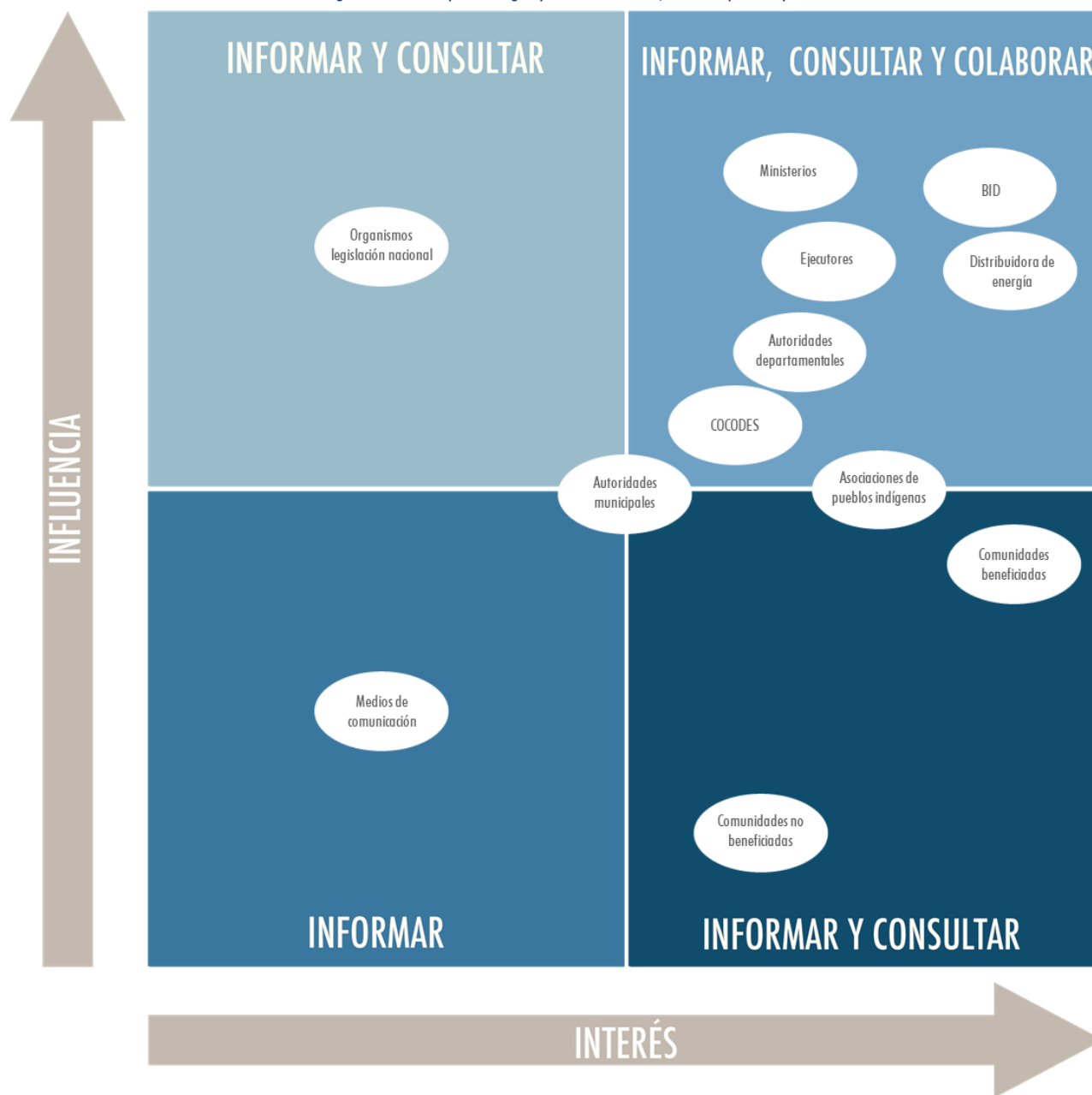


Figura 209. Mapeo de grupos de interés, municipio Poptún



10.3.5. Programa de participación de las partes interesadas

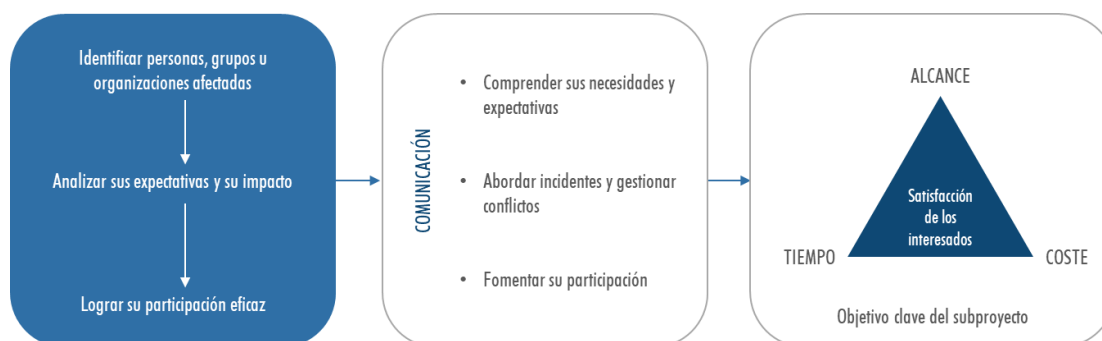
El programa de participación de las partes interesadas está diseñado para cubrir todas las fases de los Proyectos. Sin embargo, INDE entregará los Proyectos a ENERGUATE una vez que se complete la construcción y la puesta en marcha de las líneas de distribución. INDE no tendrá responsabilidades directas durante la fase de operación, pero sí de supervisión. En este sentido, todas las actividades de participación durante la operación serán implementadas y administradas por ENERGUATE.

Los objetivos generales de la participación de las partes interesadas en virtud de este PPPI son los descritos en la Figura 210.

Las actividades específicas de planificación y participación serán necesarias en cada fase de los proyectos, sin embargo, algunas actividades continuarán durante todo el ciclo de vida de estos y, por lo tanto, serán comunes a las diferentes fases. Las actividades comunes incluyen lo siguiente:



- Actualización periódica del documento de información de antecedentes de los Proyectos a medida que estos avanzan, así como sus actividades, cronogramas e hitos evolucionen.
- Actualización y revisión periódicas del registro de partes interesadas, incluido el análisis y la reevaluación de las partes interesadas según sea necesario a lo largo de las diferentes fases de los Proyectos.
- Abordar comentarios, inquietudes y quejas regularmente y a través de los canales apropiados, y emitir información a las partes interesadas. Esto incluye actualizaciones periódicas para las partes interesadas sobre el mecanismo de quejas y los procesos relacionados.
- Informar periódicamente a los diferentes interesados, según corresponda.
- Informes periódicos de seguimiento del Proyecto.

Figura 210. Proceso de participación de partes interesadas



Las siguientes secciones detallan los compromisos planificados en cada fase de los Proyectos.

Figura 211. Objetivos y actividades de participación de las partes interesadas para cada fase

				
	FASE DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE OPERATIVA	FASE DE DESMONTAJE
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> Identificar partes interesadas relevantes Familiarizar a los interesados con el subproyecto Obtenga licencias y permisos Obtener licencia social para operar Registre y aborde las preocupaciones, problemas y sugerencias de los interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Actualizar a los interesados sobre el progreso Renovar licencias y permisos Mantener la licencia social Abordar cualquier queja Mantener relaciones de trabajo pacíficas con las partes interesadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Actualizar a los interesados sobre el progreso Renovar licencias y permisos Mantener la licencia social Abordar cualquier queja Mantener relaciones de trabajo pacíficas con las partes interesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Actualizar a los interesados sobre el progreso Comprender los requisitos de las autoridades Abordar cualquier queja
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Nombramiento de enlaces comunitarios Compromiso a través del proceso de sociabilización Divulgación e implementación del mecanismo de quejas comunitario Otras actividades de compromiso 	<ul style="list-style-type: none"> Estar presente en el sitio y participar regularmente con las partes interesadas Mantener el mecanismo de queja Mantener el plan de participación de las partes interesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Comprometer el compromiso relacionado con las operaciones Compromiso regular continuo Divulgación del mecanismo de quejas comunitario durante la fase de operación Mantener el plan de participación de las partes interesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Informar a las partes interesadas sobre los trabajos de desmantelamiento (naturaleza, calendario, reducción de personal y eliminación de materiales) Definición de actividades de compromiso relacionadas con el desmantelamiento)
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> Diseño del subproyecto: diseño de ruta, perfil, estructura y cimentación. Actividades de adquisición, envío y transporte. Establecimiento y actividades de limpieza del sitio Remoción de minas Adquisición de tierras Compensación y proceso de reasentamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Excavación y obras civiles Transporte de materiales y equipo Montaje de estructuras (postes) Tendido, empale y regulación 	<ul style="list-style-type: none"> Operación de líneas de distribución. Actividades de mantenimiento y control. 	<ul style="list-style-type: none"> Rehabilitación del área del subproyecto.
	Responsable INDE	Responsable INDE	Responsable ENERGUATE	Responsable ENERGUATE/INDE

Fase de pre-construcción

Enlace comunitario

El INDE nombrará un enlace comunitario, que actuará como enlace comunitario para supervisar las actividades de participación de la comunidad y las partes interesadas. Las personas serán individuos neutrales, reclutados de la comunidad que hablan la lengua local, y no tienen un interés personal en un resultado particular. Los enlaces comunitarios serán responsables de la interacción entre las partes interesadas y cada Proyecto.

Los enlaces comunitarios deben estar familiarizados con las partes interesadas y el proceso de las partes interesadas como se describe en el presente plan, incluida una comprensión clara del cronograma de los Proyectos y los hitos de participación para informar adecuadamente a las partes interesadas sobre el desarrollo de estos.

Socialización de los Proyectos

El proceso de divulgación del AAS y PGAS requiere la realización de una socialización con las comunidades afectadas y las partes interesadas para garantizar que sus puntos de vista y preocupaciones se tengan en cuenta en el desarrollo del documento final. También es un requisito asegurarse de que estén informados de manera oportuna de las actividades y el cronograma de los Proyectos.

El INDE divulgará de una manera que se adapte cultural y técnicamente a cada grupo de partes interesadas. Presentará particularmente las actividades de los Proyectos y los impactos asociados en un lenguaje no técnico a las comunidades locales para garantizar que se entiendan completamente. Los comentarios de las partes interesadas se incorporarán en el AAS y PGAS.

- **Medidas COVID-19.** Debido a la situación se adoptará algunas medidas de precaución para tratar de evitar la propagación. Se listan algunas de las medidas y procesos a tomar en cuenta para la realización de las socializaciones y cumplir con los requisitos de las Políticas de Salvaguardia del BID.
 - **Protocolo.** El protocolo de la socialización será ajustado acorde a la organización comunitaria que se posee en los municipios. Se tiene planificado que a las socializaciones solo asista un número mínimo de personas acorde a las restricciones de distanciamiento mínimo entre personas exigido por la legislación y la disponibilidad de área del salón. La socialización será dirigida hacia los COCODES secundarios, primarios y Asociaciones de Pueblos Indígenas en el área de influencia, para que estos puedan hacer llegar la información a sus comunidades.
 - **Identificación de los temas prioritarios.** A través del presente AAS y PGAS han sido identificado los temas prioritarios a discutir durante los procesos de socialización.
 - Comunicar a la población el objetivo y origen de los Proyectos. Aclarar que los proyectos no se encuentran ligados a ninguna central hidroeléctrica u otro proyecto de ese carácter.
 - Sociabilizar con la población los gastos que deberán absorber, independientemente de las tarifas, para poder introducir la electricidad a sus hogares.
 - Tarifas de consumo energético a manejar en el área de influencia de los Proyectos.
 - Es necesario informarle a la población que el INDE se encuentra dispuesto a recibir cualquier queja y/o reclamo referente a estos. Esto, con el fin de poder brindar una adecuada solución que no afecte a ningún agente de las partes interesadas.
 - **Partes interesadas críticas.** Será necesario identificar las partes interesadas críticas e importantes de los Proyectos para tomarlos dentro el proceso de socialización reducido. En la sección previa se ha realizado un análisis de las partes interesadas.
 - **Información previa.** Entregar información previa importante de los Proyectos de electrificación. La información deberá ser en términos simplificados o resumidos. Esta deberá ser comunicada en castellano y en los idiomas hablados por las distintas comunidades lingüísticas presentes en el área de influencia de los Proyectos.
 - **Documentación.** INDE mantendrá y divulgará un registro documentado de la participación de las partes interesadas, que incluirá una descripción de las partes interesadas consultadas, un resumen de las opiniones recibidas y una breve explicación de cómo se tuvieron en cuenta las opiniones, o las razones por las que esto no sucedió.

- La documentación de la participación de las partes interesadas se publicará de manera oportuna en los idiomas locales pertinentes a través de canales que sean accesibles a dichas partes. Esta documentación debe incluir, según corresponda, lo siguiente:
 - Fecha y lugar de cada reunión, y una copia de la notificación cursada a las partes interesadas.
 - Fotografías de manera virtual, grabaciones de imagen o sonido, cuando sea adecuado, después de haber realizado una explicación clara del objetivo de la grabación y haber obtenido el acuerdo de los participantes.
 - Objetivo de la reunión. Por ejemplo, informar a las partes interesadas acerca de los Proyectos y el alcance de estos, informar sobre algún cambio previsto durante el desarrollo de los Proyectos o bien, atender a sus opiniones sobre los posibles impactos ambientales y sociales.
 - Modalidad de la participación y socialización (por ejemplo, reuniones presenciales, como reuniones en sedes municipales o talleres; grupos focales, socializaciones escritas o virtuales).
 - Número y categorías de participantes.
 - Lista de la documentación pertinente divulgada a los participantes.
 - Resumen de los principales temas e inquietudes planteados por las partes interesadas.
 - Resumen de la respuesta dada a las inquietudes de las partes interesadas y la manera en que se tuvieron en cuenta esas inquietudes.
 - Cuestiones y actividades que requieran medidas complementarias, incluidas aclaraciones respecto de la manera en que se informan las decisiones a las partes interesadas.
- **Medidas de prevención COVID-19 durante socializaciones presenciales.**
 - El uso de mascarilla es obligatorio para todos los participantes en todo momento.
 - Se tendrá un pediluvio para la desinfección de calzado previo al ingreso al salón de reuniones.
 - Se tomará la temperatura de cada participante y se llevará un registro por escrito.
 - Se dispensará alcohol en gel al ingreso del salón de reuniones.
 - Se prohíbe la asistencia de personas mayores de 60 años o que padezcan enfermedades de alto riesgo.
 - A cada participante se le otorgará un lapicero nuevo para firmar el acta y el formulario de registro.
 - Si se llega utilizar micrófono, este deberá ser desinfectado entre cada uso.
 - Se deberán cumplir con los lineamientos según establecidos en el **Tablero de Alerta COVID-19** de acuerdo con el nivel de alerta del municipio, establecido por el gobierno.
- **Socializaciones virtuales.** Como consecuencia de la crisis desatada por la expansión del COVID-19, el gobierno de Guatemala ha emitido regulaciones destinadas a limitar reuniones y movimientos de personas (Tablero de Alerta COVID-19), así como mantener un distanciamiento social a fin de evitar la propagación del virus, situación que podría extenderse por un periodo aún no determinado. Estas restricciones tienen implicaciones para el desarrollo de un proceso de socialización del Proyecto Cobán. Se detallan en los siguientes puntos algunos lineamientos a seguir para cumplir con los requisitos de realización de una socialización significativa.
 - Los pueblos indígenas deberán ser consultados utilizando formatos y lenguajes comprensibles para ellos. En caso de requerirse la contratación de intérpretes, estos deberán ser personas con conocimientos del contexto local y con la confianza de la comunidad consultada.
 - La unidad socioambiental del INDE será responsable de asegurar que se cumplan las siguientes tareas.
 - Realizar una socialización virtual que incluya a todas las partes interesadas identificadas.
 - Escoger foros y métodos virtuales adecuados a las características socioeconómicas, tecnologías y culturales de las partes interesadas.
 - Identificar los temas prioritarios para las socializaciones y relacionamiento con las partes interesadas.
 - Proporcionar información previa a las partes interesadas.
 - Tener implementado el mecanismo de quejas comunitario.
 - Documentar la socialización virtual a través de actas, resúmenes ejecutivos, minutas u otra forma de documentación. Para verificar que si un proceso de socialización es significativo se deberá conservar evidencia y los aportes realizados a las decisiones tomadas durante la

preparación de los subproyectos. La documentación del proceso de socialización comprenderá: (I) un registro escrito y actas de los eventos de socializaciones con lista de participantes con información de contacto; (II) fotografías de manera virtual, grabaciones de imagen o sonido, cuando sea adecuado; y (III) evidencia clara y accesible para que todos de que se ha alcanzado un acuerdo, en aquellos casos que se requiere un consentimiento o acuerdo.

- Divulgar de manera virtual los resultados del proceso de socialización con las partes interesadas. La documentación que contenga los resultados de la socialización llevar a cabo en forma de entrevistas individuales, deberá ser publicada y distribuida a todos los grupos interesados que participaron del proceso de forma a que todos conozcan los puntos de vista y opiniones expresadas por los demás sectores.
 - En caso se produzcan cambios significativos en un subproyecto, se deberá informar y consultar a los grupos de partes interesadas pertinentes.
- **Socialización con población indígena.** Debido a que gran parte de la población en los municipios pertenecen a pueblos indígenas, se deberá facilitar el proceso de socialización a través de un programa culturalmente apropiado. Durante las consultas y socialización a pueblos indígenas se deberá tomar en cuenta los siguientes apartados:
 - Facilitar el proceso de consultas significativos y culturalmente apropiados con los pueblos indígenas.
 - La información debe proporcionarse en formatos e idiomas que sean significativos para los pueblos indígenas afectados por el Proyecto. Para ello, pueden traducirse los documentos clave al idioma local o usar más información visual.
 - Adicional a las traducciones, se deberá considerar contar con el apoyo de intérpretes, personas que estén familiarizadas con el contexto local y de confianza con la comunidad.

Considerando que durante el desarrollo de los Proyectos no se tendrán circunstancias de mayor riesgo, tales como reubicación y adquisición de terrenos, uso consuetudinario de recursos naturales, obstrucción de propiedad cultural y/o ocupación de tierras, no será necesario aplicar el principio consultas libre, previo e informadas (CLPI).

- **Medidas de preservación del patrimonio histórico y cultural.** Durante el proceso de socialización, se deberá dar prioridad a indagar con los actores locales la existencia de sitios o rituales que sean considerados sagrados o de importancia espiritual para las comunidades indígenas y no indígenas. Asimismo, indagar sobre prácticas o sitios espirituales no abiertos al público.

Fase de construcción

Actualización del PPPI

El PPPI es un documento vivo, que estará en constante actualización. Se actualizará periódicamente con los resultados de las actividades de participación de las partes interesadas llevadas a cabo por el equipo de los proyectos. En general, el PPPI se actualizará a medida que los Proyectos pasen a la construcción y nuevamente a medida que pasen a la operación.

Presencia en el sitio y compromiso regular con las partes interesadas

Previo al inicio de actividades de los Proyectos, se establecerá un enlace comunitario, con el fin de garantizar una adecuada comunicación y gestión con la comunidad. La participación de las partes interesadas se llevará a cabo regularmente para informar a las partes interesadas sobre el avance de las actividades durante el desarrollo de los Proyectos. Las actividades de información específica se llevarán a cabo antes de cualquier trabajo que tenga lugar en un lugar determinado.

Las partes interesadas serán informadas de la naturaleza del trabajo, el número de trabajadores en el sitio y la duración de los trabajos. Se proporcionarán actualizaciones periódicas a las partes interesadas para informarles sobre la evolución del trabajo de cada proyecto y sobre cualquier cambio significativo en la planificación de los Proyectos.

Durante las actividades de desarrollo de los Proyectos, el enlace comunitario velará por mantener un canal activo de comunicación con las partes interesadas para permitirles compartir cualquier comentario relevante sobre los trabajos en curso y plantear cualquier inquietud.

Mecanismo de quejas de la comunidad

El mecanismo de quejas se implementará durante la fase de construcción y operación, en conformidad con lo establecido en la siguiente sección. Se revisará periódicamente para garantizar que captura y cierra adecuadamente las quejas de la comunidad y que es adecuado para su propósito. El mecanismo de quejas será implementado y administrado por INDE a través de su unidad socioambiental de la UEP y enlaces comunitarios desplegados en cada área.

Fase de operación

Al final de la fase de construcción, cuando se complete la puesta en marcha de la línea de distribución, la responsabilidad de operar y mantener la línea de distribución transferirá a ENERGUATE. Sin embargo, se espera que antes de que comience la transición, INDE brinde capacitación a ENERGUATE. Esta sección presenta las actividades de participación esperadas que llevará a cabo ENERGUATE.

Compromiso relacionado con la transición a las operaciones

Al realizar la transición a las operaciones, INDE entregará todas las responsabilidades de implementación a ENERGUATE. Antes de que se complete la transición, INDE y ENERGUATE informarán a todas las partes interesadas sobre el cambio de responsabilidades durante las actividades específicas de participación. La información compartida con las partes interesadas incluirá mecanismos para comunicarse con ENERGUATE, incluida la presentación de reclamos, y el proceso mediante el cual ENERGUATE se comprometerá con las comunidades locales en caso de trabajos de mantenimiento necesarios.

Compromiso continuo

Después del período de transición, ENERGUATE se comprometerá regularmente con las partes interesadas clave en el desempeño de los Proyectos.

Antes de emprender las actividades periódicas de limpieza y el trabajo de mantenimiento de las líneas, ENERGUATE se comprometerá con las partes interesadas potencialmente afectadas por las obras para informarles sobre la naturaleza de las actividades, el cronograma y su duración.

ENERGUATE será responsable de gestionar las relaciones y el compromiso de las partes interesadas. ENERGUATE definirá el programa de participación de las partes interesadas al menos dos meses antes de la puesta en marcha de las líneas de distribución. Las actividades de participación de las partes interesadas durante la fase de operación incluirán:

- Actualización periódica a ministerios clave, autoridades departamentales y municipales sobre el desempeño de las líneas y los requisitos de mantenimiento.
- Notificación a las comunidades locales dos semanas antes de que se realicen trabajos de limpieza o mantenimiento de tierras en su vecindad, a menos que se requieran trabajos de emergencia, en cuyo caso la notificación se realizará lo antes posible.
- Mantener el enlace comunitario para garantizar la adecuada comunicación con los pobladores y responder a cualquier conflicto en dado existiese alguno.

Implementar y divulgar el mecanismo de quejas

Durante la fase de operación, la responsabilidad de gestionar las quejas recaerá en ENERGUATE. Se espera que la estructura del mecanismo de quejas y su gestión cambien entre la fase de construcción y operación. Estos cambios se presentarán a las partes interesadas afectadas para garantizar una transición sin problemas entre las dos fases y que ENERGUATE gestione adecuadamente las quejas.

Tabla 317. Programa de PPPI para las fases de pre-construcción y construcción

ACTIVIDAD	GRUPO DE INTERÉS	PROPÓSITO	PERIODO	RESPONSABLE
Pre-construcción				
Socialización del AAS y PGAS a autoridades nacionales y locales	Ministerios clave, organismos reguladores nacionales, agencias e institutos gubernamentales, autoridades provinciales, municipales y comunales.	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar los resultados de AAS y PGAS • Consultar a las partes interesadas sobre sus puntos de vista sobre los principales impactos y medidas de mitigación. 	6 meses previo a iniciar construcción	INDE
Socialización del AAS y PGAS a comunidades locales	Líderes comunitarios y comunidades del área de cada uno de los Proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar información sobre los proyectos de interés a todas las comunidades. • Consultar a las partes interesadas sobre sus puntos de vista sobre los principales impactos y medidas de mitigación. • Socializar el mecanismo de quejas de la comunidad 	3 meses previo a iniciar construcción	INDE
Socialización del AAS y PGAS a pueblos indígenas	Representantes de pueblos indígenas y líderes de comunidades mayoritariamente indígenas.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la inclusión durante el proceso de socialización de la población indígenas. • Garantizar un manejo adecuado, integral e incluyente durante el proceso de socialización del proyecto. • Asegurar una adecuada relación con las comunidades indígenas previo al inicio de obras de construcción. • Asegurar la participación de la población indígenas, tanto en la socialización como en el mecanismo de quejas. 	3 meses previo a iniciar construcción	INDE
Compromiso con las municipalidades sobre derechos de pasos	Municipalidad de Santa Cruz Barillas. Municipalidad de Cobán. Municipalidad de Poptún. Municipalidad de Las Cruces.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las actas de permisos de cesión de derechos para el paso de las líneas de distribución en los caminos rurales. 	2 meses previo al inicio de construcción	INDE
Establecimiento y gestión del mecanismo de quejas	Líderes comunitarios y comunidades del área de influencia de los proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar y gestionar quejas durante la fase pre-construcción. 	3 meses previo a iniciar construcción	INDE
Construcción				
Establecimiento del sitio de trabajo	Líderes comunitarios y gestores sociales	Informar a las comunidades afectadas de la presencia futura de los sitios de trabajo, el cronograma de los trabajos planificados, los riesgos de salud y seguridad asociados con esos trabajos y las medidas de mitigación planificadas para controlar esos riesgos.	2 semanas previo al inicio	INDE y enlaces comunitarios

ACTIVIDAD	GRUPO DE INTERÉS	PROPÓSITO	PERIODO	RESPONSABLE
Información continua sobre el progreso de la construcción.	Líderes comunitarios y gestores/promotores sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Informar a las partes interesadas sobre el progreso y el cronograma de los trabajos de construcción. • Dar retroalimentación sobre las quejas recibidas y la resolución asociada. 	Semestral	INDE y enlaces comunitarios
Manejo de quejas	Líderes comunitarios y gestores/promotores sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Registro y administración quejas durante la fase de construcción. 	Permanente	INDE y enlaces comunitarios
Desmantelamiento de sitio de trabajo	Líderes comunitarios y gestores/promotores sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Informar a las comunidades locales sobre el final de las obras. 	2 semanas previo al inicio	INDE y enlaces comunitarios

Herramientas de participación

Para lograr una implementación consistente y efectiva del programa de participación de las partes interesadas, las herramientas descritas en la siguiente tabla serán clave en todas las fases de los Proyectos. Los contenidos y mensajes serán revisados y aprobados por el INDE antes de su difusión.

Tabla 318. Herramientas de participación

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Tableros de anuncios	Se colocará tableros de anuncios a la entrada de los sitios de trabajo de los Proyectos y en otros lugares acordados en cada comunidad, y se actualizarán periódicamente. El tablero de anuncios servirá como una herramienta de difusión de información. Por ejemplo, los Proyectos podrán mostrar detalles de contacto, actualizaciones de construcción, información de movimiento de tráfico pesado y actualizaciones de reclutamiento. La información de los Proyectos deberá estar disponible en castellano y en todos los idiomas hablados por la población indígena en el área de influencia de estos. Siempre que sea posible, se utilizarán mapas o ayudas visuales para aumentar la accesibilidad de los avisos.
Anuncios radiales	Se explorará el uso de la radio local para la comunicación con las partes interesadas. Las transmisiones de radio locales podrían usarse para proporcionar actualizaciones e información relacionadas con cada uno de los Proyectos.
Reportes	INDE proporcionarán actualizaciones de los Proyectos a diferentes grupos de partes interesadas en los plazos acordados.
Volantes informativos	INDE utilizara volantes informativos para informar sobre los beneficios y usos de la electricidad en las comunidades.
Registro de quejas	La unidad socioambiental del INDE mantendrá un registro de las quejas de los interesados, así como el estado de la resolución. El registro de quejas se mantendrá y se comunicará trimestralmente como parte de los esfuerzos continuos para compartir información con las partes interesadas locales durante la fase previa a la construcción y la construcción y también para promover la transparencia.

10.3.6. Mecanismos de quejas de la comunidad

Propósito

El mecanismo de quejas de la comunidad permite a cualquier parte interesada presentar una queja o una sugerencia sobre la forma en que se implementarán cada uno de los proyectos. Las quejas pueden tomar la forma de quejas específicas por daños / lesiones, inquietudes sobre las actividades rutinarias de los proyectos, incidentes o impactos percibidos. El mecanismo de atención de quejas y reclamos será proporcional a los riesgos e impactos potenciales de los Proyectos y será accesible e inclusivo.

El propósito del procedimiento del mecanismo de quejas de la comunidad es implementar un proceso formalizado (identificación, seguimiento y reparación) para gestionar los reclamos y otras partes interesadas locales de una manera sistemática y transparente que podría surgir del desarrollo de los Proyectos. Se pretende que el mecanismo de atención de quejas y reclamos permita abordar las inquietudes con rapidez y eficacia, de una manera transparente, que sea culturalmente adecuada y esté al alcance de todas las partes afectadas por los Proyectos, sin costo ni retribución.

El mecanismo será culturalmente apropiado y comunicado a los pobladores. Al momento de presentarse una queja, el proceso de seguimiento será el siguiente:

- Recepción de queja y/reclamo
- Atención a la queja y/ reclamo
- Gestión y respuesta a queja y/o reclamo
- Solución a queja y/o reclamo
- Seguimiento

Alcance

INDE implementará el mecanismo de quejas y cubre la fase de pre-construcción y construcción. Tras la puesta en marcha de los Proyectos, ENERGUATE tendrá la responsabilidad de implementar un mecanismo de quejas durante la fase de operación, bajo el apoyo y supervisión del INDE.

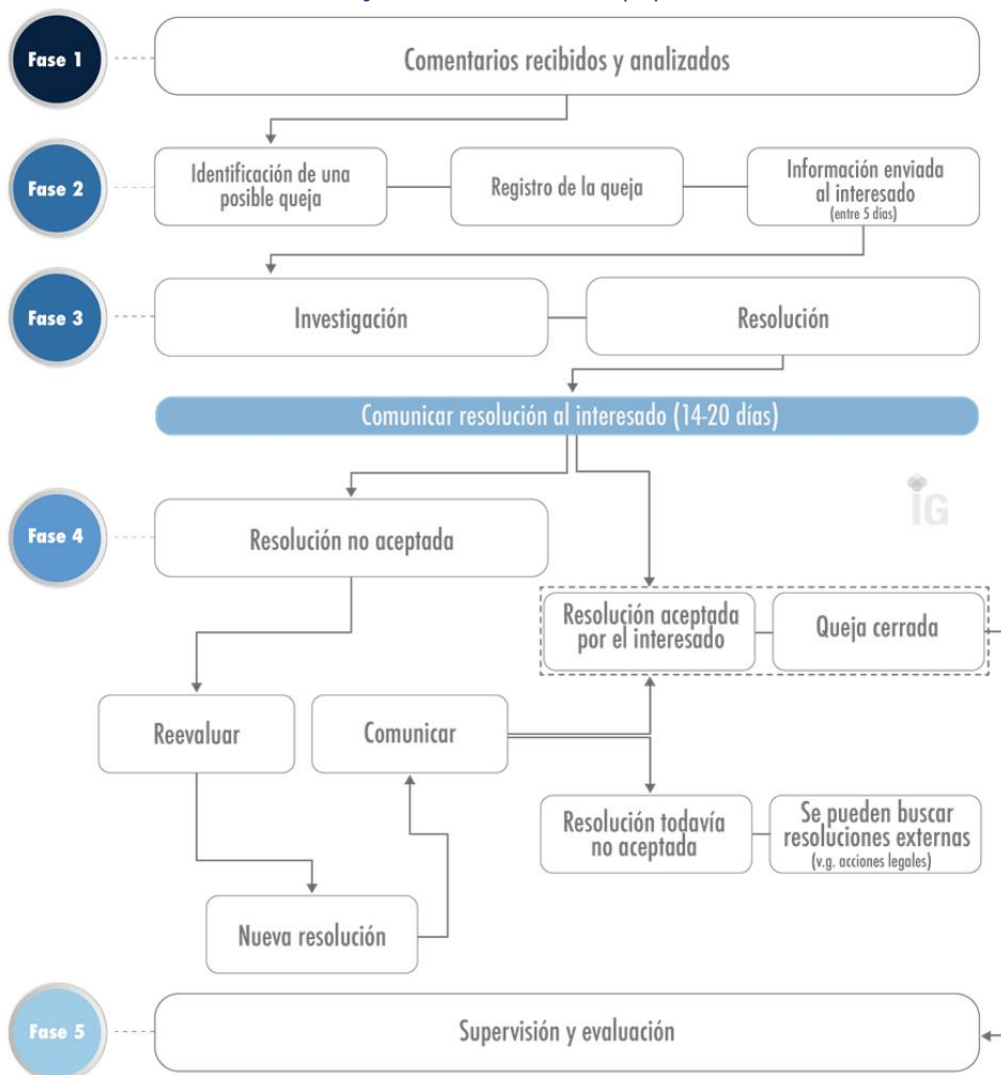
El mecanismo de quejas incluirá los siguientes aspectos:

- Diferentes maneras en que los pobladores pueden enviar sus reclamos, en persona, por teléfono, mensaje de texto o correo electrónico.
- Registro de las bases de datos de los reclamos.
- Procedimientos dados a conocer públicamente, en los que se determine el tiempo que los usuarios deberán esperar para que se acuse recibo de sus reclamos, se responda a ellos y se les brinde solución.
- Transparencia respecto del procedimiento de atención de quejas y reclamos, la estructura de gestión y los encargados de tomar decisiones.

Procedimiento

Los pasos de los mecanismos de quejas se detallan la siguiente figura a continuación se ha desarrollado para garantizar una respuesta efectiva y oportuna a las quejas de la comunidad y mantener buenas relaciones con las partes interesadas.

Figura 212. Mecanismos de quejas



Paso 1 - Registro y recepción de la queja

Se ofrecerá a las partes interesadas diferentes formas de presentar una queja, incluida la presentación de una queja a través un líder comunitario, en persona al personal de los Proyectos interés, por teléfono, por correo postal, WhatsApp o en un buzón dedicado en los sitios de trabajo de cada uno de los Proyectos. Estas quejas pueden ser en forma escrita o quejas verbales y serán tratadas con igual respeto.

Se hace la aclaración que por la problemática actual del COVID-19, se promoverá el uso de herramientas electrónicas para la presentación de las quejas. El INDE pondrá a disposición un teléfono de WhatsApp donde las personas podrán hacer llegar sus quejas al personal de los proyectos. La presentación de quejas se facilitará a las comunidades con niveles bajos alfabetización y será accesible y culturalmente apropiada.

Todas las quejas presentadas por las partes interesadas se canalizarán a unidad socioambiental de la UEP, quienes serán responsables de registrar la queja. Cuando de la unidad socioambiental pueda resolver la queja, procederán a hacerlo. Se prevé que muchas quejas podrán resolverse rápidamente los enlaces comunitarios, el demandante y los equipos locales de construcción.

Todas las quejas recibidas, incluso las que se resuelven rápidamente, se registrarán en una base de datos centralizada del INDE. El registro incluirá detalles de la queja (a menos que sea anónima). INDE acusará recibo de la queja dentro de un período de tiempo estandarizado (idealmente en la recepción) o dentro de las 12 horas y explicará al demandante el proceso, incluidos los plazos de los pasos restantes del procedimiento.

Paso 2 – Análisis y priorización

Todas las quejas deberán someterse a algún grado de análisis y priorización. El encargado de la unidad socioambiental del INDE será responsable de administrar el proceso de resolución de reclamos. El encargado de la unidad socioambiental determinará la naturaleza de la investigación considerando el tipo de queja y el riesgo social potencial que conlleva. Esto puede requerir que el encargado de la unidad socioambiental revise los registros de incidentes o incidentes similares anteriores, cualquier evidencia disponible, documentos de respaldo o declaraciones.

Durante este paso, el encargado de la unidad socioambiental establecerá la naturaleza de la queja para determinar las medidas necesarias para la revisión e investigación de las quejas no resueltas. Dependiendo de las circunstancias de la queja, varias unidades o departamentos del INDE pueden necesitar involucrarse.

Paso 3 – Investigación de la queja

Según sea necesario, el encargado de la unidad socioambiental organizará reuniones telefónicas o presenciales para investigar las alegaciones del demandante, verificar la validez y la gravedad de la queja. Si es necesario, si la queja se relaciona con un sitio o ubicación determinada, el encargado de la unidad socioambiental organizará una inspección del sitio con el enlace comunitario.

El encargado de la unidad socioambiental trabajará con otros miembros responsables del equipo de los Proyectos para investigar la queja e identificar medidas correctivas o preventivas para abordarla adecuadamente.

La resolución de una queja puede requerir información adicional para aclarar la situación y/o mejorar la comunicación entre la parte interesada y el INDE para implementar medidas de mitigación o reparación causadas por una compensación financiera o en especie, pero también para introducir medidas de mitigación para evitar la recurrencia del problema.

Paso 4 – Resolución y retroalimentación

Una vez que se completan las investigaciones de quejas, el encargado de la unidad socioambiental redactará una comunicación formal para el demandante, informando los hallazgos y el resultado. El encargado de la unidad socioambiental comunicará la respuesta, estipulará compromisos mutuos y solicitará el acuerdo del demandante. Si el demandante no está satisfecho con la resolución o el resultado de las acciones correctivas acordadas, la respuesta debe revisarse y, si corresponde, enmendarse a la luz de cualquier discusión o negociación.

Si el demandante aún no está satisfecho, debería ser libre de llevar sus quejas a un mecanismo de resolución de disputas fuera del mecanismo de quejas del INDE. Las acciones de resolución propuestas pueden ser de los siguientes tipos:

- **Unilateral:** INDE aborda la fuente del problema directamente (v.g. reducción de ruido o polvo).

- **Bilateral:** INDE convoca una reunión con el demandante y niveles de gestión apropiados (de acuerdo con la categoría de queja) para llegar a una resolución mediante discusión o negociación. Al igual que durante el proceso de evaluación, INDE se compromete a considerar todas las pruebas y reunirse con todas las partes relevantes, en un esfuerzo por brindar a los demandantes todas las oportunidades para presentar sus puntos de vista.
- **Tercero:** informalmente o por mediación.

Al cotejar y comunicar la respuesta al demandante, INDE deberá:

- Tomar fotos o recopilar otras pruebas documentales para formar un registro completo de la queja y cómo se resolvió;
- Crear un registro de resolución internamente, con la fecha y hora en que se llevó a cabo, y hacer que el personal responsable firme;
- Tener una reunión con los demandantes para obtener un acuerdo colectivo para cerrar el reclamo; y
- Si el problema se resolvió a satisfacción de los reclamantes, obtenga una confirmación y archívela junto con la documentación del caso.

La resolución de la queja debe proporcionarse a los demandantes dentro de los 20 días posteriores a la recepción de la queja inicial.

Si el demandante no está satisfecho con la resolución, o el resultado de las acciones correctivas acordadas, debe ser libre de llevar sus quejas a un mecanismo de resolución de disputas fuera del mecanismo de quejas.

Paso 5 – Cierre de la queja y actualización del registro

Cuando el interesado esté satisfecho con las respuestas proporcionadas a sus quejas, el encargado de la unidad socioambiental concluirá las quejas específicas y el registro se actualizará para indicarlo. Se archivarán todas las correspondencias y las acciones correctivas se actualizarán claramente contra las quejas.

INDE se asegurará de que todas las quejas planteadas por todas las partes interesadas de los Proyectos sean tratadas de manera imparcial, respetuosa y confidencial.

10.3.7. Recursos y responsabilidades

Durante la fase de pre-construcción y construcción, el encargado socioambiental del INDE será responsable de la gestión e implementación del PPPI. Durante la implementación del PPPI, el encargado de la unidad socioambiental contará con el apoyo de los enlaces comunitarios (COCODES primer nivel, COCODES segundo nivel, gestores comunitarios), encargándose de todas las relaciones con las partes interesadas. Asimismo, el encargado de la unidad socioambiental se apoyará de igual forma de los gestores/promotores sociales de las municipalidades de Cobán, Las Cruces, Poptún y Santa Cruz Barillas.

El encargado de la unidad socioambiental tendrá la responsabilidad de reportar a la gerencia de la UEP. Las responsabilidades específicas asociadas con cada rol se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 319. PPPI roles y responsabilidades

ROL	RESPONSABILIDAD
Encargado de la unidad socioambiental <u>INDE</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la implementación y el seguimiento adecuados del PPPI • Asegúrese de que los empleados de los Proyectos estén informados y capacitados sobre PPPI. • Asegurar que el equipo del INDE informe a tiempo y con los puntos esperados y acordados. • Proporcionar recursos para garantizar que los intereses de las partes interesadas estén representados y tomados en consideración durante la pre-construcción y la construcción.
Encargado socioambiental <u>Contratista</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Ser el representante en campo de las acciones necesarias del PPPI por parte del INDE. • Informar constantemente al encargado de la unidad socioambiental del INDE sobre temas relacionados del PPPI. • Informar constantemente de los avances de obra al encargado de la unidad socioambiental del INDE.

ROL	RESPONSABILIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar / monitorear y coordinar actividades con subcontratistas para asegurar que cumplan con el PPPI.
Enlaces comunitarios <u>COCODES</u>	<ul style="list-style-type: none"> Apoyar con las actividades de campo de PPPI y coordinar los resultados y las acciones que se tomarán con el equipo de la unidad socioambiental del INDE y la empresa contratista en cada una de las áreas a lo largo de la ruta de la línea de distribución. Dirigir la implementación cotidiana del PPPI y el mecanismo de quejas de la comunidad, incluido el mantenimiento proactivo del contacto regular con las comunidades afectadas a través de visitas regulares a la comunidad para monitorear opiniones y proporcionar actualizaciones sobre las actividades de los Proyectos, y garantizar la comunicación con los grupos vulnerables. Se realizarán esfuerzos específicos para garantizar la participación y divulgación de personas analfabetas, personas con discapacidades auditivas o visuales, personas con movilidad limitada y personas de la tercera edad que no puedan llegar a los lugares de reunión.
Directores de las municipalidades involucradas	<ul style="list-style-type: none"> Planificar las actividades de participación de las partes interesadas y asegurarse de que sean implementadas adecuadamente por los enlaces comunitarios desplegados a lo largo de la ruta de la línea de distribución. Apoyar a administrar el mecanismo de quejas y el proceso de resolución. Informar al encargado de la unidad socioambiental del INDE sobre las actividades de participación de las partes interesadas.
Gerencia UEP <u>INDE</u>	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar los reportes trimestrales brindados con el encargado de la unidad socioambiental del INDE. Informar semestralmente al BID sobre los puntos importantes del PPPI durante la fase de pre-construcción y construcción.
Empleados del contratista <u>Contratista</u>	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con los requisitos establecidos en el PPPI. Brindar asistencia si es necesario para garantizar el cumplimiento del PPPI. Realizar las tareas asignadas para cumplir los objetivos de PPPI. Comunicar inquietudes, preguntas u opiniones a su encargado socioambiental.

10.3.8. Monitoreo, evaluación y reporte

Resumen

Para registrar actividades y evaluar la efectividad de este PPPI y las actividades de diálogo comunitario asociadas, INDE implementará un proceso de gestión y monitoreo de datos como se describe a continuación.

Además, esta sección incluye mecanismos para informar a las partes interesadas externas como un paso integral para construir relaciones con las partes interesadas y promover el entendimiento entre INDE y sus públicos.

Manejo de la información

Las actividades de participación de las partes interesadas se documentarán y retendrán para rastrear y referirse a los registros cuando sea necesario y garantizar el cumplimiento de los compromisos contraídos con las partes interesadas. El INDE utilizará y mantendrá los siguientes registros y documentación del diálogo comunitario de las partes interesadas durante la fase previa a la construcción y la construcción:

- **Lista de partes interesadas:** actualizaciones continuas de la lista, incluidos contactos clave y detalles de contacto (número de teléfono, dirección de correo electrónico) a medida que se identifiquen partes interesadas adicionales.
- **Registro de participación de las partes interesadas:** se utiliza para almacenar, analizar e informar sobre las actividades de diálogo de las partes interesadas. Se completará con detalles sobre la información presentada, las preguntas de la audiencia, las respuestas y acciones de INDE, y los resultados de la evaluación de la reunión, cuando sea apropiado.
- **Registro de compromisos:** se utiliza para realizar un seguimiento de los compromisos asumidos con las diversas partes interesadas.

- **Minuta de acta de reunión:** se utiliza para recopilar actas de reunión que se archivarán en la base de datos de partes interesadas.
- **Registro de quejas:** se utiliza para registrar todas las quejas recibidas, las acciones de gestión y si se ha cerrado satisfactoriamente.
- **Monitoreo de los medios de comunicación:** de las historias de prensa y radio relevantes para los Proyectos y temas y actividades relacionados no convencionales.

Los registros se revisarán trimestralmente para garantizar que la información se registre con precisión y se mantenga la información. Los compromisos y las acciones registradas durante las actividades de interacción con la comunidad también se revisarán periódicamente para garantizar que se lleven adelante.

Reporte interno

Se desarrollarán los siguientes informes internos para el INDE:

- **Informes de alerta:** informes semanales o diarios de artículos urgentes (por ejemplo, quejas de alto potencial) o incidentes de naturaleza significativa. Estos informes de bandera roja serán preparados por el encargado de la unidad socioambiental a la Gerencia de la UEP que tomara medidas si es necesario escalarlo.
- **Informes de progreso trimestrales:** El encargado de la unidad socioambiental preparará informes de progreso trimestrales internos en colaboración con los contratistas. Estos informes resumirán:
 - Actividades de participación emprendidas hasta el momento: partes interesadas reunidas, temas clave discutidos, principales preocupaciones y expectativas, posicionamiento hacia las actividades de los Proyectos;
 - Mecanismo de quejas: participación, principales reclamos recibidos, resumen del progreso (acciones a tomar y estado); y
 - Prioridades para el próximo trimestre.

Reportes externos

El INDE informará sobre los puntos principales del PPPI durante la fase previa de construcción y construcción. Esta información formará parte del informe semestral socioambiental que el INDE deberá entregar al BID.

10.4. Plan de contingencias

El plan de contingencia contiene la información de tipo predictivo, preventivo y reactivo para la adecuada atención y control de una contingencia, generada por eventos de tipo natural, operativo y sociocultural. Se desarrolla partiendo de un análisis de riesgos, en el que se contemplan los eventos que pueden llegar a afectar la construcción y operación de los Proyectos de la muestra representativa, con el objetivo de identificar sus causas y proponer medidas de prevención, mitigación y control.

10.4.1. Objetivos y alcance

Objetivo general

Definir la estructura organizacional, responsabilidades y mecanismos de respuesta para atender de manera rápida y eficaz las diferentes situaciones de emergencia y contingencia que se puedan presentar, y que fueron contempladas en el análisis de riesgos.

Objetivos específicos

- Proponer la organización y funciones de los diferentes participantes en el plan.
- Definir procedimientos para afrontar las emergencias que se puedan presentar durante la ejecución y operación de los Proyectos.
- Definir los niveles de emergencias que se puedan presentar, así como los mecanismos de activación y procedimientos de respuesta.
- Identificar los recursos necesarios, y los contactos institucionales y privados que pueden servir de apoyo para apoyar y controlar la situación.

10.4.2. Plan estratégico

El plan estratégico desarrolla la planeación de estrategias de manera preventiva a la ocurrencia de una emergencia. Define aspectos de la organización de su implementación y los mecanismos de activación del plan de acuerdo con los niveles de emergencia que se puedan llegar a presentar.

- **Emergencia grado menor.** Hace referencia a una situación de carácter puntual o limitado que puede ser manejada y controlada con medidas básicas de control interno. No afecta la continuidad de la operación. Puede presentar lesiones menores con incapacidad temporal. No compromete más de un área o equipo específico. Para su atención requiere de la participación de una brigada y de los recursos disponibles, su área de influencia se limita al corredor de la línea eléctrica.
- **Emergencias de grado medio.** Corresponde a una situación de carácter local que puede llegar a necesitar apoyo externo para su manejo y control. Puede afectar por un periodo corto de tiempo la continuidad de la operación. Por las condiciones de la contingencia puede requerir del apoyo de los grupos operativos de emergencias del municipio.
- **Emergencia grado mayor.** Emergencia que por su magnitud, gravedad e implicaciones requiere la atención inmediata y masiva, así como la participación de todos los recursos disponibles internos (brigadas) y externos (CONRED). Interrumpe la continuidad de la operación, y genera condiciones de peligro a los trabajadores, e impacto a los recursos naturales aledaños.

Comunicación

Los procedimientos de comunicación establecidos para el plan de contingencia para los Proyectos serán de dos tipos: (I) oral y (II) escrita. La comunicación oral se presenta en la activación del plan y para ordenar acciones durante la atención de la emergencia. Los medios utilizados para este tipo pueden ser oral directa u oral vía remota (radio, teléfono, celular, satelital). El propósito de la comunicación escrita es notificar la emergencia, esta se puede realizar una vez ha ocurrido la emergencia, o durante la ocurrencia de esta.

10.4.3. Responsabilidad

En caso de presentarse una emergencia es necesario que en forma oportuna se inicie una respuesta, que utilice los recursos suficientes y adecuados a su tamaño y a los riesgos específicos, bajo unos esquemas de organización que hagan dicha respuesta eficiente, con el fin de minimizar los daños que se puedan causar. Durante las diferentes fases de los Proyectos estas serán las entidades responsables:

- INDE
- ENERGUATE

Se conformará un grupo de personas que ante la presencia de un evento o circunstancia lleve a cabo una organización que incluye un diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación lo cual facilitará realizar correctivos a las debilidades encontradas fortaleciéndolas cada vez más a favor de los afectados y propiciando el adecuado funcionamiento del plan establecido, teniendo en cuenta los niveles de emergencia enunciados anteriormente, para lo cual, los responsables de las respuestas ante emergencias, soliciten los apoyos requeridos en caso que los niveles de las emergencias presentadas se encuentren en grado medio (en caso de ser necesario para este nivel), o para niveles superiores.

El grupo conformado, establecerá el sistema de recolección de información y tener el conocimiento del personal de las entidades en especial de los integrantes de los Proyectos, se aplica el instrumento de conocimiento sobre perfil profesional y ocupacional aprovechando este recurso humano para asignación de funciones y desempeño.

10.4.4. Niveles de respuesta

La variación en magnitud con que se puede presentar una emergencia hace necesario contar igualmente con una organización de respuesta graduada, que actúe de acuerdo con el nivel de gravedad y características de la emergencia. En otras palabras, la acción de respuesta a una emergencia está condicionada por la fase en la cual se encuentre su desarrollo, cada una de ellas con sus propias características y prioridades.

En caso de presentarse una emergencia es necesario que en forma oportuna se inicie una respuesta, que utilice los recursos suficientes y adecuados a su tamaño y a los riesgos específicos, bajo unos esquemas de organización que hagan dicha respuesta eficiente, con el fin de minimizar los daños que se puedan causar.

Figura 213. Estructura organizacional para emergencias y contingencias



Descripción de funciones

Comité ejecutivo de emergencias/comité de emergencias

- Antes de la emergencia:
 - Aprobación de procedimientos y planes de simulacros.
 - Participación en reuniones y capacitaciones periódicas.
 - Suministra apoyo administrativo, estratégico y logístico del plan.
 - Aprobación de planes, programas y actividades.
- Durante la emergencia:
 - Dirigirse al puesto de mando.
 - Establecer contacto con grupos de apoyo externo.
 - Toma de decisiones exclusivas.
 - Emisión de comunicaciones de prensa.
- Después de la emergencia:
 - Emitir comunicados oficiales de prensa.
 - Realizar la evaluación del impacto causado por la emergencia para realizar las actividades de reparación.

Grupos de apoyo externo

- Antes de la emergencia:
 - Mantener comunicación constante, realizar capacitaciones conjuntas con brigadas de emergencia y grupos de apoyo externo en pro de la prevención y atención de riesgos y desastres.
 - Mantener un directorio telefónico actualizado con los números de los diferentes grupos de apoyo externo que puedan ayudar en caso de materializarse una amenaza.
 - Ubicar los diferentes puestos de atención medica cercanos.
- Durante la emergencia:
 - Establecer comunicación con los grupos de apoyo externo en caso de no poder atender la emergencia con los recursos propios de los Proyectos por la magnitud de esta.
 - Entregar información completa a los organismos de socorro.

- Dar prioridad al paso de vehículos de apoyo/socorro.
- Establecer comunicación con los demás frentes de trabajo.
- Después de la emergencia:
 - Realizar la debida investigación del accidente con el comité de emergencias.
 - Realizar una evaluación del área y estado de estructuras de las líneas de distribución.

Coordinador de emergencias

Entre sus funciones, el coordinador de emergencias de los Proyectos deberá:

- Manejar una bitácora de emergencia (puede designar un encargado).
- Coordinación operativa de aislamiento y seguridad.
- Realizar registros de evaluación de daños de la emergencia.
- Llevar un registro de heridos y remitidos a hospitales.
- Establecer las rutas y coordinación de los procedimientos de evacuación.

El seguimiento de las actividades desarrolladas por el comité de emergencias se realiza periódicamente, en condiciones normales o de manera extraordinaria ante la ocurrencia de situaciones de emergencia.

Brigadas de emergencia

La brigada de emergencias es el grupo de personal estructurado de respuesta inmediata, encargado de atender y controlar una emergencia y mitigar consecuencias que genera la materialización de amenazas. De acuerdo con el tipo de emergencia, la brigada actuará independientemente o en forma coordinada con las entidades externas de apoyo.

La misión de la brigada es la de mantener un grupo de personas comprometidas con los programas de prevención de riesgos y entrenadas para responder en forma rápida y efectiva ante una situación de emergencia, con el fin de preservar la vida humana, minimizar los daños y pérdidas en las instalaciones y al medio ambiente de forma que se contribuya a recuperar en forma efectiva el equilibrio operativo.

Los miembros de las brigadas no deberán presentar problemas cardiovasculares y/o respiratorios ni impedimentos físicos, deberán poseer aptitudes de organización, compromiso y liderazgo, no poseer claustrofobia, vértigo u otra afección que pueda comprometer o complicar su salud en caso de presentarse una contingencia.

- Antes de la emergencia:
 - Asistir a las sesiones de capacitación de la teoría básica y el entrenamiento en prevención y control de emergencias.
 - Definir los elementos y equipos necesarios para cumplir con su labor.
 - Inspección general de áreas para reconocer las zonas de riesgo en el trabajo que puedan generar lesiones o hacer peligrar la vida de los trabajadores y las operaciones. Con base en los hallazgos tomar las medidas correctivas y preventivas.
 - Instrucción periódica al personal sobre los procedimientos de evacuación.
- Durante la emergencia:
 - Actuar inmediatamente cuando se informe de una emergencia, usar el equipo que tenga a disposición según el evento.
 - Brindar apoyo a los grupos de socorro que se hagan presentes en la organización para controlar la emergencia.
 - Evitar el regreso de personas después de que se ha empezado a evacuar, verificar el listado de personas en el sitio de encuentro.
- Después de la emergencia:
 - Efectuar los ajustes o modificaciones necesarias a las acciones realizadas.
 - Reponer los materiales utilizados, realizar una verificación del uso posterior y hacer mantenimiento de herramientas que lo ameriten.
 - Ayudar a retomar lo más pronto posible el funcionamiento normal de las actividades.

- Recolectar los informes de los lesionados y evaluación de daños y necesidades.
- Hacer lista de chequeo de los siniestros y analizar las consecuencias.

10.4.5. Plan operativo

El plan operativo lo constituyen el conjunto de acciones y decisiones reactivas, para afrontar adecuada y eficazmente una emergencia, según sean las características de esta y los recursos disponibles para su manejo y control. Igualmente, define la secuencia en que se deben desarrollar las acciones de activación, notificación, evaluación y proyección de la emergencia, determinación de los recursos requeridos para su atención, la convocatoria y ensamblaje de los grupos de respuesta y las líneas de acción a seguir en la aplicación de las estrategias de respuesta diseñadas dentro del plan estratégico.

El plan operativo lo constituyen el conjunto de acciones y decisiones reactivas, para afrontar adecuada y eficazmente una emergencia, según sean las características de esta y los recursos disponibles para su manejo y control.

El plan operativo define la secuencia en que se deben desarrollar las acciones de activación, notificación, evaluación y proyección de la emergencia, determinación de los recursos requeridos para su atención, la convocatoria y ensamblaje de los grupos de respuesta y las líneas de acción a seguir en la aplicación de las estrategias de respuesta diseñadas dentro del plan estratégico.

El plan define además los lineamientos a aplicar para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las operaciones en ejecución, con el propósito de lograr mayor eficacia y eficiencia en la respuesta, y los criterios a aplicar para dar por terminadas las operaciones de mitigación y pasar a la fase de remediación.

En la siguiente tabla se presentan las fases de atención de una emergencia y la relación entre el plan estratégico, el plan operativo y las acciones post-emergencia se ilustra el procedimiento general de respuesta a aplicar al presentarse una contingencia durante la construcción y operación y mantenimiento de los Proyectos. Este procedimiento general puede ser seccionado en planes concretos de acción para situaciones específicas.

Tabla 320. Fases ilustrativas de la atención a emergencias

ANTES DEL EVENTO	DURANTE LA EMERGENCIA		POSTERIOR A LA EMERGENCIA
PREPARACIÓN	RESPUESTA INICIAL	RESPUESTA CONTINUA	RECUPERACIÓN
Análisis de riesgos	Detección, reporte, notificación y evaluación de la emergencia	Actuar según la magnitud de la emergencia	Investigación del accidente
Definir estructura organizacional para la respuesta a emergencias y establecer funciones y responsabilidades	Identificación del sitio de emergencia y activación del plan	Seguimiento al comportamiento de la emergencia y activación de recursos adicionales	Organización para la recuperación
Definición de estrategias de respuesta.	Procedimientos operativos iniciales	Aplicación de estrategias de manejo y control	Desmovilización
Capacitación, entrenamiento ejercicios y simulacros	Comunicación y activación del plan	Actuación según roles y responsabilidades asignados	Atención de reclamos y quejas ⁹
Cumplimiento de regulaciones	Notificación	Comunicación	Documentación

En las siguientes fichas de respuesta a las emergencias en las cuales se describen las actividades a ejecutar antes, durante y después de una emergencia.

⁹ Mecanismos de quejas.

PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS 01



Tormentas y descargas eléctricas

Momento de ejecución



Acciones por desarrollar

- Protéjase de los rayos en:
 - Contenedores totalmente metálicos en caso de existir en cercanías donde se encuentra.
 - Automóviles y otros vehículos cerrados con carrocería metálica.
 - Viviendas y edificaciones con un sistema adecuado de protección contra rayos.
- Estos sitios ofrecen poca o ninguna protección contra rayos:
 - Edificaciones no protegidas alejadas de otras viviendas.
 - Tiendas de campaña y refugios temporales en zonas despobladas.
 - Vehículos descubiertos o no metálicos.
- Aléjese de estos sitios en caso de tormenta eléctrica:
 - Campo abierto.
 - Lagos.
 - Cercanía a líneas de distribución eléctrica, cables aéreos.
 - Cercas ganaderas, mallas eslabonadas y vallas metálicas.
 - Árboles solitarios.
 - Torres metálicas de comunicaciones, de líneas de alta tensión.
- Si debe permanecer en una zona de tormenta:
 - Busque zonas bajas.
 - Evite edificaciones sin protección adecuada y refugios elevados.
 - Prefiera zonas pobladas de árboles, evitando árboles solitarios.
 - Busque edificaciones y refugios en zonas bajas.
- Si se encuentra aislado en una zona donde se esté presentando una tormenta:
 - No se acueste sobre el suelo.
 - Junte los pies.
 - No coloque las manos sobre el suelo, colóquelas sobre las rodillas.

PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS 02**Incendios forestales****Momento de ejecución****Acciones por desarrollar****Protección y prevención**

- Revisión anual de las líneas eléctricas que discurren por zonas con alta y muy alta recurrencia de incendios forestales.
- Realizar tareas de tala y poda de vegetación para garantizar distancias de seguridad pertinentes entre el tendido eléctrico y la vegetación.
- Realizar cortafuegos perimetrales.
- Limpieza periódica de líneas eléctricas para eliminar residuos depositados.
- Designar un vocero para que maneje la notificación a las diversas instituciones pertinentes.

Respuesta

- Comunicación directa con CONRED para realización de acciones conjunta; incluyendo cortes programados en líneas afectadas con el fin de facilitar tareas de extinción.
- Notificación y coordinación inmediata con instituciones involucradas en la atención a incendios forestales; incluyendo CONRED, Bomberos Municipales, Ejército de Guatemala, Brigada de Respuesta a Incendios Forestales.

PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS 03



Accidentes de trabajo

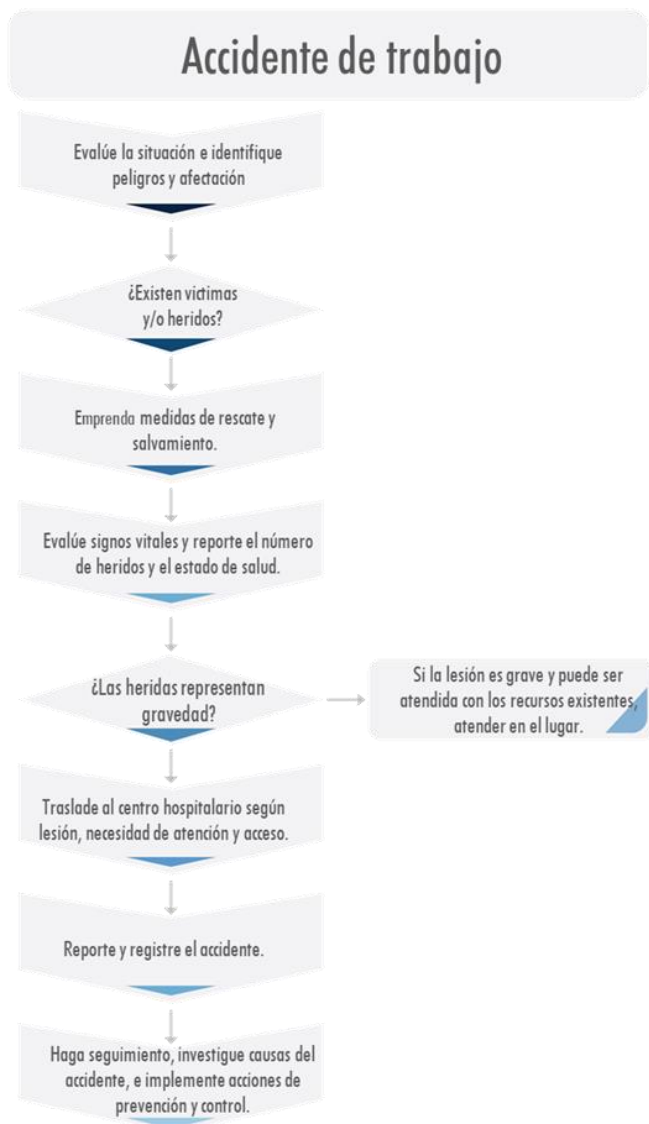
Momento de ejecución



Acciones por desarrollar

Para evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo se deberán implementar las siguientes acciones, así como el programa de seguridad industrial y salud ocupacional de la siguiente figura se presenta el esquema del procedimiento.

Figura 214. Procedimiento operativo en caso de accidentes de trabajo



Medidas de prevención

- Capacitar al personal en el oficio que debe desempeñar, o contratar personal entrenado y con experiencia.
- Realizar la identificación y valoración de escenarios de riesgo en cada frente de trabajo.
- Definir acciones de prevención y control frente a los riesgos identificados.
- Dotar al personal del equipo de protección personal necesario para el desarrollo de su labor.

PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS 03

- Verificar que la persona está en capacidad física, mental y emocional para realizar las labores para las que fue contratada.
- Prohibir de manera expresa el uso de sustancias que alteren las condiciones físicas y mentales del personal (drogas, licor u otras similares).
- Señalizar las áreas de acuerdo con el nivel de riesgo y verificar que se cumplan las normas establecidas.
- Definir procedimientos y protocolos para la ejecución de las actividades que impliquen riesgo.
- Verificar el cumplimiento de los protocolos de seguridad existentes. Las recomendaciones para efectuar las instalaciones eléctricas únicamente pueden ser ejecutadas por:
 - Los ingenieros electricistas, eléctricos, electromecánicos, de redes y electrificación.
 - Los tecnólogos electricistas, eléctricos, electromecánicos, o de redes y electrificación.
 - Los técnicos electricistas. Todos deben contar con matrícula profesional que le autorice ejercer este tipo de actividades.

PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS 04



Contacto con conductores eléctricos

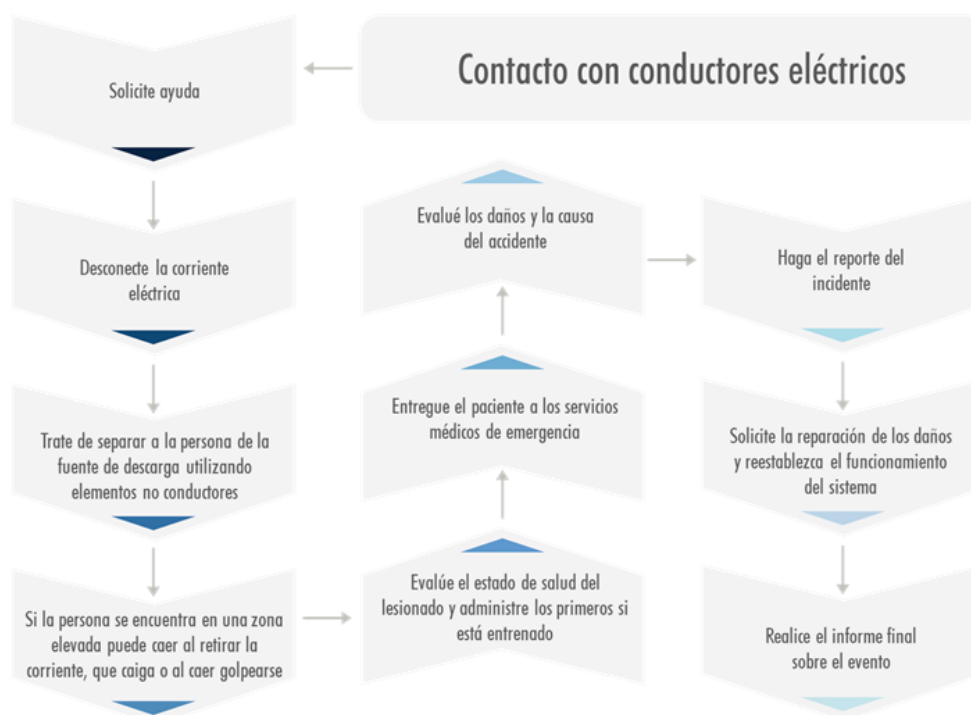
Momento de ejecución



Acciones por desarrollar

Esta situación es peligrosa cuando supera valores que hacen que una cantidad de energía eléctrica circule por el cuerpo humano. Se produce por corrientes de falla a tierra, rayos, fallas del aislamiento, deficiencias de la puesta a tierra, o violación de áreas restringidas. En la siguiente figura se presenta el esquema del procedimiento.

Figura 215. Procedimiento operativo en caso de contacto con conductores eléctricos



Ante estas situaciones se recomienda lo siguiente:

- Interconecte las puestas a tierra para que permanezcan al mismo potencial.
- Instale puestas a tierra de baja resistencia.
- Aísle dispositivos que se puedan energizar, sujetos al contacto de personas.
- Disponga de señalización.
- Si hay una parte energizada que esté haciendo contacto con tierra, no se acerque al lugar; si no cuenta con las medidas de protección, evite dar pasos largos en sus alrededores.
- Pruebe la ausencia de tensión, guarde las distancias de seguridad, interponga barreras a partes energizadas.
- Aísle o recubra partes energizadas.
- Use interruptores diferenciales, elementos de protección personal y puestas a tierra.
- No desatienda las normas de seguridad.

PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS 05



Derrames

Momento de ejecución



Acciones por desarrollar

Antes de la emergencia

- Suministrar a los trabajadores los elementos de protección y seguridad industrial, acordes a la labor desempeñada.
- Aplicar estrictamente los manuales de operación y mantenimiento de los sistemas.
- Sustitución de elementos previo al cumplimiento de vida útil proyectada comercialmente o de acuerdo con sus especificaciones técnicas.
- Aplicar estrictamente los manuales de operación y mantenimiento, para evitar cortos eléctricos o incendios por manipulación de sustancias químicas o herramientas.

Para evitar vertimientos de sustancias peligrosas se debe:

- Mediante inspecciones visuales se verificará que no se presenten problemas de escorrentía superficial y/o encharcamientos, en las áreas de operación.
- Mantenimiento preventivo de los equipos.
- Se colocarán avisos ilustrativos, donde se prohíba arrojar papeles o cualquier otro tipo de residuos.
- Se realizará curso de manejo defensivo con la finalidad de reducir la probabilidad de accidentes en las vías.
- Identificar y evaluar la emergencia estableciendo el punto de ocurrencia, la causa, la magnitud, las consecuencias, las acciones a seguir y el apoyo necesario para el control.
- Solicitar apoyo externo para el control del evento cuando sea necesario, e iniciar los procedimientos de control con los recursos disponibles.

Respuesta y recuperación

- Identificar y evaluar la emergencia estableciendo el punto de ocurrencia, la causa, la magnitud, las consecuencias, las acciones a seguir y el apoyo necesario para el control.
- Solicitar apoyo externo para el control del evento cuando sea necesario, e iniciar los procedimientos de control con los recursos disponibles.
- Conformar diques de tierra si el vertimiento fue sobre el suelo (vertimiento no previsto sobre el suelo).

Preparación para la respuesta post desastre

- Solicitar soporte externo en caso de que se requiera.
- Evacuar las áreas de riesgo y tomar las medidas pertinentes para solucionar los problemas presentados.
- Un evento de derrame es considerado una afectación al medio natural, por lo tanto, se debe reportar al MARN.
- Evaluar la incidencia sobre la infraestructura social, en especial a los usuarios del recurso hídrico aledaño al área de operaciones.
- Rehabilitación de áreas posiblemente afectadas por descargas inapropiadas afectaciones a usuarios del recurso.

El plan informativo incluye los directorios telefónicos, de autoridades entidades y servicios a nivel local, departamental y nacional, relacionados con brindar una respuesta óptima y rápida ante una emergencia que se pueda presentar en el desarrollo de los Proyectos, la cual puede afectar directa e indirectamente la ejecución de las obras de este y/o la integridad física de del personal presente. El directorio contiene los datos de comunicación con entidades de respuesta inmediata a una emergencia dentro de los Proyectos.

Tabla 321. Directorio telefónico – Grupo de apoyo externo

DIRECTORIO TELEFÓNICO – GRUPO DE APOYO EXTERNO	
ENTIDAD	NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO
Autoridades locales	
Municipalidad de Santa Cruz Barillas	77802111
Municipalidad de Cobán	7955-3232
Municipalidad de Poptún	79272727 / 79276249
Municipalidad de Las Cruces	20202024
Ministerio de salud pública y asistencia social	7951 4300; 5170 3933
Autoridades ambientales	
MARN	2423 0500
MEM	2419 6464
Instituciones de socorro	
Cruz roja departamental Huehuetenango	7952 1459
Cruz roja departamental Petén	7842 6150
Cruz roja departamental Alta Verapaz	7952 1459
Bomberos voluntarios Santa Cruz Barillas	4993-5050
Bomberos Voluntarios Poptún	5699 0580
Bomberos Voluntarios Cobán	7952 1212
Bomberos Voluntarios Las Cruces	7926 0177
CONRED Santa Cruz Barillas	7920 4597; 2385 4144 y 2385 2500
CONRED Las Cruces	4047-1347
CONRED Poptún	5204-9701
CONRED Cobán	5301-6620; 5202-8988
Hospitales y clínicas	
Hospital Nacional de Barillas	7780 2109
Centro de Salud Barillas	7780 2457
Hospital Helen Llossi de Laugerud	7931 6333
Centro de Salud Cobán	7951 4155
Hospital Nacional de Poptún	7932 0300
Policía	
Policía Nacional Civil Santa Cruz Barillas	110 y 120
Policía Nacional Civil Poptún	79277330
Policía Nacional Civil Las Cruces	5364 4172
Policía Nacional Civil Cobán	5319 1571

10.5. Plan de monitoreo y vigilancia

El plan de monitoreo y vigilancia se llevará a cabo para garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y Políticas de Salvaguardia del BID, así como para evaluar la efectividad de los controles operativos y otras medidas destinadas a mitigar los posibles impactos socioambientales.

Se deben implementar metodologías o procesos de monitoreo para asegurar la eficacia de las medidas de mitigación identificadas en el PGAS. Se deben establecer metodologías de monitoreo para abordar lo siguiente:

- Alteración de las características biológicas, químicas, físicas, sociales y de salud del medio ambiente receptor;
- Alteraciones en las interacciones entre las actividades de los Proyectos y las sensibilidades ambientales, y las interacciones entre las diversas sensibilidades;

- Monitorear la efectividad de las medidas de mitigación;
- Determinación de los efectos a largo plazo y residuales; y
- Identificación de los efectos socioambientales acumulativos específicos de los Proyectos.

10.5.1. Informe de desempeño socioambiental

Informe empresas contratistas

Durante la fase de construcción, el contratista será responsables de reportar trimestralmente el cumplimiento de las medidas planteadas en el PGAS hacia al INDE.

El contenido mínimo del informe debe incluir:

1. Avance de los Proyectos.
2. Información ambiental y social (siguiente tabla).

Tabla 322. Contenido de informe empresa contratista sobre aspectos socioambientales

TEMÁTICA	DESCRIPCIÓN
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreos de calidad de agua y resultados.
Aire - Emisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreos de emisiones y calidad del aire (si aplicara por quejas).
Ruido y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreos de ruido (si aplicara por quejas).
Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de ejemplares arbóreos talados o podados con registro fotográfico. • Licencia del INAB.
Gestión de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de generación, recolección y disposición final de residuos comunes, especiales y peligrosos.
Gestión de efluentes	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de retiro de baños portátiles. • Licencia ambiental del proveedor de baños portátiles. • Registro de disposición de las aguas y lodos de los baños portátiles.
Cumplimiento legal	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de auditorías ambientales realizadas por el MARN. • Registro de no conformidades.
Incumplimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Incumplimientos detectados por el MARN durante auditorías, incluyendo incumplimientos resueltos y pendientes. • Recomendaciones y acciones correctivas.
Capacitación y conducta	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de capacitación al personal. • Estadística del número de trabajadores capacitados en el código de conducta y registro de atención de capacitaciones continuas. • Estadística de las sanciones implementadas por el incumplimiento del código de conducta.
Salud ocupacional y seguridad industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de capacitación en seguridad industrial y salud ocupacional. • Registro de entrega de EPP y realización de supervisiones. • Registro de incidentes y accidentes. • Registro de no conformidades y pendientes.
Comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de quejas y reclamos de vecinos o afectados. • Registro de los casos de acoso que se hayan reportado. • Número de casos reportados de abuso de la fuerza del personal de seguridad. • Número de reuniones con los líderes locales y los grupos vulnerables. • Porcentaje de incidentes sociales registrados versus incidentes solucionados.
Patrimonio cultural	<ul style="list-style-type: none"> • Número de hallazgos en temas arqueológicos y acciones tomadas.

Informe cumplimiento por parte del INDE al BID

El INDE informará al BID mediante un informe los parámetros de monitoreo socioambiental de los Proyectos, así como el estado de cumplimiento de salvaguardias ambientales y sociales y del marco legal nacional guatemalteco. INDE será la empresa responsable de recolectar la información de ENERGUATE durante la fase de operación. Durante la fase de construcción la frecuencia de los reportes será semestral y durante la fase de operación la frecuencia será anual.

El contenido mínimo del informe debe incluir:

- Descripción general del estado de cumplimiento de los programas y planes del PGAS.
- Estado de cumplimiento con los indicadores ambientales, sociales y salud ocupacional del Proyecto.
- Resumen de accidentes ocurridos.
- Resumen de la gestión de quejas recibidas y resueltas.
- Registro de no conformidades abiertas y cerradas durante el período, junto con acciones, responsables, fecha de ejecución e indicadores de cumplimiento.
- Registro fotográfico.

Tabla 323. Plan de monitoreo socioambiental

COMPONENTE	PARÁMETROS O ACTIVIDADES	ESTÁNDAR	UBICACIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Fase de pre-construcción					
Aves	Evidencia de anidación por aves rapaces, otras aves grandes o especies sensibles dentro de 0.5 km del corredor de la línea de distribución. Incluye nidos activos y antiguos.	Mejores prácticas internacionales señalados en los programas.	A lo largo de los caminos de acceso, la línea, con especial atención a las zonas y áreas naturales protegidas.	Única vez previo a la construcción	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: contratista
Flora	Especies y hábitats protegidos o endémicos	Mejores prácticas	A lo largo de la ruta de la línea de distribución con especial atención a las áreas de sensibles de biodiversidad.	Realizar un recorrido general antes del diseño / construcción y verificando la lista de especies indicadas previamente identificadas bibliográficamente en el presente documento.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: contratista
Fauna	Especies y hábitats protegidos o endémicos	Mejores prácticas	Áreas sensibles identificadas dentro el presente documento o áreas protegidas.	Una vez antes de la construcción, una vez más en un lugar específico si la construcción se llevará a cabo durante la temporada de reproducción (primavera / principios de verano).	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: contratista
Fase de construcción					
Calidad del aire	Nivel de opacidad (por el polvo)	Deterioro mínimo de visibilidad durante > 1 minuto.	Áreas de construcción y ubicación de vehículos	Diarios	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: contratista
Ruido	Niveles de presión sonora (subjetivos)	Quejas por niveles de ruido molestos.	Áreas de construcción y ubicación de vehículos	Continuo	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: contratista
Calidad del agua	Parámetros exigidos por el Acuerdo Gubernativo 236-2006	Cumplimiento de la disposición de los límites exigido por el AG 236-2006.	Baños portátiles	Anual	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: contratista Ejecución: proveedor de servicio de baños portátiles

COMPONENTE	PARÁMETROS O ACTIVIDADES	ESTÁNDAR	UBICACIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Suelo	Análisis del nivel de erosión y las pendientes en áreas inclinadas (registros fotográficos)	Mejores prácticas	A lo largo de los caminos de acceso y la línea de distribución de energía.	Al terminar los trabajos de construcción	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: contratista
	Inventario de residuos peligrosos (PCB y otros)	AG 194-2018 y guía de lineamientos del IFC.	Transformadores para modificar.	Durante las actividades de cambios de transformadores.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: contratista
Flora	Áreas donde se identificó que se necesitaba mitigación y conservación.	Conservación de unidades protegidas o extinción.	Áreas identificadas sensibles de flora durante los recorridos previos de la fase de construcción.	Al terminar los trabajos de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Cumplimiento: contratista
Salud ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> Exposición al ruido CEM Uso de EPP Capacitación de trabajo en alturas Contingencia de emergencias 	<ul style="list-style-type: none"> Mejores prácticas establecidas en el AG núm. 229-2014 del MinTrab ICNIRP límites de exposición laborales de CEM EPP adecuado a las actividades a ejecutar. Lineamientos establecidos en plan de contingencia 	A lo largo de las áreas de trabajo de los Proyectos.	Mensual	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: contratista
Salud de la comunidad	Capacitación de manejo seguro de vehículos.	Mejores prácticas de manejo de vehículos.	A lo largo de las áreas de trabajo de los Proyectos y caminos de acceso.	Semestral	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: contratista
Fase de operación					
Aves	Lesiones / mortalidad de aves.	Mejores prácticas	A lo largo de la ruta de la línea de distribución.	<ul style="list-style-type: none"> Recorrido anual en las áreas boscosas y de importancia biológica identificadas Encuesta anual de mortalidad de 	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: ENERGUATE

COMPONENTE	PARÁMETROS O ACTIVIDADES	ESTÁNDAR	UBICACIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE
				grandes ofertas debido a electrocución	
Flora	Monitoreo de las actividades de mantenimiento se realicen cumpliendo las directrices. Poner especial de las áreas sensibles de biodiversidad y áreas protegidas.	Mejores prácticas de limpieza de la vegetación	A lo largo de la ruta donde se realicen trabajos de mantenimiento.	Cada vez que se realicen los trabajos de mantenimiento de limpieza de línea de distribución.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: ENERGUATE
Fauna	Monitoreo los impactos residuales después de la construcción y mitigue el diseño para reparar cualquier daño.	Mejores practicas	A lo largo de la ruta y en áreas sensibles, incluidas las áreas naturales protegidas.	Durante las actividades de mantenimiento de la línea de distribución.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: ENERGUATE
Salud de la comunidad	Mediciones de CEM	ICNIRP límites de exposición residenciales de CEM	Residencias ubicadas cerca de la línea de distribución.	1 día después del inicio de operaciones de la línea de distribución. (única vez)	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: ENERGUATE
Salud de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> CEM Uso de EPP Capacitación de trabajo en alturas 	<ul style="list-style-type: none"> ICNIRP límites de exposición laborales de CEM EPP adecuado a las actividades a ejecutar 	En las ubicaciones de actividades de mantenimiento de la línea de distribución.	Durante las actividades de mantenimiento de la línea de distribución.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión: INDE Ejecución: ENERGUATE

10.6. Resumen análisis impactos residuales

Una vez que se especifican las medidas de mitigación y mejora, el siguiente paso en el proceso del análisis es asignar importancia al impacto residual. Esto es esencialmente una repetición de los pasos de evaluación de impacto discutidos anteriormente, considerando la implementación y probabilidad de las medidas de mitigación y mejora propuestas.

Tabla 324. Resumen de análisis de las medidas de mitigación ambiental Santa Cruz Barillas

ÁREA	CARÁCTER	TIPO	REVERSIBILIDAD	EXTENSIÓN	TIEMPO	DURACIÓN	PROBABILIDAD	MAGNITUD	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA (SIN MITIGACIÓN)	PROBABILIDAD DE ÉXITO DE MITIGACIÓN	IMPORTANCIA RESIDUAL (CON MITIGACIÓN)
Fase de construcción												
Suelo – erosión	N	D	R	P	R	CP	P	Bajo	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Suelo – desechos	N	I	I	L	R	LP	MP	Alto	Bajo	Negativo moderado	Alto	Insignificante
PCB	N	D/I	I	P/L	R	MP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Recursos hídricos	N	D	R	P	R	CP	P	Bajo	Medio/bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Calidad del aire	N	D	R	L	I	CP	P	Bajo	Medio/bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Calidad acústica	N	D	R	P	I	CP	MP	Bajo	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Flora	N	D	I	P	I	MP	MP	Medio	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Fauna	N	D	I	L	I	MP	MP	Medo	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Fase de operación												
Suelo – desechos	N	I	I	L	R	LP	P	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Calidad del aire	P	D	R	L	I	LP	MP	A	Medio/Bajo	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Flora	N	D	I	P	I	LP	MP	Medio	Bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Fauna	N	D	I	L	I	LP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Legenda										<ul style="list-style-type: none">• Duración: corto plazo (CP), mediano plazo (MP), largo plazo (LP).• Probabilidad de aparición: poco probable (PP), probable (P), muy probable (MP).• Magnitud: insignificante, bajo, medio, alto.• Sensibilidad: bajo, medio alto.• Importancia: muy grande, grande, moderado, leve, neutro.• No aplica: N.A.		
<ul style="list-style-type: none">• Caracterización del impacto: positivo (P), negativo (N).• Tipo de impacto: directo (D), indirecto (I), acumulativo (A).• Reversibilidad: reversible (R), irreversible (I).• Extensión geográfica: puntual (P), local (L), regional (R).• Momento en que ocurre el impacto: inmediato (I), retrasado (R).												

Tabla 325. Resumen de análisis de las medidas de mitigación social Santa Cruz Barillas

ÁREA	CARÁCTER	TIPO	REVERSIBILIDAD	EXTENSIÓN	TIEMPO	DURACIÓN	PROBABILIDAD	MAGNITUD	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA (SIN MITIGACIÓN)	PROBABILIDAD DE ÉXITO DE MITIGACIÓN	IMPORTANCIA RESIDUAL (CON MITIGACIÓN)
Fase de construcción												
Economía local	P	D	I	L	I	CP	MP	Medio	Medio	Positivo moderado	Moderado	Positivo grande
Reasentamiento y medios de vida	N	D	R	L	I	LP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Pueblos Indígenas	N	D	I	P	I	MP	PP	Bajo	Medio	Negativo leve	Alto	Insignificante
Infraestructura local	N	D	R	L	I	CP	P	Bajo	Alto	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Seguridad comunitaria	N	D	R	L	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Salud ocupacional de los trabajadores	N	D	I	P	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Salud ambiental de la comunidad	N	D	R	L	I	CP	P	Media	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Transmisión de enfermedades	N	D	I	L	I	CP	P	Media	Alto	Negativo grande	Moderado	Negativo moderado
Conflictos sociales	N	D	R	L	I	MP	P	Medio	Alto	Negativo grande	Alto	Negativo moderado
Patrimonio cultural	Ne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Insignificante	Bajo	Insignificante	Alto	Insignificante
Fase de operación												
Economía local	P	D	I	L	I	MP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Reasentamiento y medios de vida	N	D	R	L	I	LP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Pueblos indígenas	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Desigualdad de género	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Salud ocupacional de los trabajadores	N	D	I	P	I	LP	P	Bajo	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
CEM	N	D	I	L	R	LP	PP	Bajo	Medio	Negativo leve	Alto	Insignificante
Conflictos sociales	N	D	R	L	I	MP	PP	Medio	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Patrimonio cultural	Ne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Insignificante	Bajo	Insignificante	Alto	Insignificante
Leyenda <ul style="list-style-type: none"> Caracterización del impacto: Positivo (P), Negativo (N), Neutral (Ne). Tipo de impacto: directo (D), indirecto (I), acumulativo (A). Reversibilidad: reversible (R), irreversible (I). Extensión geográfica: puntual (P), local (L), Regional (R). Momento en que ocurre el impacto: inmediato (I), retrasado (R). Duración: corto plazo (CP), mediano plazo (MP), largo plazo (LP). Probabilidad de aparición: poco probable improbable (PP), probable (P), muy probable (MP). Magnitud: insignificante, bajo, medio, alto. Sensibilidad: bajo, medio alto. Importancia: muy grande, grande, moderado, leve, neutro. No aplica: NA. 												

Tabla 326. Resumen de análisis de las medidas de mitigación ambiental Cobán

ÁREA	CARÁCTER	TIPO	REVERSIBILIDAD	EXTENSIÓN	TIEMPO	DURACIÓN	PROBABILIDAD	MAGNITUD	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA (SIN MITIGACIÓN)	PROBABILIDAD DE ÉXITO DE MITIGACIÓN	IMPORTANCIA RESIDUAL (CON MITIGACIÓN)
Fase de construcción												
Suelo – erosión	N	D	R	P	R	CP	P	Bajo	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Suelo – desechos	N	I	I	L	R	LP	MP	Alto	Bajo	Negativo moderado	Alto	Insignificante
PCB	N	D/I	I	P/L	R	MP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Recursos hídricos	N	D	R	P	R	CP	P	Bajo	Medio/bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Calidad del aire	N	D	R	L	I	CP	P	Bajo	Medio/bajo	Insignificante	Moderado	Insignificante
Calidad acústica	N	D	R	P	I	CP	MP	Bajo	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Flora	N	D	I	P	I	MP	MP	Medio	Alto	Negativo grande	Moderado	Negativo moderado
Fauna	N	D	I	L	I	MP	MP	Medio	Alto	Negativo grande	Moderado	Negativo moderado
Fase de operación												
Suelo – desechos	N	I	I	L	R	LP	P	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Calidad del aire	P	D	R	L	I	LP	MP	A	Medio/Bajo	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Flora	N	D	I	P	I	LP	MP	Medio	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Fauna	N	D	I	L	I	LP	P	Alto	Grande	Negativo grande	Moderado	Negativo moderado
Leyenda <ul style="list-style-type: none"> Caracterización del impacto: Positivo (P), Negativo (N), Neutral (Ne). Tipo de impacto: directo (D), indirecto (I), acumulativo (A). Reversibilidad: reversible (R), irreversible (I). Extensión geográfica: puntual (P), local (L), Regional (R). Momento en que ocurre el impacto: inmediato (I), retrasado (R). 										<ul style="list-style-type: none"> Duración: corto plazo (CP), mediano plazo (MP), largo plazo (LP). Probabilidad de aparición: poco probable (PP), probable (P), muy probable (MP). Magnitud: insignificante, bajo, medio, alto. Sensibilidad: bajo, medio alto. Importancia: muy grande, grande, moderado, leve, neutro. No aplica: NA. 		

Tabla 327. Resumen de análisis de las medidas de mitigación social Cobán

ÁREA	CARÁCTER	TIPO	REVERSIBILIDAD	EXTENSIÓN	TIEMPO	DURACIÓN	PROBABILIDAD	MAGNITUD	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA (SIN MITIGACIÓN)	PROBABILIDAD DE ÉXITO DE MITIGACIÓN	IMPORTANCIA RESIDUAL (CON MITIGACIÓN)
Fase de construcción												
Economía local	P	D	I	L	I	CP	MP	Medio	Medio	Positivo moderado	Moderado	Positivo moderado
Reasentamiento y medios de vida	N	D	R	L	I	LP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Pueblos Indígenas	N	D	I	P	I	MP	PP	Bajo	Medio	Negativo leve	Alto	Insignificante
Infraestructura local	N	D	R	L	I	CP	P	Bajo	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Salud ocupacional de los trabajadores	N	D	I	P	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Seguridad comunitaria	N	D	R	L	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Salud ambiental de la comunidad	N	D	R	L	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Transmisión de enfermedades	N	D	R	L	I	CP	P	Medio	Alto	Negativo grande	Moderado	Negativo moderado
Conflictos sociales	N	D	R	L	I	MP	PP	Medio	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Patrimonio cultural	Ne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Insignificante	Bajo	Insignificante	Alto	Insignificante
Fase de operación												
Economía local	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Grande	Positivo grande	Moderado	Positivo grande
Reasentamiento y medios de vida	N	D	R	L	I	LP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Pueblos indígenas	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Desigualdad de género	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Moderado	Positivo grande
Salud ocupacional de los trabajadores	N	D	I	P	I	LP	P	Bajo	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
CEM	N	D	I	L	R	LP	PP	Bajo	Medio	Negativo leve	Alto	Insignificante
Conflictos sociales	N	D	I	L	I	MP	PP	Bajo	Bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Patrimonio cultural	Ne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Insignificante	Bajo	Insignificante	Alto	Insignificante
Leyenda								<ul style="list-style-type: none"> • Duración: corto plazo (CP), mediano plazo (MP), largo plazo (LP). • Probabilidad de aparición: poco probable improbable (PP), probable (P), muy probable (MP). • Magnitud: insignificante, bajo, medio, alto. • Sensibilidad: bajo, medio alto. • Importancia: muy grande, grande, moderado, leve, neutro. • No aplica: NA. 				
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización del impacto: Positivo (P), Negativo (N), Neutral (Ne). • Tipo de impacto: directo (D), indirecto (I), acumulativo (A). • Reversibilidad: reversible (R), irreversible (I). • Extensión geográfica: puntual (P), local (L), Regional (R). • Momento en que ocurre el impacto: inmediato (I), retrasado (R). 												

Tabla 328. Resumen de análisis de las medidas de mitigación ambiental Las Cruces

ÁREA	CARÁCTER	TIPO	REVERSIBILIDAD	EXTENSIÓN	TIEMPO	DURACIÓN	PROBABILIDAD	MAGNITUD	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA (SIN MITIGACIÓN)	PROBABILIDAD DE ÉXITO DE MITIGACIÓN	IMPORTANCIA RESIDUAL (CON MITIGACIÓN)
Fase de construcción												
Suelo – erosión	N	D	R	P	R	CP	P	Bajo	Bajo	Insignificante	Moderado	Insignificante
Suelo – desechos	N	I	I	L	R	LP	MP	Alto	Bajo	Negativo moderado	Alto	Insignificante
PCB	N	I	I	L	R	MP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Recursos hídricos	N	D	R	P	R	CP	P	Bajo	Medio/bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Calidad del aire	N	D	R	L	I	CP	P	Bajo	Medio/bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Calidad acústica	N	D	R	P	I	CP	MP	Bajo	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Flora	N	D	I	P	I	MP	MP	Medio	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Fauna	N	D	I	L	I	MP	MP	Medio	Alto/medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Fase de operación												
Suelo – desechos	N	I	I	L	R	LP	P	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Calidad del aire	P	D	R	L	I	LP	MP	Alto	Medio/bajo	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Flora	N	D	I	P	I	LP	MP	Medio	Bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Fauna	N	D	I	L	I	LP	P	Medio	Alto/medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Leyenda <ul style="list-style-type: none"> Caracterización del impacto: Positivo (P), Negativo (N), Neutral (Ne). Tipo de impacto: directo (D), indirecto (I), acumulativo (A). Reversibilidad: reversible (R), irreversible (I). Extensión geográfica: puntual (P), local (L), Regional (R). Momento en que ocurre el impacto: inmediato (I), retrasado (R). 										<ul style="list-style-type: none"> Duración: corto plazo (CP), mediano plazo (MP), largo plazo (LP). Probabilidad de aparición: poco probable (PP), probable (P), muy probable (MP). Magnitud: insignificante, bajo, medio, alto. Sensibilidad: bajo, medio alto. Importancia: muy grande, grande, moderado, leve, neutro. No aplica: NA. 		

Tabla 329. Resumen de análisis de las medidas de mitigación social Las Cruces

ÁREA	CARÁCTER	TIPO	REVERSIBILIDAD	EXTENSIÓN	TIEMPO	DURACIÓN	PROBABILIDAD	MAGNITUD	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA (SIN MITIGACIÓN)	PROBABILIDAD DE ÉXITO DE MITIGACIÓN	IMPORTANCIA RESIDUAL (CON MITIGACIÓN)
Fase de construcción												
Economía local	P	D	I	L	I	CP	MP	Medio	Medio	Positivo moderado	Moderado	Positivo moderado
Reasentamiento y medios de vida	N	D	R	L	I	LP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Pueblos Indígenas	N	D	I	P	I	MP	PP	Bajo	Medio	Negativo leve	Insignificante	Insignificante
Infraestructura local	N	D	R	L	I	CP	P	Bajo	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Seguridad comunitaria	N	D	I	P	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Salud ocupacional de los trabajadores	N	D	R	L	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Seguridad comunitaria	N	D	R	L	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Salud ambiental de la comunidad	N	D	I	L	I	CP	P	Medio	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Transmisión de enfermedades	N	D	R	L	I	MP	PP	Medio	Medio	Negativo grande	Moderado	Negativo moderado
Conflictos sociales	P	D	I	L	I	CP	MP	Insignificante	Bajo	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Patrimonio cultural	Ne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Medio	Medio	Insignificante	Moderado	Insignificante
Fase de operación												
Economía local	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Grande	Positivo grande	Moderado	Positivo grande
Reasentamiento y medios de vida	N	D	R	L	I	LP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Pueblos indígenas	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Desigualdad de género	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Moderado	Positivo grande
Salud ocupacional de los trabajadores	N	D	I	P	I	LP	P	Bajo	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
CEM	N	D	I	L	R	LP	PP	Bajo	Medio	Negativo leve	Alto	Insignificante
Conflictos sociales	N	D	I	L	I	MP	PP	Bajo	Bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Patrimonio cultural	Ne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Medio	Medio	Insignificante	Moderado	Insignificante
Leyenda								<ul style="list-style-type: none"> • Duración: corto plazo (CP), mediano plazo (MP), largo plazo (LP). • Probabilidad de aparición: poco probable improbable (PP), probable (P), muy probable (MP). • Magnitud: insignificante, bajo, medio, alto. • Sensibilidad: bajo, medio alto. • Importancia: muy grande, grande, moderado, leve, neutro. • No aplica: NA. 				
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización del impacto: Positivo (P), Negativo (N), Neutral (Ne). • Tipo de impacto: directo (D), indirecto (I), acumulativo (A). • Reversibilidad: reversible (R), irreversible (I). • Extensión geográfica: puntual (P), local (L), Regional (R). • Momento en que ocurre el impacto: inmediato (I), retrasado (R). 												

Tabla 330. Resumen de análisis de las medidas de mitigación ambiental Poptún

ÁREA	CARÁCTER	TIPO	REVERSIBILIDAD	EXTENSIÓN	TIEMPO	DURACIÓN	PROBABILIDAD	MAGNITUD	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA (SIN MITIGACIÓN)	PROBABILIDAD DE ÉXITO DE MITIGACIÓN	IMPORTANCIA RESIDUAL (CON MITIGACIÓN)
Fase de construcción												
Suelo – erosión	N	D	R	P	R	CP	P	Bajo	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Suelo – desechos	N	I	I	L	R	LP	MP	Alto	Bajo	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
PCB	N	D/I	I	P/L	R	MP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Recursos hídricos	N	D	R	P	R	CP	P	Bajo	Medio/bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Calidad del aire	N	D	R	L	I	CP	P	Bajo	Bajo	Negativo leve	Moderado	Insignificante
Calidad acústica	N	D	R	P	I	CP	MP	Bajo	Alto	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Flora	N	D	I	P	I	MP	MP	Medio	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Fauna	N	D	I	L	I	MP	MP	Medio	Alto/medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Fase de operación												
Suelo – desechos	N	I	I	L	R	LP	P	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Calidad del aire	P	D	R	L	I	LP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Flora	N	D	I	P	I	LP	MP	Medio	Bajo	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Fauna	N	D	I	L	I	LP	P	Medio	Alto/medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Leyenda <ul style="list-style-type: none"> Caracterización del impacto: Positivo (P), Negativo (N), Neutral (Ne). Tipo de impacto: directo (D), indirecto (I), acumulativo (A). Reversibilidad: reversible (R), irreversible (I). Extensión geográfica: puntual (P), local (L), Regional (R). Momento en que ocurre el impacto: inmediato (I), retrasado (R). 										<ul style="list-style-type: none"> Duración: corto plazo (CP), mediano plazo (MP), largo plazo (LP). Probabilidad de aparición: poco probable (PP), probable (P), muy probable (MP). Magnitud: insignificante, bajo, medio, alto. Sensibilidad: bajo, medio alto. Importancia: muy grande, grande, moderado, leve, neutro. No aplica: NA. 		

Tabla 331. Resumen de análisis de las medidas de mitigación social Poptún

ÁREA	CARÁCTER	TIPO	REVERSIBILIDAD	EXTENSIÓN	TIEMPO	DURACIÓN	PROBABILIDAD	MAGNITUD	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA (SIN MITIGACIÓN)	PROBABILIDAD DE ÉXITO DE MITIGACIÓN	IMPORTANCIA RESIDUAL (CON MITIGACIÓN)
Fase de construcción												
Economía local	P	D	I	L	I	CP	MP	Medio	Medio	Positivo moderado	Moderado	Positivo moderado
Reasentamiento y medios de vida	N	D	R	L	I	LP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Pueblos Indígenas	N	D	I	P	I	MP	PP	Bajo	Medio	Negativo leve	Alto	Insignificante
Infraestructura local	N	D	R	L	I	CP	P	Bajo	Alto	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Seguridad comunitaria	N	D	R	L	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Salud ocupacional de los trabajadores	N	D	I	P	I	CP	P	Medio	Medio	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Salud ambiental de la comunidad	N	D	R	L	I	CP	P	Media	Medio	Negativo moderado	Moderado	Negativo leve
Transmisión de enfermedades	N	D	I	L	I	CP	P	Media	Alto	Negativo grande	Moderado	Negativo moderado
Conflictos sociales	N	D	R	L	I	MP	PP	Bajo	Media	Negativo moderado	Alto	Negativo leve
Patrimonio cultural	N	D	R	P	I	CP	PP	Insignificante	Bajo	Leve	Alto	Insignificante
Fase de operación												
Economía local	P	D	I	R	I	MP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Reasentamiento y medios de vida	N	D	R	L	I	LP	PP	Medio	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
Pueblos indígenas	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Desigualdad de género	P	D	I	R	I	LP	MP	Alto	Medio	Positivo grande	Alto	Positivo grande
Salud ocupacional de los trabajadores	N	D	I	P	I	LP	P	Bajo	Bajo	Negativo leve	Alto	Insignificante
CEM	N	D	I	L	R	LP	PP	Bajo	Medio	Negativo leve	Alto	Insignificante
Conflictos sociales	N	D	R	L	I	MP	PP	Bajo	Media	Negativo leve	Alto	Insignificante
Patrimonio cultural	N	D	R	P	I	CP	PP	Bajo	Medio	Leve	Alto	Insignificante
Leyenda									<ul style="list-style-type: none"> • Duración: corto plazo (CP), mediano plazo (MP), largo plazo (LP). • Probabilidad de aparición: poco probable improbable (PP), probable (P), muy probable (MP). • Magnitud: insignificante, bajo, medio, alto. • Sensibilidad: bajo, medio alto. • Importancia: muy grande, grande, moderado, leve, neutro. • No aplica: NA. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización del impacto: Positivo (P), Negativo (N), Neutral (Ne). • Tipo de impacto: directo (D), indirecto (I), acumulativo (A). • Reversibilidad: reversible (R), irreversible (I). • Extensión geográfica: puntual (P), local (L), Regional (R). • Momento en que ocurre el impacto: inmediato (I), retrasado (R). 												

10.7. PGAS Compromisos

La siguiente tabla se resume las acciones de los PGAS que INDE se compromete a implementar durante la fase de construcción, así como ENERGUATE, bajo la supervisión del INDE, durante la fase de operación. Se debe tomar en cuenta que el valor monetario de la implementación del PGAS se presentará antes del comienzo del período de construcción y operación.

Tabla 332. Resumen compromisos PGAS

ASPECTO/OBJETIVO	FASE	ACCIONES ESPECIFICAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN Y FRECUENCIA
General					
Capacitación ambiental y social del personal de construcción para minimizar la ocurrencia de impactos en el área de trabajo.	Construcción	Ejecución del programa de educación socioambiental.	Unidad socioambiental INDE	<ul style="list-style-type: none"> Registro de capacitación de personal. Copia digital de las presentaciones de las capacitaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Rutinario como se requiera Personal de nuevo ingreso
Asegurar la mejora continua del PGAS	Construcción y operación	INDE, ENERGUATE y sus contratistas revisarán y actualizarán periódicamente, según sea necesario, el PGAS para garantizar que responda a cambios en las circunstancias de los proyectos.	Unidad socioambiental INDE	PGAS actualizado	Al momento de realizar modificaciones al diseño de los proyectos.
Legislación local y políticas de salvaguardia del BID					
Asegura el cumplimiento de la legislación nacional y Políticas de Salvaguardia del BID	Construcción y operación	Los Proyectos se gestionarán, construirán y operarán de manera que cumplan con las leyes y convenios nacionales, e internacionales aplicables y las Políticas de Salvaguardia del BID.	Unidad socioambiental INDE	<ul style="list-style-type: none"> Licencias ambientales Resoluciones ambientales 	Previo al inicio de la fase de construcción.
Recursos y organización ambiental y social					
INDE establecerá suficiente capacidad de gestión ambiental y social para cada fase.	Construcción y operación	<p>La INDE establecerá dentro de su organización la capacidad de gestión ambiental y social para emprender, entre otras cosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisiones del desempeño ambiental y social de sus contratistas, ENERGUATE y proveedores durante la construcción y operación de los proyectos; Coordinar la implementación de acciones/medidas bajo el PGAS; Revisiones periódicas del cumplimiento de las obligaciones del PGAS; y Revisar y actualizar PGAS para asegurarse de que refleje las circunstancias de los Proyectos y cumpla con los requisitos del BID. 	Gerencia UEP INDE	<ul style="list-style-type: none"> Organigrama la unidad socioambiental Implementación del PGAS 	Previo al inicio de la fase de construcción.
Fortalecer la capacidad institucional del INDE	Construcción y operación	<p>Fortalecimiento capacidad institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> El fortalecimiento de la capacidad de la unidad socioambiental del INDE. Capacitaciones sobre los requisitos del BID y las medidas establecidas en el PGAS. 	Gerencia UEP INDE	<ul style="list-style-type: none"> Registros de las capacitaciones Registro de auditorías realizadas. 	Durante la fase de construcción y operación.

ASPECTO/OBJETIVO	FASE	ACCIONES ESPECIFICAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN Y FRECUENCIA
		<ul style="list-style-type: none"> – Capacitaciones anuales de las políticas operacionales del BID. <u>Duración 2 años.</u> – Capacitación semestral de las medidas establecidas del PGAS. <u>Duración 2 años.</u> • Plan de auditorías anuales para verificar el cumplimiento de: <ul style="list-style-type: none"> – Políticas operacionales del BID – Legislación ambiental y social – Implementación del PGAS 			
ENERGUATE/Subcontratista/gestión de proveedores					
Acuerdos y contratos con subcontratistas y proveedores para contener los requisitos de medio ambiente, social y salud y seguridad en el trabajo.	Construcción y operación	<ul style="list-style-type: none"> • INDE y ENERGUATE aplicarán los acuerdos contractuales para garantizar los servicios de los contratistas, subcontratistas y proveedores, que aseguran que están obligados a cumplir con todos los requisitos ambientales y sociales contenidos en la documentación y las normas aplicables de los Proyectos. • INDE y ENERGUATE informarán a sus contratistas, subcontratistas y proveedores de sus responsabilidades ambientales, sociales, de salud y seguridad (como las condiciones laborales) incluidos en los requisitos relevantes dentro del PGAS. Los requisitos de medio ambiente, social y salud y seguridad aplicables se incluirán en los acuerdos contractuales; incluido el requisito de que los subcontratistas pasen los requerimientos a cualquiera de sus subcontratistas. 	Contratistas bajo la supervisión del INDE y ENERGUATE	Cláusulas de los contratos firmados	Previo al inicio de cualquier relación laboral con los contratistas/proveedores.
	Operación	<ul style="list-style-type: none"> • INDE colocara todas las obligaciones del cumplimiento de los PGAS para la fase de operación en el contrato de cesión a derechos de las obras a ENERGUATE 	UEP INDE	Cláusulas de los contratos firmados	Previo al inicio de la fase de operación
Suelo y agua					
Salvaguardar los recursos del suelo en el área de los Proyectos, evitando la erosión.	Construcción	Ejecución de las medidas del programa de suelo y erosión	Unida de supervisión INDE	Registro fotográfico de las condiciones finales del área de trabajo.	Continuo durante la fase de construcción en los informes de la contratista al INDE.

ASPECTO/OBJETIVO	FASE	ACCIONES ESPECIFICAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN Y FRECUENCIA
Contención de derrames	Construcción y operación	Seguir los lineamientos del plan de contingencia de derrames.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción: contratista • Operación: ENERGUATE. • Supervisión: INDE 	Implementación del plan de contingencias y registros de los eventos.	Durante las fases de construcción y operación
Recurso hídrico					
Prevención de impactos adversos a la calidad del agua	Construcción	Seguir las medidas del manejo de cuerpos de agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción: contratista • Supervisión: INDE 	Verificación visual de la ubicación de las actividades de los Proyectos en relación con los cuerpos de agua superficiales.	Continuo durante las actividades de construcción
Evitar, gestionar y mitigar los posibles impactos al medio ambiente causados por la descarga de aguas residuales durante la construcción	Construcción	Seguir las medidas de manejo de residuos líquidos detalladas en el programa de manejo de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción: contratista • Supervisión: INDE 	Verificaciones mensuales de los registros de manejo de desechos e implementación de medidas.	Continuo durante la fase de construcción
Minimizar los posibles impactos en la calidad del agua por derrames accidentales mediante la preparación (sustancias peligrosas, combustibles, etc.)	Construcción y operación	Seguir los lineamientos del plan de contingencia de derrames para controlar los mismos y no se expandan a los cuerpos cercanos del área de los Proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción: contratista • Operación: ENERGUATE • Supervisión: INDE 	Implementación del plan de contingencia de amenazas.	Continuo durante la fase de construcción y operación
Reducción de material particulado					
Reducir las emisiones de polvo durante las actividades de construcción.	Construcción	Seguir los lineamientos del programa de contaminación atmosférica durante la fase de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción: contratista • Supervisión: INDE 	Verificación visual diaria durante	Continuo durante la fase de construcción
Ruido					
Reducción de molestias por ruido de las actividades de construcción en el sitio.	Construcción	Seguir los lineamientos del programa de manejo del ruido durante la fase de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción: contratista • Supervisión: INDE 	Verificación rutinaria (mensual) para asegurar las buenas prácticas durante la fase de construcción.	Continuo durante la fase de construcción
Reducción de la generación de ruido por el movimiento del vehículo en el sitio y el acceso al sitio.	Construcción	Seguir los lineamientos del programa de manejo de tráfico y ruido con relación a la disminución de niveles de presión sonora durante la fase de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción: contratista • Supervisión: INDE 	Verificación rutinaria (mensual) para asegurar las buenas prácticas durante la fase de construcción.	Continuo durante la fase de construcción
Informar a la comunidad local de posibles molestias por ruido.	Construcción	Comunique los tiempos de construcción a las comunidades dentro de un radio de 10 km.	INDE	<ul style="list-style-type: none"> • Anuncios de radio • Boletines • Información a través de los COCODEs o el enlace comunitario. 	Previo al inicio de actividades de construcción

ASPECTO/OBJETIVO	FASE	ACCIONES ESPECIFICAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN Y FRECUENCIA
Flora					
Asegurar que las actividades de construcción se realicen sin causar un desmonte innecesario de vegetación y degradación edáfica en áreas ribereñas / de humedales.	Construcción	Seguir los lineamientos del programa de manejo de vegetación y flora durante la fase de construcción.	<ul style="list-style-type: none">• Construcción: contratista• Supervisión: INDE	<ul style="list-style-type: none">• Supervisión visual diaria – contratista.• Supervisión visual mensual - INDE	Continuo durante la fase de construcción
Fauna					
Asegurar la protección de la fauna durante la construcción y el posible impacto futuro durante la operación.	Construcción	Seguir los lineamientos del programa de manejo de fauna durante la fase de construcción.	<ul style="list-style-type: none">• Construcción: contratista• Supervisión: INDE	<ul style="list-style-type: none">• Inspección visual diaria.• Registro de interacción de vida silvestre que se actualizará permanentemente.	Continuo durante la fase de construcción
Desechos					
Informar y capacitar al personal sobre el manejo adecuado de los desechos peligrosos y no peligrosos para evitar posibles derrames y la contaminación de los hábitats.	Construcción y operación	Seguir los lineamientos del programa de manejo de residuos y PCB durante la fase de construcción y operación. Se deberá poner especial atención a las medidas de manejo de PCB acorde a lineamientos establecidos en el AG 194-2018.	<ul style="list-style-type: none">• Construcción: contratista• Operación: ENERGUATE• Supervisión: INDE	<ul style="list-style-type: none">• Registros de capacitación del personal y contratistas.• Registro del manejo correcto de los PCB.	Semestral durante la fase de construcción y operación.
El transporte adecuado de los desechos y su eliminación en los vertederos / instalaciones designados por recolectores calificados con licencia para evitar la acumulación de desechos en el sitio causando molestias tales como olores y problemas de control de plagas.	Construcción y operación			<ul style="list-style-type: none">• Revisión de permisos y contratos con recolectores locales de residuos.• Revisión de los permisos de las empresas encargadas de manejar los desechos peligrosos (PCB)• Revisión de los sitios donde se eliminarán los desechos para garantizar instalaciones adecuadas.	<ul style="list-style-type: none">• Revisión de los permisos y contratos sobre el nombramiento del recolector de residuos una vez que los permisos se actualizan y aprueban.• Una visita fuera del sitio de las instalaciones de desechos después de la cita del contrato.
Social					
Medidas de mejora para aumentar los posibles impactos relacionados con el empleo y el desarrollo de la economía durante la construcción.	Construcción	Seguir los lineamientos del programa de manejo de contratación de mano de obra durante la fase de construcción. Poniendo especial atención en:	<ul style="list-style-type: none">• Construcción: contratista• Supervisión: INDE	<ul style="list-style-type: none">• Verificar la estrategia de empleo y el procedimiento de contratación de personas locales.	<ul style="list-style-type: none">• Antes de comenzar la construcción.• Continuo durante la fase de construcción para empleo y medidas

ASPECTO/OBJETIVO	FASE	ACCIONES ESPECIFICAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN Y FRECUENCIA
		<ul style="list-style-type: none"> El contratista proporcionará información clara sobre el número y los plazos limitados de oportunidades de empleo. Se requerirá que los contratistas muestren los mejores esfuerzos en la presentación de todos los trabajos de servicio poco calificado con los residentes locales (comunales). INDE se coordinará con las autoridades locales para evitar que se desarrollen mercados informales y oportunistas en los perímetros de los campamentos de construcción para garantizar que los asentamientos locales y los centros urbanos cercanos se beneficien del gasto de los trabajadores. Para maximizar la mejora de la capacidad y la transferencia de conocimiento a los contratistas locales y sus empleados, INDE y la contratista desarrollará programas formales de capacitación y formalizará capacitaciones en el trabajo en la medida de lo posible, incluidos objetivos de aprendizaje y monitoreo del desempeño. 		<ul style="list-style-type: none"> Registros sobre el porcentaje de empleo local versus no local. Registros de información sobre oportunidades de empleo proporcionadas (número y plazos). Verificar la estrategia de compra local de los contratistas en su lugar. Revisión de los registros de asistencia a la capacitación para mejorar la capacidad y la transferencia de capacitación de conocimiento que los contratistas locales y sus empleados habrán recibido. 	<p>relacionadas con adquisiciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> Trimestralmente para medidas relacionadas con la capacitación.
Compensación de activos en caso sea requerido cortar un árbol o impactar algún cultivo.	Construcción y operación	Seguir los lineamientos de compensación por impactar activos productivos, ya sean árboles o cultivos en el área de los Proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> Construcción: contratista Operación: ENERGUATE Supervisión: INDE 	<ul style="list-style-type: none"> Registros de compensación Registro fotográfico de las áreas a compensar 	<ul style="list-style-type: none"> Antes de comenzar la construcción y actividades de mantenimiento. Continuo durante la fase de construcción y mantenimiento de las líneas.
Medidas para mitigar los posibles impactos en el acceso y / o daño de las infraestructuras locales durante la construcción.	Construcción	Seguir los lineamientos establecidos en el programa de manejo de infraestructura durante la fase de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> Construcción: contratista Supervisión: INDE 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar el mecanismo de quejas comunitarias implementado antes de comenzar la construcción. Verificar la implementación del programa de gestión de tráfico antes de 	<ul style="list-style-type: none"> Antes de comenzar la construcción para la implementación del mecanismo de quejas comunitarias y programa de manejo de tráfico. Continua a lo largo de la fase de construcción.

ASPECTO/OBJETIVO	FASE	ACCIONES ESPECIFICAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN Y FRECUENCIA
				comenzar los trabajos de construcción. <ul style="list-style-type: none"> Documento del mecanismo de quejas. Registros de cualquier acción de reclamo y reparación. 	
Garantizar la adecuada relación con las comunidades dentro del área de influencia de los Proyectos, con el fin de evitar posibles conflictos y/o disconformidades por parte de las partes interesadas.	Construcción y operación	Seguir los lineamientos establecidos en el de mecanismos de quejas comunitario del PPPI.	<ul style="list-style-type: none"> Construcción: INDE y contratista Operación: ENERGUATE. <p>Se plantea que, durante todas las fases de desarrollo de los Proyectos, se garantice mantener el enlace comunitario, quien velará por el cumplimiento del presente compromiso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Registro de los eventos de dialogo realizados previo a iniciar actividades de construcción y durante el desarrollo de los Proyectos. Registro de la documentación consolidada durante los procedimientos de atención a quejas y/o reclamos por parte de la población comunitarias. Registro de la documentación sobre las soluciones planteadas. Registro de la ejecución, seguimiento y evaluación de las posibles soluciones brindadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Los eventos informativos deberán realizarse previo a iniciar la construcción. Durante fase de construcción. Durante fase de operación.
Salud y seguridad de la comunidad					
Proporcionar un marco para las interacciones entre la fuerza laboral de los Proyectos y las comunidades locales y garantizar que las medidas de mitigación estén en su lugar para minimizar los posibles impactos del tráfico por carretera y el traspaso del sitio.	Construcción	Seguir los lineamientos establecidos en el programa de manejo de salud y seguridad de la comunidad, código de conducta, mecanismos de quejas del PPPI.	<ul style="list-style-type: none"> Construcción: contratista Supervisión: INDE 	<ul style="list-style-type: none"> Verificación medica del personal Firma del personal del código de conducta Registros de las capacitaciones de seguridad industrial y salud ocupacional del personal laboral. Registro de incidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Antes de comenzar la construcción. Continua a lo largo de la fase de construcción

ASPECTO/OBJETIVO	FASE	ACCIONES ESPECIFICAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN Y FRECUENCIA
Medidas para mitigar los posibles impactos en la salud y seguridad de la comunidad durante la fase de operación en relación con las actividades de mantenimiento y la operación de la línea.	Operación	<ul style="list-style-type: none"> Seguir los lineamientos establecidos en el programa de manejo de salud y seguridad de la comunidad, código de conducta, mecanismos de quejas del PPPI. Implementación del plan de contingencias en caso ocurra alguna amenaza. 	<ul style="list-style-type: none"> Operación: ENERGUATE. Supervisión: INDE 	<ul style="list-style-type: none"> Registros de las capacitaciones del personal. Verificar la implementación del plan de contingencias. 	Continuo durante la fase de operación
Asegurar el cumplimiento de las pautas de ICNIRP sobre exposición pública y ocupacional a CEM y las pautas de IFC EHS sobre distribución de energía eléctrica durante la operación de la línea.	Operación	<ul style="list-style-type: none"> La instalación de la línea de distribución por encima o adyacente a propiedades residenciales u otros lugares destinados a la ocupación humana muy frecuente (por ejemplo, escuelas u oficinas) será evitado. Si se confirma que los niveles de CEM están por encima de los límites de exposición recomendados, se considerará la aplicación de técnicas de ingeniería para reducir el CEM producido por las líneas. Una vez que la línea esté operativa, realice mediciones iniciales de los niveles de exposición para garantizar que los niveles de exposición pública estén dentro de los límites aceptados según lo prescrito por ICNIRP. Se llevarán a cabo campañas educativas en las comunidades afectadas para explicar qué es CEM y que las personas no deben construir nuevas casas debajo de las líneas de distribución. ENERGUATE realizará un monitoreo anual del corredor para garantizar que las personas no construyan nuevas casas dentro del corredor de los Proyectos 	Supervisión INDE y ENERGUATE	<ul style="list-style-type: none"> Registros de prueba de niveles CEM. Registro de cambios en el diseño de la línea de distribución. Recorridos de monitoreos anuales en el trazo de las líneas de distribución. 	Continuo durante la fase de construcción y operación.
Salud ocupacional de los trabajadores					
Medidas de mitigación para minimizar los posibles impactos en la salud y seguridad de los trabajadores y garantizar el respeto de los derechos laborales durante la construcción y operación.	Construcción y operación	Seguir los lineamientos establecidos en el programa de manejo de seguridad industrial y salud ocupacional de los trabajadores durante la fase de construcción y operación.	<ul style="list-style-type: none"> Construcción: Contratista Operación: ENERGUATE. Supervisión: INDE 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar las cláusulas contractuales del contratista y todos los subcontratistas que requieran el cumplimiento de la ley 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de seguridad industrial y salud ocupacional de los trabajadores antes de la construcción y antes de iniciar la operación.

ASPECTO/OBJETIVO	FASE	ACCIONES ESPECIFICAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN Y FRECUENCIA
				de guatemalteca y las normas internacionales. • Registros de incidentes observados cuando la situación se desvía de lo normal. • Mantenga un registro de las sesiones de capacitación y asistencia sobre medidas de salud y seguridad. • Registro de lecciones aprendidas para minimizar los riesgos seguridad y salud ocupacional. • Documento de código de conducta.	• Programa de manejo de tráfico antes de la construcción. • Se debe proporcionar capacitación a los trabajadores de la construcción y operación antes de la construcción y cuando los nuevos trabajadores se unan como parte de la inducción.
Patrimonio cultural					
Prevención de daños y destrucción de materiales de importancia patrimonial.	Construcción	Seguir los lineamientos establecidos en el programa de hallazgos fortuitos durante la fase de construcción.	• Construcción: contratista • Supervisión: INDE	Inspecciones visuales diarias	Continuamente a lo largo de las actividades de construcción

11. SOCIALIZACIÓN

11.1. Participantes

Las convocatorias a los participantes serán realizadas dos semanas antes del evento. El medio oficial para realizar la invitación será el escrito. Adicional, se realizará un recordatorio vía telefónica dos días previo al evento a cada participante. Durante los procesos de socialización se tendrán a los siguiente participantes:

- COCODES primarios de las comunidades a ser beneficiadas por el Proyecto
- Autoridades municipales
- Representantes del INDE

11.2. Fechas

La realización de los procesos de socialización para los Proyectos se tiene planificados para las siguientes fechas:

Tabla 333: Fechas de realización de las socializaciones

PROYECTO	FECHAS
Santa Cruz Barillas	22 de septiembre del 2020
Poptún	8 de septiembre del 2020
Las Cruces	10 de septiembre del 2020
Cobán	<ul style="list-style-type: none"> • 31 agosto del 2020 – Taller de capacitación gestores • Socialización en comunidades – 1 al 23 de septiembre del 2020

11.3. Metodología

Para el desarrollo de las metodologías de socialización, se capacitará al personal del INDE y los diferentes gestores municipales para cumplir con los requisitos de socialización significativas. Durante los procesos de socialización se tendrán dos tipos de metodologías:

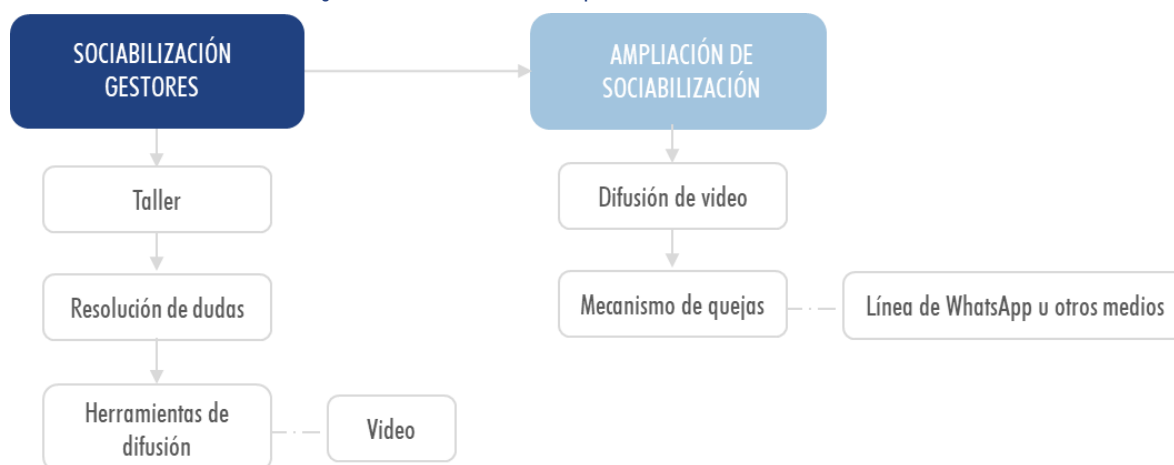
- **Metodología virtual.** La metodología virtual será realizada en el municipio de Cobán debido a las restricciones gubernamentales a causa del COVID-19.
- **Metodología presencia.** La metodología presencial será realizada en los municipios de Santa Cruz Barillas, Poptún y Las Cruces.

Metodología virtual

La metodología virtual será llevada a cabo siguiendo los pasos indicados en la Figura 216.

1. Taller de capacitación de los gestores. En el taller se capacitará a los gestores municipales sobre el proceso de socialización para poder informar y recolectar las opiniones e inquietudes de las comunidades a ser beneficiadas por el Proyecto. Se compartirá un video informativo a los gestores municipales para que hacer llegar la información a sus comunidades. Adicional, se le capacitará sobre respuestas para las preguntas más frecuentes que puedan generarse durante el proceso de socialización.
2. Ampliación de la socialización. Los gestores sociales estarán viajando a cada una de las comunidades beneficiadas por lo Proyectos, para poder diseminar la información a través del video informativo. Se recolectará opiniones por medio de WhatsApp a un número de teléfono dedicado o correo electrónico.

Figura 216: Actividades del proceso de socialización virtual



Metodología presencial

La metodología presencial se llevará a cabo con la modalidad de foro – taller. Las actividades se encontrarán divididas en cuatro momentos según se indica en la siguiente figura. Se estima que la duración del taller sea de dos horas.

Figura 217: Momentos del proceso de socialización

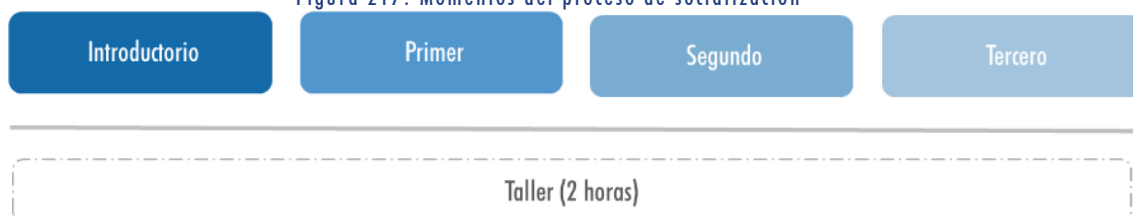


Tabla 334: Descripción de los momentos de la socialización

MOMENTO	DESCRIPCIÓN
Introductorio	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el registro de los participantes. Entregar información del Proyecto por medio trifoliales. Palabras de bienvenida por la Municipalidad.
Primer	Consistirá en la socialización de información del proyecto por parte de un funcionario del INDE, así como el respectivo espacio de preguntas que permita intercambiar información y aclarar dudas respecto a los Proyectos.
Segundo	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará un taller colaborativo, enfocado en el intercambio espontáneo de visiones y experiencias de los participantes sobre los riesgos sociales y ambientales del Proyecto, así como la identificación de medidas que ayuden a contrarrestarlos y que aseguren de mejor manera su efectividad en la fase de construcción y operación de las obras. Se realizarán preguntas generadoras de propuestas. Los resultados del trabajo en grupo se presentarán por escrito y se realizará una síntesis oral en la plenaria.
Tercer	<ul style="list-style-type: none"> Acta de consentimiento. Esta constituye la parte final de la socialización que consiste en suscribir un acta en la cual, los participantes que representan las comunidades beneficiadas expresan por escrito su consentimiento de acuerdo al proceso de toma de decisión local y las motivaciones de construir o no las obras en sus comunidades. Es requisito que, las autoridades comunitarias lleven consigo su libro de actas y sello, ya que harán uso de éste para tal propósito.

MOMENTO	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> El acta suscrita por la comunidad es la evidencia que la actividad fue realizada de forma libre previa e informada, de tal manera que, quede registrado en el libro de actas de la comunidad.

Preguntas generadoras

Se detallan algunas preguntas generadoras a utilizar en el segundo momento del taller del proceso de socialización de los Proyectos.

- Qué beneficios espera del Proyecto?
- ¿Cuáles son los impactos que espera del Proyecto?
- ¿Conoce los requerimientos de ENERGUATE para conectar su casa a la electricidad? ¿Cuenta con todos? ¿Tiene alguna preocupación por algún requisito?
- ¿La construcción del proyecto podría generar conflictos en las comunidades? ¿Cuáles? ¿Por qué?

Agenda tentativa

Durante los procesos de socialización se estará utilizando la siguiente agenda como guía. Los horarios de las mismas pueden variar de acorde a los logística de cada proceso de socialización.



Tabla 335: Agenda tentativa






HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Introductorio		
8:00 a 8:15	Registro de participantes	INDE
8:15 a 8:30	Reflexión del día	Voluntario de las comunidades
8:30 a 8:40	Bienvenida y apertura	Municipalidad del proyecto
Primer momento		
8:40 a 9:20	Información general	INDE
	Sobre la socialización	
	Sobre el PIER	
	Preguntas y respuestas (20 minutos)	
Segundo momento		
9:20 a 10:00	Taller sobre impactos y medidas de mejora	Facilitador Municipalidad o INDE
	Organización de los grupos	
	Plenaria	
Tercer momento		
10:00 a 10:15	Acta y consentimiento del programa	Comunidades participantes
10:15 a 10:25	Entrega refacción	Municipalidad del proyecto

Lineamientos COVID-19

Durante los proceso de socialización presenciales a realizarse se tomaran en cuenta las siguientes medidas de precaución debido al COVID-19.

Tabla 336: Lineamientos a seguir durante los procesos

MEDIDA	DESCRIPCIÓN
	El uso de mascarilla obligatorio para todos los participantes en todo momento.
	Ubicación de un pediluvio para la desinfección de calzado previo al ingreso al salón de reuniones.

MEDIDA	DESCRIPCIÓN
	Se tomará la temperatura de cada participante y se llevará un registro por escrito.
	Se dispensará alcohol en gel al ingreso del salón de reuniones.
	Se prohíbe la asistencia de personas mayores de 60 años o que padezcan enfermedades de alto riesgo.
	A cada participante se le otorgará un lapicero nuevo para firmar el acta y el formulario de registro.
	Si se llega utilizar micrófono este será desinfectado entre cada uso.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). (junio de 2017). USAID Nexos Locales. Obtenido de <https://nexoslocales.com/wp-content/uploads/2017/09/Barillas.pdf>
2. AGIES. (2018). Demandas Estructurales y Condiciones de Sitio. Guatemala: Normas de Seguridad Estructural Para Guatemala.
3. AGIES. (2018). Normas de Seguridad Estructural para la República de Guatemala. Demandas estructurales y condiciones de sitio. Guatemala: Autor.
4. Arriaga, C. (2006). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0512.pdf
5. Barnes, D., & Binswanger, H. (1986). Impacto of Rural Electrification and Infrastructure on Agricultural Changes 1966-1980. *Economic and Political Weekly*, 21(1), 26-34.
6. Barnes, D., Peskin, H., & Fitzgerald, K. (2003). The Benefits of Rural Electrification in India: Implications for Education, Household Lighting, and Irrigation. Washington, D.C.: South Asia Energy Infrastructure - World Bank.
7. Caal, A. Y. (2017). Geología estructural en Baja Verapaz. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
8. Cabrera, M. (diciembre de 1999). Plan Maestro del Parque Nacional Lachuá. Plan Maestro del Parque Nacional Lachuá. INAB.
9. Calderón, A. (noviembre de 2016). Sistematización de la información de los incendios forestales ocurridos en Guatemala durante el periodo 1998-2014. URL: Guatemala.
10. CARE. (2000). Evaluación de Recursos de Agua de Guatemala. Guatemala: Oficina de Ingenieros del Comando Sur de los Estados Unidos.
11. Castellanos, S. (octubre de 2010). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7051/1/T-02861.pdf>
12. CEPREDENAC. (2011). Serie conociendo el riesgo sísmico en América Central. Cartilla amenaza sísmica en América Central. Guatemala: Autor.
13. Chaudhury, N., Hammer, J., Kremer, M., Muralidharan, K., & Rogers, F. (2003). Missing in Action: Teacher and Health Worker Absence in Developing Countries. Obtenido de <http://econ.worldbank.org/external/default/main?theSitePK=477916&contentMDK=20661279&pagePK=64168182&piPK=64168060>
14. Chiquín, L. (2001). Mapeo geológico de superficie del cuadrángulo granados. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
15. CIEN. (abril de 2019). El Sistema Educativo en Guatemala. Guatemala.
16. Comisión Presidencial coordinadora de la Política del Ejecutivo en materia de Derechos Humanos - COPREDEH. (s.f.). Guía de coordinación interinstitucional para el monitoreo y alerta temprana de conflictividad social. Guatemala: Autor.
17. CONAP. (10 de mayo de 2011). Obtenido de <https://conap.gob.gt/wp-content/uploads/2019/10/PM-Complejos-III-y-IV.pdf>
18. CONAP. (2003). Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Obtenido de <https://conap.gob.gt/wp-content/uploads/2019/10/PM-PN-Laguna-Lachu%C3%A1.pdf>
19. CONAP. (2004). Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Obtenido de <https://conap.gob.gt/wp-content/uploads/2019/10/PM-PN-Sierra-Lacandon.pdf>
20. CONAP. (2008). Guatemala y su biodiversidad: Un enfoque histórico, cultural, biológico. Guatemala: CONAP.
21. CONAP. (diciembre de 2015). Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Obtenido de https://conap.gob.gt/wp-content/uploads/2019/09/ZAM_Tomo-2-1.pdf
22. Consejo Económico y Social de Guatemala. (2015). Mapeo y descripción de la conflictividad económica y social a diciembre de 2015. Guatemala: Autor.
23. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2004). Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Obtenido de <https://conap.gob.gt/wp-content/uploads/2019/10/PM-PN-Sierra-Lacandon.pdf>
24. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (diciembre de 2015). Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Obtenido de https://conap.gob.gt/wp-content/uploads/2019/09/ZAM_Tomo-2-1.pdf
25. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (diciembre de 2015). Selva Maya. Obtenido de http://selvamaya.info/wp-content/uploads/2017/01/RBM_Tomo-3_Light.pdf

26. Contreras, P. A. (2015). La Geología en Izabal. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
27. COPREDEH. (marzo de 2013). Sistematización de experiencias en casos de conflictividad social atendidos por COPREDEH. Guatemala: Autor.
28. Critical Ecosystem Partnership Fund. (Junio de 2005). Trópico Verde. Obtenido de http://www.tropicoverde.org/Proyecto_TV/doc_pdf/PERFILES/ReporteMM.pdf
29. Decreto 64-95. (8 de noviembre de 1995). Ley que declara Áreas Protegidas los complejos I, II, III y IV en el sur de Petén. Guatemala, Guatemala, Guatemala: Diario de Centro América.
30. del Castillo, D. (2011). La atención y prevención de la violencia en contra de la mujer en Guatemala. Nueva York: The Population Council, Inc.
31. El derecho de consulta de los pueblos indígenas en Guatemala. (marzo de 2010). La ruptura entre el discurso y la práctica. Guatemala: ITUC.
32. ENERGUATE. (s.f.). Instalación de suministro de energía eléctrica. Información técnica. Guatemala: Autor.
33. EPR. (2003). EIA Línea de transmisión eléctrica del proyecto SIEPAC-Tramo Guatemala. EPR, 95.
34. Escobar, R. (febrero de 2001). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/tesis/B212.pdf>
35. Fundación Defensores de la Naturaleza. (septiembre de 2017). Revista Yu' am. Obtenido de <https://www.revistayuam.com/volumen-2/numero-3/articulos-cientificos/avifauna-del-parque-nacional-sierra-del-lacandon-guatemala/>
36. García, S. E. (2010). Actualización del Léxico Estratigráfico del Bloque Maya en Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
37. IARNA-URL. (2005). Amenazas al ambiente y vulnerabilidad social en Guatemala. Documento Técnico del Perfil Ambiental de Guatemala. Guatemala.
38. IARNA-URL. (2014). Compilación de investigaciones y análisis de coyuntura sobre la conflictividad socioambiental de Guatemala. Guatemala: Autor.
39. IARNA. (2019). Ecosistemas de Guatemala. Guatemala.
40. ICEFI. (Julio de 2017). Inversión pública en pueblos indígenas. Según el presupuesto ejecutado en 2015. Guatemala: Autor.
41. IDB. (2017). Consulta significativa con las partes interesadas. Autor.
42. IDB. (2018). Evaluación del impacto social. Integrar las cuestiones sociales en los proyectos de desarrollo. Autor.
43. IDB. (2018). Género y energía: un tema de todos. Autor.
44. IDB. (enero de 2017). Development Effects of Rural Electrification. Autor.
45. IDB. (s.f.). Análisis sociocultural en los proyectos del BID: Un documento de debate. Autor.
46. IGSS. (2020). Guía de identificación de riesgos laborales por COVID-19 y medidas preventivas en los centros de trabajo. Guatemala: Autor.
47. INAB, IARNA-URL, FAO. (2012). Oferta y demanda de leña en la República de Guatemala. Autor.
48. INCYT, VRIP - URL. (2018). Perfil Energético de Guatemala. Autor.
49. INE. (2013). Mapas de pobreza rural en Guatemala 2011. Guatemala: Autor.
50. INE. (2014). Caracterización departamental Alta Verapaz. Guatemala: SEN.
51. INGUAT. (2009). Birdwatching. Obtenido de <https://www.birdwatching.com.gt/observacion%20de%20aves/chajbaoc.html>
52. INSIVUMEH. (2016). Sismología en Guatemala. Guatemala: Departamento de Investigación y Servicios Geofísicos.
53. Instituto de Incidencia Ambiental. (septiembre de 2005). Universidad Rafael Landívar. Obtenido de <https://www.url.edu.gt/publicacionesurl/FileCS.ashx?Id=41014>
54. Instituto Guatemalteco de Turismo. (2009). Birdwatching. Obtenido de <https://www.birdwatching.com.gt/observacion%20de%20aves/aguatemala.html>
55. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s.f.). Conceptos y definiciones: Encuesta de hogares de propósito múltiples. Área de censos y encuestas. Costa Rica: Autor.
56. Instituto Nacional de Estadística. (diciembre de 2014). Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/07/20/yyxfscgdouzxazsvwozgnaa1wsaqajj.pdf>
57. IPCC. (1996). Directrices del IPCC para inventarios de GEI.

58. Juárez, C. (octubre de 2017). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/17/17_1093.pdf
59. Juárez, C. E. (2017). Aplicación del Método de eraso para la predicción de las direcciones principales de las redes de drenajes subterráneas en los alrededores de las comunidades Tanchí, Alta Verapaz. Guatemala. : Universidad de San Carlos de Guatemala.
60. Lorenzo, C. (agosto de 2017). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0942_v1.pdf
61. MAGA. (2001). Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala. Guatemala.
62. MAGA. (2001). Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala. Guatemala. MARN, IARNA-URL, PNUMA. (2009). Informe Ambiental del Estado de Guatemala. GEO. Guatemala: MARN.
63. MARN. (2013). Primer Informe Indicativo de Medición de la calidad del aire ambiente en las cabeceras departamentales de la república de Guatemala. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
64. Meier, P., Tuntivate, V., Barnes, D., Bogach, S., & Farchy, D. (Agosto de 2010). Peru: National Survey of Rural Household Energy Use. Energy and Poverty, Special Report. Washington, D.C.: Energy Sector Management Assistance Program - World Bank.
65. MEM. (2020). Política de Electrificación Rural 2020-2025. Ciudad de Guatemala.
66. Menchú, J. (septiembre de 2016). Lugares Sagrados Mayas de Guatemala. Obtenido de <http://www.espiritualidadmaya.org/articulos-espiritualidad/139-lugares-sagrados-mayas-de-guatemala>
67. Micheo, R. S. (2006). Plan Maestro "Reserva Natural Privada Entre Ríos, Icbolay". Guatemala: The Nature Conservancy, FONACON, USAID.
68. Ministerio de Gobernación. (2019). Informe estadístico cuantitativo anual. Guatemaltecos deportados 2019. Guatemala.
69. Miram, H. (1992). Rural Electrification in Ethiopia. Rural Electrification in Africa. Ranganathan.
70. MSPAS. (2018). Construcción Hospital Cobán, Alta Verapaz. Guatemala.
71. Municipalidad de Cobán. (s.f.). Manual Municipal de Funciones. Guatemala: Autor.
72. Oliva, R. (mayo de 2006). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/28/28_0302.pdf
73. OPS, OMS, UNOPS. (abril de 2020). COVID-19: Medidas de prevención en obras. Medidas de prevención contra el contagio y la propagación del coronavirus en obras. Guatemala: Autores.
74. PNUD. (2017). La conflictividad social: una propuesta de abordaje desde el desarrollo humano. Guatemala: Autor.
75. Quintana, A. (febrero de 1999). Universidad Mariano Gálvez de Guatemala. Obtenido de <https://glifos.umg.edu.gt/digital/15151.pdf>
76. Ramasedi, B. (1992). Rural Electrification in Botswana. Rural Electrification in Africa.
77. Recinos, G. (noviembre de 2006). Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0525.pdf
78. Recinos, G. (noviembre de 2006). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0525.pdf
79. Recinos, G., González, S., Ruano, E., Vallejo, F., Teleguario, A., Santiago, O., & Valenzuela, T. (2006). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0544.pdf
80. Reyes, H. (2015). La contaminación ambiental visual en el área urbana Cobán, Alta Verapaz. Guatemala.: Universidad de San Carlos de Guatemala.
81. Ribeiro, N., Miletto, M., Donoso, M., Aureli, A., Puri, S., & Van de Gun, J. (2007). Organización de los Estados Americanos. Obtenido de <http://www.oas.org/dsd/Water/Documentos/Sistemas%20Acu%C3%ADferos%20Transfronterizos%20en%20las%20Am%C3%A9ricas.pdf>
82. Secretaría de Asuntos Agrarios Presidencia de la República. (marzo de 2014). Informe de Política y Conflictividad Agraria de Guatemala. Guatemala: Gobierno de Guatemala.
83. SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo Poptún Petén. Plan de desarrollo Poptún Petén. Poptún, Petén, Guatemala.
84. SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo Santa Cruz Barillas, Huehuetenango. Santa Cruz Barillas, Huehuetenango: Diciembre.
85. SEGEPLAN. (2013). Diagnóstico Territorial de Petén. Guatemala: Autor.
86. SEGEPLAN. (2016). Plan de Desarrollo Integral. Xalalá-Cobán: INDE.

87. SEGEPLAN. (2019). Ranking de la Gestión Municipal 2018. Guatemala: Autor.
88. SEGEPLAN. (abril de 2011). Diagnóstico territorial. Franja Transversal del Norte: Un corredor de desarrollo. Guatemala: Autor.
89. Suasnívar, M., Maldonado, L., Velázquez, L., Guzmán, M., De León, G., Camposeco, B., & Gálvez, O. (2005). Delegación de la Unión Europea en Guatemala. Obtenido de http://www.eeas.europa.eu/archives/delegations/guatemala/documents/more_info/virtual_library/cuenca_s_ixcan_pojom_es.pdf
90. Torres, E. (2013). Unidad de lugares sagrados y prácticas de la espiritualidad maya. Guatemala: Autor.
91. URL, FODIGUA, UNICEF. (s.f.). Historia y memorias de la comunidad étnica Q'eqchi'. II. Guatemala: Autores.
92. USAC. (2004). Eco-región Lachuá. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar, 16.
93. USAC. (2014). Revista Guatemalteca de Ciencias de la Tierra. Guatemala: Osmín Jared, Sergio García, Sergio Morán, César Monterroso.
94. USAC. (2014). Revista Guatemalteca de Ciencias de la Tierra. Guatemala: Osmín Jared, Sergio García, Sergio Morán, César Monterroso.
95. USAID. (octubre de 2015). Legado de exclusión: Conflicto social y violencia en comunidades y hogares del altiplano occidental de Guatemala. Informe final - Diagnóstico sobre vulnerabilidad a conflictos en Guatemala. Guatemala: Autor.
96. UVG. (2012). Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala. Guatemala
97. Valencia, A., Juvasy, K., & Seppo, M. (1990). Electrification and Rural Development. Electrification Project in the Rural Areas of Cusco. Helsinki: Finnish International Development Agency.
98. Vega, P. (abril de 2016). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/17/17_0560.pdf
99. Walubengo, D., & Onyango, A. (1992). Energy Systems in Kenya. Focus on Rural Electrification. Nairobi: Kengo Regional Wood Energy Programme for Africa.
100. Wildlife Conservation Society. (2020). Obtenido de <https://programs.wcs.org/mesaselvamaya/%C3%81REAS-DE-INTER%C3%89S/%C3%81reas-Protegidas-del-Sur-de-Pet%C3%A9n.aspx>
101. Yuru, B. (2017). Deslizamientos e impactos ambientales de los huracanes Mitch y Stan, en Guatemala. Fundación Defensores de la Naturaleza.
102. Zooming into successful energy policies in Latin America and the Caribbean. (2019). Reasons for hope. Guatemala: IDB.
103. Zúñiga, D. (Julio de 2018). REPSA. Obtenido de <http://repsa.com.gt/wp-content/uploads/2019/09/Evaluaci%C3%B3n-de-AVC-REPSA-julio-2018.pdf>

ANEXO 1. MARCO LEGAL

Tabla 337. Marco legal aplicable al Proyecto

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
Electrificación nacional	Constitución Política de la República de Guatemala	Se declara de urgencia nacional, la electrificación del país, con base en planes formulados por el Estado y las municipalidades, en la cual podrá participar la iniciativa privada.
	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015)	Objetivo 7. Garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos.
	Decreto número 93-96, Ley General de Electricidad y sus Reglamentos	El Ministerio de Energía y Minas (MEM), es el órgano del Estado responsable de formular y coordinar las políticas, planes de Estado; mientras que, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE) deberá emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento. La ley establece que los adjudicatarios de las autorizaciones para la distribución final de electricidad están facultados para utilizar el derecho de vía o servidumbre de paso, construir y remover la vegetación necesaria. Además, detalla temas sobre transferencias de potencia, peajes, tipos de servidumbres, obligaciones sobre estas, entre otros.
	Ley orgánica del INDE	El INDE es responsable de realizar todas las acciones orientadas a dar solución pronta y eficaz de la escasez de energía eléctrica en el país y procurar que haya en todo momento energía disponible para satisfacer la demanda normal, para impulsar el desarrollo de nuevas industrias y el uso de electricidad en las regiones rurales, atendiendo las políticas que para ello defina el Estado.
	Decreto número 122-96, Ley reguladora del uso de motosierras	Como parte de la rutina de mantenimiento preventivo es necesario realizar acciones de poda y remoción de la vegetación en la zona cercana a las instalaciones eléctricas, con el propósito de asegurar el mantenimiento de las distancias de seguridad respecto a los cables. Es importante destacar que esta actividad es también clave porque afecta directamente a la seguridad pública.
	Norma técnica de diseño y operación de las instalaciones de distribución -NTD01D-	La Norma especializada establece las disposiciones y requerimientos mínimos para asegurar la adecuada realización y operación de las instalaciones de distribución de energía eléctrica, al mismo tiempo que se garantice la seguridad de las personas y bienes, y la calidad del servicio. Entre estas disposiciones se incluyen criterios generales de diseño, definición de distancias de seguridad, diseño de subestaciones y generalidades para la operación correcta del sistema.
Evaluación Ambiental	Constitución Política de la República de Guatemala	Según mandato constitucional, se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación. El Estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables. Además, recalca que el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.
	Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo	Dicha Convención incluye dos aspectos medulares relacionados a los instrumentos ambientales, ya que la consulta y participación, constituyen la razón del Convenio 169. Cabe resaltar que la consulta previa prevista en el Convenio señala principalmente qué medidas legislativas y administrativas pueden afectar directamente a los pueblos indígenas, o aquellas relacionadas con la exploración o explotación de recursos minerales o del subsuelo en los territorios donde habitan.

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
	Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)	Los Estados deben de contar con un instrumento nacional para la evaluación del impacto ambiental de cualquier actividad propuesta y que pueda producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y esté sujeta la decisión de la autoridad nacional correspondiente.
	Decreto número 68- 86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	El objeto de la ley en cuanto a la evaluación ambiental, parte que para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional será necesario, previamente a su desarrollo, un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente.
	Acuerdo Gubernativo número 137-2016 y sus reformas, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental	El referido cuerpo legal, parte con la finalidad de dar cumplimiento a la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, contenida en el Decreto número 68-86 del Congreso de la República de Guatemala; así como a la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto número 114-97 del Congreso de la República de Guatemala, en la cual se establece que es función del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, formular y ejecutar las políticas relativas a su ramo, cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales en el país y el derecho humano a un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.
	Decreto número 4-89, Ley de Áreas Protegidas	El mismo parte que para realizar actividades dentro de las áreas protegidas, las empresas públicas o privadas que actualmente, o que en el futuro, desarrollen instalaciones o actividades comerciales, industriales, turísticas, pesqueras, forestales, agropecuarias, experimentales o de transporte dentro del perímetro de las áreas protegidas, celebrarán de mutuo acuerdo con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), un contrato en el que se establecerán las condiciones y normas de operación, determinadas por un estudio de impacto ambiental, presentado por el interesado al CONAP. El cual, con su opinión lo remitirá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente para su evaluación, siempre y cuando su actividad sea compatible con los usos previstos en el plan maestro de la unidad de conservación de que se trate.
	Decreto número 93-96, Ley General de Electricidad y sus Reglamentos	Los proyectos de generación y de transporte de energía eléctrica deberán adjuntar evaluación de impacto ambiental, que se determinará a partir del estudio respectivo, el que deberá ser objeto de dictamen por parte de la Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA-
	Acuerdo Gubernativo número 236-2006, Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos	El objeto del Reglamento es establecer los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y reúso de aguas residuales, así como para la disposición de lodos. Lo anterior para que, a través del mejoramiento de las características de dichas aguas, se logre establecer un proceso continuo que permita: a) Proteger los cuerpos receptores de agua de los impactos provenientes de la actividad humana. b) Recuperar los cuerpos receptores de agua en proceso de eutrofización. c) Promover el desarrollo del recurso hídrico con visión de gestión integrada.
	Guía Operativa para la Implementación de la Consulta a los Pueblos Indígenas	La Guía Operativa para la implementación de la consulta a pueblos indígenas, es una herramienta para el funcionario obligado de llevar a cabo una consulta como resultado de los diálogos realizados. Además, la misma se ciñe a lo resuelto por la Corte de Constitucionalidad en el caso Oxec y Oxec II, a efecto de activar la institucionalidad del Estado para dar cumplimiento al Convenio 169 de la OIT. Dicha guía es un producto del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, la cual fue construida con los sectores más vulnerables del país, además de ser trabajada con los sectores gubernamentales competentes. Cabe mencionar que la guía es un documento

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
		que no cuenta con instrumento jurídico que la haya aprobado, únicamente constituye un documento operativo que orienta a la administración pública, en el marco de sus compromisos o procedimientos que conllevan las consultas correspondientes.
Bosques	Constitución Política de la República de Guatemala	La Constitución Política de la República de Guatemala, contiene el mandato de la reforestación. Por tanto, declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. Los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de especial protección.
	Decreto número 101-96, Ley Forestal	Con la presente ley, se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, propiciando el desarrollo forestal y su manejo sostenible, mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos: <ul style="list-style-type: none"> a) Reducir la deforestación de tierras de vocación forestal y el avance de la frontera agrícola, a través del incremento del uso de la tierra de acuerdo con su vocación y sin omitir las propias características de suelo, topografía y el clima; b) Promover la reforestación de áreas forestales actualmente sin bosque, para proveer al país de los productos forestales que requiera; c) Incrementar la productividad de los bosques existentes, sometiéndolos a manejo racional y sostenido de acuerdo con su potencial biológico y económico, fomentando el uso de sistemas y equipos industriales que logren el mayor valor agregado a los productos forestales; d) Apoyar, promover e incentivar la inversión pública y privada en actividades forestales para que se incremente la producción, comercialización, diversificación, industrialización y conservación de los recursos forestales; e) Conservar los ecosistemas forestales del país, a través del desarrollo de programas y estrategias que promuevan el cumplimiento de la legislación respectiva; y Propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades al aumentar la provisión de bienes y servicios provenientes del bosque para satisfacer las necesidades de leña, vivienda infraestructura rural y alimentos.
	Río +20 El futuro que queremos (2012)	Se reconoce la importancia de incrementar los esfuerzos para la ordenación sostenible de los bosques, la reforestación, la restauración y la forestación, así como de las medidas para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques.
	Convenio Regional para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales (1993)	Promueve los mecanismos nacionales y regionales para evitar el cambio de uso de las áreas con cobertura forestal ubicadas en terrenos de aptitud forestal y recuperar las áreas deforestadas. Invita a todos los interesados, incluyendo poblaciones indígenas, comunidades locales, empresarios, particulares y otros, a participar en la planificación, ejecución y evaluación de las políticas resultantes de la Convención.
	Reglamento para el Manejo de Plantaciones y Áreas Productoras de Semilla de Pinabete	El mismo tiene como objeto regular el registro de plantaciones, áreas productoras de semillas y viveros de <i>Abies guatemalensis Rehder</i> y <i>Abies religiosa (hunth) Schltd et. Cham</i> , así como el aprovechamiento de productos y subproductos de dichas especies; teniendo el fin de preservar el patrimonio natural de la nación.
	Constitución Política de la República de Guatemala	Según mandato constitucional, se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación. El Estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
Biodiversidad y hábitats naturales		naturales, los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección, así como de la fauna y la flora que en ellos exista. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.
	Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB)	Constituye un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. El CDB cubre la diversidad biológica a todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos. De hecho, cubre todos los posibles dominios que están directa o indirectamente relacionados con la diversidad biológica y su papel en el desarrollo, desde la ciencia, la política y la educación hasta la agricultura, los negocios, la cultura y mucho más.
	Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural – Patrimonio UNESCO	La Convención se encuentra enfocada en salvaguardar aquellos bienes de patrimonio cultural o natural que presentan un interés excepcional que exige se conserven como elementos del patrimonio mundial de la humanidad entera. Además, los principales lineamientos de la Convención consideran como “patrimonio natural”, aquellos “bienes o sitios” que ostenten alguna de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un Valor Universal Excepcional desde el punto de vista estético o científico, • Formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un Valor Universal Excepcional desde el punto de vista estético o científico, Lugares o zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un Valor Universal Excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.
	Declaración de Estocolmo (1972)	Los recursos naturales y muestras representativas de los ecosistemas naturales deben de preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación. Además, se debe asumir responsabilidad para preservar y administrar juiciosamente el patrimonio de la flora y fauna silvestre y su hábitat.
	Convención Internacional de Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre	La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.
	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015)	Objetivo 15. Proteger restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
	Convenio para la conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central (1992)	El convenio internacional tiene el objetivo de conservar al máximo posible la diversidad biológica, terrestre y costero-marina de la región centroamericana, para el beneficio de las generaciones presentes y futuras. Los Estados firmantes deben asegurar que las actividades dentro de sus jurisdicciones sean sostenibles en función a la sociedad y recursos biológicos, y que no causen daños a la biodiversidad. Además, deben de promover la rehabilitación y restauración ambiental de las tierras y especies mediante estrategias de manejo.
	Decreto número 101-96, Ley Forestal	Con la presente ley se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible.

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
	Decreto número 68- 86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	La misma parte especialmente del principio que el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y aprovechamiento de la fauna, la flora, el suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.
	Decreto número 4-89, Ley de Áreas Protegida	Establece que la diversidad biológica, es parte integral del patrimonio natural de los guatemaltecos y, por lo tanto, se declara de interés nacional su conservación por medio de áreas protegidas debidamente declaradas y administradas.
	Decreto número 5-90.	Se declara Área Protegida la Reserva Maya del departamento de El Petén, con una superficie aproximada de un millón de hectáreas y define los límites del área. Además, establece los usos del suelo permitidos según la zonificación del área y refuerza la obligación de aplicar medidas para prevenir potenciales contaminantes o alteración de las condiciones ecológicas locales.
	Plan Maestro de los Complejos III y IV del Sureste de Petén, Reserva de Biosfera Montañas Maya Chiquibul y refugio de Vida Silvestre Machaquilá-Xutilhá.	Presenta el Plan Maestro, de vigencia indefinida, en donde se establece el marco de gestión para el territorio de interés. Específicamente detalla la línea base de los complejos de las áreas protegidas y se proporciona el mapa de zonificación, mediante el cual se definen los usos permitidos en el área.
Riesgos y desastres	Marco Sendai para la Reducción de Riesgos de desastres 2015-2030 (2015)	Se establecen principios rectores y objetivos globales para la prevención y respuesta a las catástrofes. Llama a cada Estado a prevenir y reducir el riesgo de desastres, para proteger a las personas, bienes, medios de vida, bienes de producción, activos culturales y ambientales. Se considera como prioridad la inversión pública y privada para la prevención y reducción de desastres, mediante medidas estructurales y no estructurales, que aumenten la resiliencia del área.
	Río +20 El futuro que queremos (2012)	Se destaca la importancia de fortalecer los vínculos entre la reducción de los riesgos a desastres, la recuperación y la planificación del desarrollo a largo plazo. Solicita a las partes pertinentes (actores gubernamentales, organizaciones internacionales, particulares y sector privado) fortalecer las acciones para reducir la exposición al riesgo con el objetivo de proteger a las personas, la infraestructura y otros bienes nacionales de los efectos de los desastres.
	Acuerdo número 03-2010, Norma para Reducción de Desastres Uno –NRD 1 CONRED	La norma busca establecer criterios técnicos mínimos, que deben implementarse en el diseño de todas aquellas edificaciones e instalaciones clasificadas como esenciales e importantes, a efecto de prevenir daños a la integridad de las personas y a la infraestructura indispensable para el desenvolvimiento socioeconómico de la población. Toda obra nueva importante debe cumplir con todos los requerimientos establecidos en dicha norma. Se consideran obras importantes aquellas que afectan a un gran número de personas o entidades, albergan valores culturales reconocidos, materiales peligrosos o equipo de alto costo.
	NRD 2 - Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público CONRED	La norma establece los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en las rutas de evacuación y salidas de emergencia de todas aquellas edificaciones e instalaciones, nuevas y existentes, a las cuales tienen acceso terceras personas, con el principal objetivo de ser un conjunto de acciones dirigidas a reducir los efectos generados por la presentación de un evento natural o provocado.

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
	NRD 3 - Especificaciones Técnicas para Materiales de Construcción CONRED	La norma contiene las especificaciones técnicas y la calidad mínima con la que deben cumplir los materiales para la construcción, contemplando: el cemento, concreto, agregados, materiales cementantes, aditivos, productos del concreto y morteros.
Cambio climático	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992)	Los Estados participantes de la Convención, reconocen que el cambio climático y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad. Por lo cual, en aras de proteger el sistema climático para las generaciones presentes y futuras acordaron tomar la iniciativa de combatir el cambio climático, previniendo y reduciendo al mínimo las causas y salvaguardando los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero.
	Acuerdo de París (2015)	Constituye el nuevo marco global de lucha contra el cambio climático y sustituye al actual tratado internacional del Protocolo de Kioto que finaliza su vigencia en 2020. Busca mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales. Las Partes deben de seguir con los esfuerzos para mitigar el cambio climático y, con el tiempo, adoptar metas de reducción o limitación de emisiones; al mismo tiempo que se fomente el desarrollo sostenible. También deben implementar medidas para la conservación e incremento de los sumideros de gases de efecto invernadero.
	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015)	Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
	Convenio Regional sobre Cambios Climáticos (1993)	Conscientes de la necesidad de proteger el sistema climático, los Estados firmantes deben de asegurar el reconocimiento y mejora de tecnologías que puedan contribuir a la protección del clima.
	Decreto número 7-2013, Ley de cambio climático	Entre los principios rectores de la ley se menciona que la persona individual o jurídica responsable de contaminación está obligada a cargar con los costos del resarcimiento y la rehabilitación, teniendo en cuenta el interés público. Se indica que las municipalidades, deben tomar en cuenta los resultados de las comunicaciones nacionales del cambio climático y las condiciones biofísicas, sociales, económicas y culturales de sus respectivos territorios; además, deben adoptar estándares de diseño y construcción de obra física que tomen en cuenta la variabilidad y el cambio climático de acuerdo con las características de las diferentes regiones del país. Se señala que las personas individuales o jurídicas, públicas o privadas del país, en la prestación de servicios y producción de bienes, deberán considerar la variabilidad y el cambio climático, aprovechando las tecnologías apropiadas limpias y amigables con el ambiente y con las condiciones ecológicas y biofísicas del país.
Desechos	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes -COP- (2001)	El Convenio invita a las Partes a tomar medidas para reducir y prevenir los efectos adversos ocasionados por los COP. El objetivo general es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a estos compuestos; entre los cuales se resaltan los Bifenilos policlorados (PCB).
	Acuerdo Gubernativo número 194-2018, Reglamento para la Gestión Integral de Bifenilos Policlorados (PCB) y Equipos que lo contienen	El presente reglamento tiene por objeto regular lo relativo a la gestión ambientalmente racional de los PCB contenidos en el aceite dieléctrico, transformadores, capacitores, recipientes y otros equipos ubicados dentro del territorio nacional, sin perjuicio de lo que establezcan los convenios o tratados internacionales ratificados por el Estado de Guatemala en la materia; a fin de eliminar el PCB en Guatemala y proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes. Se aplica a la gestión ambientalmente racional de los PCB en todo su ciclo de vida en el territorio nacional.

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
	Acuerdo Gubernativo número 509-2001, Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios	El presente reglamento tiene como finalidad el dar cumplimiento a lo preceptuado en el artículo 106 del Código de Salud, así como de las disposiciones relativas a la preservación del medio ambiente contenidas en la ley del Organismo Ejecutivo y la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en cuanto a las descargas y emisiones al ambiente; concernientes, particularmente, al manejo de desechos que comprende la recolección clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos provenientes de los hospitales públicos o privados, centro de atención medica autónomos o semiautónomos y de atención veterinaria.
Recursos físicos y culturales	Constitución Política de la República de Guatemala	Por mandato constitucional, se debe asegurar la protección del patrimonio cultural; entre estos los: bienes y valores paleontológicos, arqueológicos, históricos y artísticos del país y están bajo la protección del Estado. Prohibiendo su enajenación, exportación o alteración salvo los casos que determine la ley.
	Pacto de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966)	Los pueblos tienen derecho a gestionar y disponer libremente de sus propios recursos, sean naturales o culturales, que ancestralmente les pertenecen.
	Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural	Tratado internacional que reconoce la obligación por identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, le incumbe primordialmente.
	Convención sobre las Medidas que deben adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, la Exportación y la Transferencia de Propiedad Ilícita de Bienes Culturales	Tratado internacional en donde los Estados Parte reconocen que la importación, la exportación y la transferencia de propiedades ilícitas de los bienes culturales constituyen una de las causas principales del empobrecimiento del patrimonio cultural de los países de origen de dichos bienes y que una colaboración internacional constituye uno de los medios más eficaces para proteger sus bienes culturales contra todos los peligros que entrañan aquellos actos.
	Convención de la OEA sobre Defensa del Patrimonio Arqueológico, Histórico y Artístico de las Naciones Americanas, Convención de San Salvador.	Tratado internacional que tiene como objeto la identificación, registro, protección y vigilancia de los bienes que integran el patrimonio cultural de las naciones americanas, para impedir la exportación o importación ilícita de bienes culturales; y promover la cooperación entre los Estados para el mutuo conocimiento y apreciación de sus bienes culturales.
	Convención centroamericana para la Restitución y el Retorno de objetos Arqueológicos, Históricos y Artísticos	Tratado internacional en donde los Estados se comprometen en lo individual y, según el caso, conjuntamente a coordinar sus acciones y recursos para combatir el tráfico ilícito de bienes culturales, así como a coordinar acciones para reclamar, frente a terceros países, el retorno y la restitución del Patrimonio Cultural que haya sido sustraído o exportado ilícitamente.
	Decreto número 26-97 y sus reformas, Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación	Dicha Ley regula la protección, defensa, investigación, conservación y recuperación de los bienes que integran el Patrimonio Cultural de la Nación. Correspondiéndole al Estado cumplir con estas funciones por conducto del Ministerio de Cultura y Deportes.
	Declaración de Estocolmo (1972)	En la primera declaración internacional de protección ambiental se proclaman criterios y principios consensuados entre los países participantes para preservar y mejorar el medio ambiente, reconociendo la necesidad apremiante

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
Desarrollo sostenible		de abordar el problema del deterioro ambiental. Establece el mejoramiento del medio humano como una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico.
	Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)	Presenta principios acordados a nivel internacional para proteger la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial. En el primer principio proclama los seres humanos como el centro del desarrollo sostenible, el cual debe de responder equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.
	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015)	Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
Salud y seguridad en el trabajo	Acuerdo Gubernativo número 229-2014 y sus reformas, Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional	El presente reglamento tiene por objeto regular las condiciones generales de Salud y Seguridad Ocupacional, en las cuales deben ejecutar sus labores los trabajadores de entidades y patronos privados, del Estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, semiautónomas y descentralizadas con el fin de proteger la vida, la salud y su integridad, en la prestación de sus servicios.
	Acuerdo Gubernativo número 8-2001, Reglamento para el establecimiento y control de los límites de radiaciones no ionizantes	El presente reglamento tiene por objeto establecer los límites y los mecanismos de control para la exposición de la población en general y los trabajadores ocupacionalmente expuestos a las radiaciones no ionizantes, cuya frecuencia no sea mayor que trescientos giga Hertz (300 GHz), provenientes de las fuentes que emitan estas radiaciones.
	Código de Trabajo, número 1441	El presente Código regula los derechos y obligaciones de patronos y trabajadores, con ocasión del trabajo, y crea instituciones para resolver sus conflictos.
	Acuerdo Gubernativo número 79-2020, Normas complementarias al Reglamento de salud y seguridad ocupacional, para la prevención y control de brotes de SARS COV-2 en los centros de trabajo	El Complemento al Reglamento de SSO establece la normativa necesaria para reforzar la prevención y control del contagio del virus SARS COV-2 en todos los centros de trabajo, privados o públicos, del país; siguiendo las disposiciones fijadas en la Estrategia nacional de control de la epidemia de SARS COV-2 y bases para la desescalada de las medidas de reapertura condicionada del confinamiento (Acuerdo Ministerial 146-2020). Además, detalla las obligaciones y prohibiciones de los patronos y trabajadores, otras medidas especiales de prevención y control, así como sanciones. Se resalta que el patrono queda como el responsable de la capacitación y protección del personal, la desinfección del área de trabajo y la implementación de toda medida necesaria para reducir el riesgo según el nivel de exposición.
Pueblos indígenas	Constitución Política de la República de Guatemala	La Carta Fundamental del Estado de Guatemala, se cimienta sobre la protección a grupos étnicos. El Estado reconoce, respeta y promueve sus formas de vida, costumbres, tradiciones, formas de organización social, el uso del traje indígena en hombres y mujeres, idiomas y dialectos.
	Convenio número 169 de la Organización Internacional del Trabajo	Dicho convenio se establece sobre el marco de la protección a los pueblos tribales en países independientes, cuyas condiciones sociales, culturales y económicas les distingan de otros sectores de la colectividad nacional, y que estén regidos total o parcialmente por sus propias costumbres o tradiciones o por una legislación especial.
	Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)	Los Estados deben de reconocer y apoyar debidamente la identidad, cultura e intereses de las poblaciones indígenas y comunidades, de forma que participen de forma efectiva en el camino hacia el desarrollo sostenible.

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
	Decreto número 11-2002, Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural	La mencionada ley, parte de un Sistema de Consejos de Desarrollo, los cuales permiten ser el medio principal de participación de la población maya, xinca y garífuna y la no indígena, en la gestión pública para llevar a cabo el proceso de planificación democrática del desarrollo, tomando en cuenta principios de unidad nacional, multiétnica, pluricultural y multilingüe de la nación guatemalteca.
	Decreto número 12-2002, Código Municipal	De acuerdo con el mandato del Código Municipal, establece que las comunidades de los pueblos indígenas son formas de cohesión social natural y como tales, tienen derecho al reconocimiento de su personalidad jurídica, debiendo inscribirse en el registro civil de la municipalidad correspondiente. Además, contiene principios relacionados con las Alcaldías indígenas, ya que el gobierno del municipio debe reconocer, respetar y promover las alcaldías indígenas, cuando éstas existan, incluyendo sus propias formas de funcionamiento administrativo. Regula las tierras comunitarias y establece que: “El gobierno municipal establecerá previa consulta con las autoridades comunitarias, los mecanismos que garanticen a los miembros de las comunidades el uso, conservación y administración de las tierras comunitarias cuya administración se haya encomendado tradicionalmente al gobierno municipal; en todo caso, los mecanismos deben basarse en lo indicado en el Título IV, capítulo I de este Código.
Igualdad de género	Constitución Política de la República de Guatemala	La Constitución Política de la República de Guatemala, parte principalmente de los postulados de la libertad e igualdad. En Guatemala todos los seres humanos son libres e iguales en dignidad y derechos. El hombre y la mujer, cualquiera que sea su estado civil, tienen iguales oportunidades y responsabilidades. Ninguna persona puede ser sometida a servidumbre ni a otra condición que menoscabe su dignidad. Los seres humanos deben guardar conducta fraternal entre sí.
	Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)	Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo; por lo cual se debe de contar con su plena participación para alcanzar el desarrollo sostenible.
	Pacto de derechos económicos, sociales y culturales (1966)	Los Estados Parte se comprometieron a asegurar que los hombres y mujeres puedan gozar de todos los derechos económicos, sociales y culturales enunciados en el Pacto.
	Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Contra la Mujer (1982)	El artículo 11 de la Convención establece que se adoptarán todas las medidas apropiadas para eliminar la discriminación contra la mujer en la esfera del empleo a fin de asegurar a la mujer, en condiciones de igualdad con los hombres.
	Convenio sobre igualdad de remuneración (1951)	Se debe garantizar la aplicación a todos los trabajadores del principio de igualdad de remuneración entre la mano de obra masculina y la mano de obra femenina por un trabajo de igual valor.
	Ley contra el Femicidio y otras Formas de Violencia contra la Mujer (2008)	Garantizar la vida, la libertad, la integridad, la dignidad, la protección y la igualdad de todas las mujeres ante la ley, y de la ley, particularmente cuando por condición de género, en las relaciones de poder o confianza, en el ámbito público o privado, incluido el ámbito laboral, quien agrede, cometa en contra de ellas prácticas discriminatorias, de violencia física, psicológica, económica o de menosprecio a sus derechos.
	Ley de Dignificación y Promoción Integral de la Mujer (1999)	La presente ley tiene como objetivo promover el desarrollo integral de la mujer y su participación en todos los niveles de la vida económica, política y social de Guatemala.
	Código de Trabajo de Guatemala (1988)	El artículo 151 indica que los patronos tienen prohibido hacer diferencia entre mujeres solteras y casadas y/o con responsabilidades familiares, para los efectos del trabajo. Asimismo, expresa que no pueden exigir a las

ÁREA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
		embarazadas que ejecuten trabajos que requieran esfuerzo físico considerable durante los tres meses anteriores al alumbramiento.
Información pública	Decreto número 57-2008, Ley de acceso a la información pública	El objeto de la ley es garantizar la transparencia de la administración pública y de los sujetos obligados y el derecho de toda persona a tener acceso libre a la información pública, así como establecer como obligatorio el principio de máxima transparencia en la administración pública. Se considera como información pública de oficio lo descrito en el artículo 10 de la ley y se resaltan los incisos 10, 17, 20, 26.

ANEXO 2. ENTREVISTAS A GESTORES MUNICIPALES COBÁN

PRIMER CONSULTA A GESTORES MUNICIPALES

FECHA	REGIÓN	GESTOR MUNICIPAL	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
17/07/2020	Choval	Manuel Chen	Jenifer Muralles	11:13 hrs	11:51 hrs	00:37 hrs

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Planificaciones comunitarias para el uso de electricidad.	Alumbrado de la escuela
	Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	Uso para alumbrado, televisiones, radios y conexión para aparatos de comidas, almacenamiento de productos fríos en tiendas.
Base de datos de autoridades comunitarias	Pedir contacto de COCODES de primer y segundo nivel	--
	Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos)	San Isidro Choval es una comunidad bastante grande y dispuesta, tienen bastantes necesidades económicas. Purahub Santo Tomás Purahub Secamchaj Cerro Verde Saacte Camcal y Camcal Camposanto San José Sejucubhá Aldea Biltitun
	¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades? ¿Cómo se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	Reuniones de líderes y autoridades comunitarios. Lo realizan a través de una asamblea para tomar la decisión final. No existe discriminación de pueblo de pertenencia para elección de líderes comunitarios. Se está promoviendo la participación de la mujer.
Cobertura de educación	Inventario de infraestructura educativa (Abarcar todos los niveles: primaria, preprimaria, básicos, superior)	Cada aldea tiene una escuela pequeña con niveles primaria y secundaria, se está gestionando una escuela para estudios de nivel diversificado. En algunas escuelas hay sistema de cómputo y medios audiovisuales para el aprendizaje. (44 escuelas pequeñas). Infraestructura en mal estado.
Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.)	Dentro de la región hay dos centros donde se atiende a la mayoría de las comunidades y sistema de atención es diario. Sin embargo, cada comunidad tiene un centro de convergencia donde se hacen jornadas médicas rotativas (una vez al mes por comunidades)
	Si no hay centro de salud en su comunidad, ¿Cuál es el más cercano?	Existen 2 centros de atención médica, con apoyo de un médico y enfermeros auxiliares rotativos.
	¿Enfermedades comunes en las comunidades?	Enfermedades estomacales y respiratorias son las más comunes.
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	Principal fuente de ingreso por comunidad (actividades económicas más comunes)	El ingreso económico se obtiene a través de jornales en fincas y propiedades privadas. Ganan alrededor de Q. 50.00 o Q. 60.00 diarios. Además, la comercialización de productos agrícolas. Cardamomo, frijol, maíz que se vende el excedente (luego de su consumo)
	Cultivos principales	Cerdos y pocas personas comercializan ganado.
	¿Realizan actividades de caza y pesca? Por favor indicar qué especies de fauna. Gente que se dedique a la construcción	No hay caza ni pesca. Otros trabajos más comunes son albañiles y carpinteros.
	¿Los comunitarios tienen vacas y gallinas?	Aves de corral gallinas y pollos.
	¿Existen tiendas de barrio en las comunidades?	Hay bastante abastecimiento de abarrotes gracias a las tiendas en cada comunidad. Sin embargo, hay algunas que no tienen luz y limitan los productos que comercializan.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Alguna parte de la población se dedica a vender frutos de árboles? ¿Cuáles?	Banano, plátano, naranja, mandarina, aguacates.
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados?	No hay mercados.
	¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	
	¿Usualmente en qué área se ubica la cocina de la casa?	Hay varias casas de un solo ambiente y dentro o al lado tienen la cocina. El humo ensucia las cosas.
	¿Cuál es el principal uso de la leña? ¿Dónde la consiguen?	Cocina. La leña se consigue en la misma aldea, en algunas parcelas se adquieren de los terrenos propios.
	¿Tiene alguna información sobre la tasa de migración?	Ciudad capital la mayoría, Escuintla, Petén, Canadá y Estados Unidos.
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	¿A dónde emigran comúnmente?	
	Pueblos predominantes, participación comunitaria	Q'eqchi'
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	Aldea China Ichab tiene una cueva sagrada donde se practican ceremonias mayas.
	¿Cuál es la religión comúnmente practicada?	Religión católica y evangélica. Hay un aproximado de 40 iglesias católicas y 35 iglesias evangélicas.
Conflictos sociales generales	¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la región?	
	¿Cuál es el idioma comúnmente hablado por las poblaciones? ¿También hablan español aparte de la lengua?	La mayoría habla Q'eqchi. Menos de la mitad es bilingüe.
	Contexto sobre la violencia de la comunidad	No hay violencia.
	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión de eso por parte de las comunidades?	Se espera que, si hay un buen diálogo, buscan tarifas bajas y accesibles.
	Tipos de violencia	Intrafamiliar.
Mujeres	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	Alta probabilidad.
	Violencia de género	Existe un poco de violencia de género e intrafamiliar.
	Participación comunitaria de mujeres	Se está fomentando y logrando un avance significativo.
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos? ¿Hijos hombres o a mujeres o por igual?	Es equitativo
	Participación en la Economía	Amas de casa. En tiempo de cosecha, son de ayuda para su pareja en trabajos de agricultura. Comercialización de productos agrícolas, tejeduría.
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	¿Existe una barrera de exclusión para los ancianos? ¿Son respetados y escuchados en las comunidades?	Son bastante respetados
	¿Los niños por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo para trabajar con ellos? <i>(Trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar)</i>	Asisten a la escuela y por las tardes apoyan a sus padres, en familia.
	¿Considera que existe respeto a las personas discapacitadas?	Un trato respetuoso, no hay exclusión a personas con capacidades diferentes.
Infraestructura	¿Los caminos en qué condiciones están? ¿Reciben mantenimiento?	Están en buen estado y reciben mantenimiento.
	¿Las comunidades tienen acceso a agua?	Agua potable no hay en las comunidades, se abastecen por captación de agua pluvial.
	¿Cuál es el manejo de la basura?	Existe un plan de recolección comunitaria y se quema. Lo orgánico no se considera basura. Se deja en los terrenos y se da a los animales.
	¿Cuál es el medio usual de transporte de la población? (motocicleta, bicicleta, etc.)	Servicio de microbuses, motos, carros, bicicleta.
ONG	ONGs conocidas en el área que apoyan a las comunidades	ADICI – poca constancia.

SEGUNDA CONSULTA A GESTORES MUNICIPALES

FECHA	REGIÓN	GESTOR MUNICIPAL	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
17/07/2020	Choval	Carlos Coronado	Jenifer Muralles	12:52 hrs	13:38 hrs	00:45 hrs

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Planificaciones comunitarias para el uso de electricidad.	Iglesias, campos y caminos
	Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	Uso de alumbrado interno en sus viviendas, refrigeradores, tiendas, negocios como barberías, carpinterías
Base de datos de autoridades comunitarias	Pedir contacto de COCODES de primer y segundo nivel	--
	Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos)	Camcal Camposanto Cerro Verde Bilitun Xalcata Saacté Por la ubicación lejana al centro de Cobán.
	¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades?	Los gestores tienen relación cercana con los COCODES y los COCODES con los vecinos. El COCODE se encarga de organizar asambleas para el traslado de información.
	¿Cómo se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	No hay discriminación para la elección de líderes comunitarios. El respeto a las mujeres ha aumentado y se les da participación.
Cobertura de educación	Inventario de infraestructura educativa (Abarcar todos los niveles: primaria, preprimaria, básicos, superior)	En las aldeas existen escuelas pequeñas, de 3 o 5 aulas. En algunas solo preprimaria, primaria, otras sí tienen básicos. No existe ninguna escuela que brinde educación diversificada.
		Cerro Lindo tiene una escuela grande, Camcal también tiene escuela grande (entre 10 y 15 aulas).
Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.)	Centros de convergencia desde el 2019. Funcionan en casi todas las aldeas, donde un médico o enfermeros auxiliares llegan 1 o 2 veces a la semana.
	Si no hay centro de salud en su comunidad, ¿Cuál es el más cercano?	La restricción por COVID-19, manejan protocolos y reglamentos por COCODES. Se llevan a los centros de salud directamente al presentar síntomas.
	¿Enfermedades comunes en las comunidades?	Sacox Gripe, dolores estomacales, accidentes ocupacionales.
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	Principal fuente de ingreso por comunidad (actividades económicas más comunes) Cultivos principales ¿Realizan actividades de caza y pesca? Por favor indicar qué especies de fauna. Gente que se dedique a la construcción	Agricultura. Maíz, frijol, café, cardamomo. No caza y pesca. Albañilería, sastrería
	¿Los comunitarios tienen vacas y gallinas?	Cerdos Aves de corral
	¿Existen tiendas de barrio en las comunidades?	Un aproximado de 5 a 6 tiendas por cada comunidad.
	¿Alguna parte de la población se dedica a vender frutos de árboles? ¿Cuáles?	Naranjas, mandarinas, bananos, nance
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados? ¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	No hay mercados. Llevan sus productos al centro para venderlos.
	¿Usualmente en qué área se ubica la cocina de la casa?	La mayoría a parte

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	¿Cuál es el principal uso de la leña? ¿Dónde la consiguen?	Cocina. La leña se obtiene de sus propios terrenos, no se vende.
	¿Tiene alguna información sobre la tasa de migración? ¿A dónde emigran comúnmente?	Estados Unidos, Canadá, la ciudad Capital.
	Pueblos predominantes, participación comunitaria	Q'eqchi'
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	Cuevas China Ichab
	¿Cuál es la religión comúnmente practicada? ¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la región? ¿Cuál es el idioma comúnmente hablado por las poblaciones? ¿También hablan español aparte de la lengua?	Católica es la predominante, aunque hay evangélica. En la región Choval unas 38 Iglesias Católicas y 38 Evangélicas. Q'eqchi' Menos de la mitad son bilingües.
Conflictos sociales generales	Contexto sobre la violencia de la comunidad	Conflictos con los dueños de las fincas por no dar acceso para obtener energía eléctrica. Descontento que busca solución a través del diálogo.
	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión de eso por parte de las comunidades?	No tienen inconvenientes al respecto. La población está consciente de los costos que deberá absorber.
	Tipos de violencia (intrafamiliar, robos a casa, etc.)	Pelears entre cónyuges
	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	Es probable que algunas familias no cuenten con los títulos de propiedad. Los terrenos heredados pueden tener problema.
	Violencia de género	Poco común
Mujeres	Participación comunitaria de mujeres	Activas
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos? ¿Hijos hombres o a mujeres o por igual?	Es equitativo
	Participación en la Economía	Quehaceres del hogar, trabajo en conjunto con el esposo
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	¿Existe una barrera de exclusión para los ancianos? ¿Son respetados y escuchados en las comunidades?	No, los ancianos son respetados y escuchados.
	¿Los niños por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo para trabajar con ellos? <i>(Trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar)</i>	Hay algunos niños que apoyan a sus padres por las tardes, al volver de la escuela. Niños y niñas apoyan por igual.
	¿Considera que existe respeto a las personas discapacitadas?	No se les excluye
Infraestructura	¿Los caminos en qué condiciones están? ¿Reciben mantenimiento?	Necesitan mantenimiento, son caminos rurales.
	¿Las comunidades tienen acceso a agua?	No hay, se abastecen de captación.
	¿Cuál es el manejo de la basura?	La mayoría quema los desechos inorgánicos.
	¿Cuál es el medio usual de transporte de la población? (motocicleta, bicicleta, etc.)	Microbuses, motocicletas, bicicletas y pickups
ONG	ONGs conocidas en el área que apoyan a las comunidades	No.

TERCER CONSULTA A GESTORES MUNICIPALES

FECHA	REGIÓN	GESTOR MUNICIPAL	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
17/07/3030	Canguinic	Marta Maxena	Isabel González	10:10	10:10	10:50

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Planificaciones comunitarias para el uso de electricidad.	Algunas comunidades no tienen acceso (algunas terracerías), la energía eléctrica va a pasar en la orilla entonces solamente estas se van a tomar en cuenta. Hay comunidades que están en las orillas que hay problemas con fincas, estas no se tomarán en cuenta para evitar conflictos con los propietarios de los terrenos (únicamente 3 comunidades). Conflictos de tierra. No son los mismos pobladores los dueños de las tierras, son propietarios del “área urbana”.
	Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	Cuando tengan luz ellos planean energía eléctrica para domicilios. Algunos cuentan con planta solar. Al tener energía, alumbra actividades de domicilio, electricidad.
Base de datos de autoridades comunitarias	Pedir contacto de COCODES de primer y segundo nivel	Número de COCODES me lo pasará a teléfono
	Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos)	“la mayoría no cuenta con agua, energía, servicio de recolección” Se abastecen de Ríos, agua, recolección de agua de lluvia.
	¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades? ¿Cómo se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	Votaciones para la elección del líder comunitario (COCODES). Existe inclusión de los indígenas en cuanto a la postulación y participación para elegir al líder comunitario.
Cobertura de educación	Inventario de infraestructura educativa (Abarcar todos los niveles: primaria, preprimaria, básicos, superior)	No hay diversificado en ninguna comunidad. Básicos solo cuentan en tres comunidades. Primaria cuenta con la mayoría.
		Las niñas no tienen educación. Solo los niños estudian
Cobertura de salud e infraestructura Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.)	--
	Si no hay centro de salud en su comunidad, ¿Cuál es el más cercano?	Centros de convergencia comunitarios
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida) Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	¿Enfermedades comunes en las comunidades?	Diarrea, alergias en la piel (salpullidos), gripe. Por la falta del acceso a servicios básicos, falta de saneamiento. Tema de COVID: difícil por tema de transporte y falta de acceso a centros de salud.
	Principal fuente de ingreso por comunidad (actividades económicas más comunes) Cultivos principales ¿Realizan actividades de caza y pesca? Por favor indicar qué especies de fauna. Gente que se dedique a la construcción	Agricultura es la actividad económica principal (cardamomo, maíz y frijol) Las comunidades están aproximadamente a una hora del centro de Cobán Caza no me pudo decir por “regulaciones” A la pesca sí se dedican.
	¿Los comunitarios tienen vacas y gallinas?	Sí, suelen tener bastantes gallinas y vacas (un 80% de la población).
	¿Existen tiendas de barrio en las comunidades?	Suelen tener de 3 a 4 tiendas por comunidad.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Alguna parte de la población se dedica a vender frutos de árboles? ¿Cuáles?	Naranja, coco, aguacate, banano, plátano, mandarina
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados? ¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	1 mercado Atiende solo dos veces a la semana martes y viernes
	¿Usualmente en qué área se ubica la cocina de la casa?	50% tiene cocina dentro de casa 50% tiene cocina separar
	¿Cuál es el principal uso de la leña? ¿Dónde la consiguen?	Utilizan 100% leña. Hay familias que tienen extensión de tierra y talan árboles o la compran. La mujer es la encargada de traer leña y llevar a la casa (encargadas de actividades de casa)
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	¿Tiene alguna información sobre la tasa de migración? ¿A dónde emigran comúnmente?	5% tasa de migración a USA (antes de COVID-19). Se llevan niños para que sea más "fácil" el progreso. Suelen migrar a la capital (Ciudad)
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	Pueblos predominantes, participación comunitaria	Q'eqchi' Xoci Tzutujil
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	Pendiente por preguntar con COCODES.
	¿Cuál es la religión comúnmente practicada? ¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la región?	Q'eqchi' Pendiente por preguntar con COCODES.
Conflictos sociales	¿Cuál es el idioma comúnmente hablado por las poblaciones?	Q'eqchi'
Conflictos sociales	¿También hablan español aparte de la lengua?	
	Contexto sobre la violencia de la comunidad	La violencia que más se da es la intrafamiliar, violencia hacia la mujer, desigualdad de género.
	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión de eso por parte de las comunidades?	No.
	Tipos de violencia (intrafamiliar, robos a casa, etc.)	Violencia intrafamiliar Mucha violencia hacia la mujer
Mujeres	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	Algunas comunidades no tienen papeles de sus terrenos (no cuentan con documentación de la propiedad). San Lucas Samox, Sacox, Chajblaj; el resto de las comunidades si cuentan con sus comunidades.
Mujeres	Violencia de género	Alta tasas de violencia Desigualdad de género en educación, solo los niños estudian.
	Participación comunitaria de mujeres	Muy poca participación
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos? ¿Hijos hombres o a mujeres o por igual?	Los terrenos se heredan a los hombres.
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	Participación en la Economía	Muy poca participación
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	¿Existe una barrera de exclusión para los ancianos? ¿Son respetados y escuchados en las comunidades?	Hay mucho respeto hacia los ancianos.
	¿Los niños por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo para trabajar con ellos? <i>(Trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar)</i>	Los niños estudian. Existe trabajo infantil, los niños faltan mucho a la escuela en por la cosecha de cardamomo (mayo, agosto y septiembre y la cosecha empieza desde junio, julio, agosto, septiembre y octubre) Mandan a los niños trabajar.
Infraestructura	¿Considera que existe respeto a las personas discapacitadas?	Hay respeto hacia las personas discapacitadas
Infraestructura	¿Los caminos en qué condiciones están? ¿Reciben mantenimiento?	Caminos totalmente de terracería, no suelen tener mantenimiento (1 vez al año).

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Las comunidades tienen acceso a agua?	No tienen.
	¿Cuál es el manejo de la basura?	No tienen.
	Medios de transporte	Bicicleta, pick up, moto
ONG	¿Cuál es el medio usual de transporte de la población? (motocicleta, bicicleta, etc.)	Mercy.

CUARTA CONSULTA A GESTORES MUNICIPALES

FECHA	REGIÓN	GESTOR MUNICIPAL	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
17/07/2020	Choval	Virginia Coc	Jenifer Muralles	10:05 hrs	11:06 hrs	1:01hrs

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Planificaciones comunitarias para el uso de electricidad.	Alumbrado público en las áreas comunes
	Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	En los sectores es emprendimiento de negocio, tiendas, enfriamiento de alimentos. Ahora tienen paneles solares (escasos). Comprar refrigeradoras y poner negocios
Base de datos de autoridades comunitarias	Pedir contacto de COCODES de primer y segundo nivel	--
	Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos)	Aldea Siguanha no tiene acceso a agua potable Caserío cipresales abriendo carretera Chinacocom centros de convergencia para cuestiones de salud San Isidro Choval necesitan circulación de la escuela San José Sejucubhá necesitan energía eléctrica y rutas de acceso
	¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades? ¿Cómo se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	Las personas se avocan a los COCODES y luego a los GESTORES y ellos con el jefe inmediato (Lic. Cahuec) y él con alcalde. En los COCODES las elecciones se realizan en una asamblea general con toda la comunidad y participan cualquier mayor de edad. En la asamblea se elige indistintamente de edad, género o etnia. Se basan en confianza y cualidades aptitudinales.
	Cobertura de educación	1 escuela de primaria y básicos 3 primaria y básico
Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.)	En la aldea Siguanha no hay centro de convergencias de salud. Se pidió una instalación temporal improvisada que atiende a 4 comunidades. 1 centro de salud con enfermeros. Cada enfermero cubre de 3 a 4 comunidades y van rotando, haciendo jornadas de salud diarias. Son servicios gratuitos.
	Si no hay centro de salud en su comunidad, ¿Cuál es el más cercano?	Centros de convergencia
	¿Enfermedades comunes en las comunidades?	Alta presión, diabetes, cáncer uterino, enfermedades comunes como gripe, y enfermedades estomacales
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	Principal fuente de ingreso por comunidad (actividades económicas más comunes) Cultivos principales ¿Realizan actividades de caza y pesca? Por favor indicar qué especies de fauna. Gente que se dedique a la construcción	Agricultura de los granos básicos para consumo propio y venta. Huertos. Frijol, maíz, ayote, zanahoria, café, cardamomo, chile pimiento, repollos. Caza y pesca no sabe Albañilería y construcción, carpintería (donde hay energía eléctrica)
	¿Los comunitarios tienen vacas y gallinas?	En su mayoría, las gallinas criollas y de granja para venta y producción en granja. Cerdos En algunas comunidades ganado y caballos
	¿Existen tiendas de barrio en las comunidades?	6-8 tiendas aproximadamente por comunidad (en comunidades grandes) 3 a 4 tiendas en comunidades pequeñas, donde generalmente no hay energía eléctrica
	¿Alguna parte de la población se dedica a vender frutos de árboles? ¿Cuáles?	En dos o tres comunidades hay personas que venden frutas de todo tipo: naranja, limón, lichas, guayaba, melocotón, papaya, banano

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados? ¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	No hay mercados, únicamente tiendas donde se distribuyen los productos. No hay días específicos, algunos son vendedores ambulantes y llegan a venderlo al centro de Cobán.
	¿Usualmente en qué área se ubica la cocina de la casa?	Cocina a parte en su mayoría. Distancia de 1 a 3 metros
	¿Cuál es el principal uso de la leña? ¿Dónde la consiguen?	Cocina, algunas otras personas la utilizan en el beneficio del cardamomo. La consiguen de las mismas comunidades, o bien, al podar los bosques de las fincas privadas, aprovechan a comprarla.
	¿Tiene alguna información sobre la tasa de migración? ¿A dónde emigran comúnmente?	Estados Unidos, Canadá, la ciudad Capital o Xela
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	Pueblos predominantes, participación comunitaria	Q'eqchi', bastante participación.
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	Hay algunos, pero pertenecen a los finqueros
	¿Cuál es la religión comúnmente practicada? ¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la región?	Iglesia católica, evangélicas y otras sectas que se han incluido. Cerros donde realizan ceremonias mayas
	¿Cuál es el idioma comúnmente hablado por las poblaciones? ¿También hablan español aparte de la lengua?	Q'eqchi' y español son los idiomas predominantes
Conflictos sociales generales	Contexto sobre la violencia de la comunidad	Violencia entre comunidades no hay. Violencia entre vecinos de una comunidad: violencia intrafamiliar y violencia hacia la mujer. No problemas de conflicto, siempre y cuando exista el diálogo previo para que todos puedan recibir el beneficio.
	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión de eso por parte de las comunidades?	Si les gustaría saber las tarifas o cuánto será lo que da el INDE. Las personas están dispuestas a dar, con tal de tener energía siempre y cuando se establezca de manera clara. El beneficio genera mucho positivismo dentro de las comunidades.
	Tipos de violencia (intrafamiliar, robos a casa, etc.)	Intrafamiliar.
	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	Algunas comunidades tendrían problemas de no tener los papeles en orden.
Mujeres	Violencia de género	Si, aunque hay mujeres que también agreden a hombres en los hogares.
	Participación comunitaria de mujeres	Muy buena, no considera que exista discriminación por ser mujeres.
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos? ¿Hijos hombres o a mujeres o por igual?	En la mayoría de los casos se heredan a los hombres, quienes se encargan de la administración del hogar.
	Participación en la Economía	Un 75% de mujeres son amas de casa aproximadamente y el otro 25% tienen trabajos formales en el centro de Cobán (no agricultura, sino en bancos, municipalidad, etc.)
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	¿Existe una barrera de exclusión para los ancianos? ¿Son respetados y escuchados en las comunidades?	Muchas veces hay discriminación a los ancianos, muchos ancianos no hablan español. Las personas con discapacidad hay muy pocas, casi no salen están aislados
	¿Los niños por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo para trabajar con ellos? (<i>Trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar</i>)	En su mayoría, los niños asisten a la escuela. A muchos los padres les piden apoyo en quehaceres de la casa o ayuda del cultivo. Regresando de la escuela trabajan después unas 2-3 en su mayoría niños varones
	¿Considera que existe respeto a las personas discapacitadas?	No hay convivencia con personas discapacitadas, pues son pocas y se mantienen en sus casas.
Infraestructura	¿Los caminos en qué condiciones están? ¿Reciben mantenimiento?	Los caminos se encuentran generalmente en buen estado y les ponen balastro y pedrín constantemente, es decir, les dan mantenimiento.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Las comunidades tienen acceso a agua?	La mayoría sí, aunque Siguanha no tiene acceso.
	¿Cuál es el manejo de la basura?	Lo orgánico lo arrojan en los terrenos, el resto es quemado en su mayoría.
	¿Cuál es el medio usual de transporte de la población? (motocicleta, bicicleta, etc.)	La mayoría tiene motos y bicicletas
ONG	ONGS conocidas en el área que apoyan a las comunidades	No.

ANEXO 3. ENTREVISTAS A GESTORES MUNICIPALES LAS CRUCES

CONSULTA A GESTORES MUNICIPALES

FECHA	SECRETARIO MUNICIPAL	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
22/07/2020	Enrique Bolaños	Jenifer Muralles	14:22 horas	15:06 horas	44 minutos

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	Desarrollo de la familia, económica y geográficamente (conseguir plusvalía del territorio). Emprendimientos que representen la posibilidad de diversificar su matriz de ingresos económicos.
	Planificaciones municipales y comunitarias para el uso de electricidad.	Alumbrado público. Alumbrar y mejorar las tecnologías de la planta municipal de secado de granos básicos (Actualmente ya está construido el edificio)
Base de datos de autoridades comunitarias	Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos)	Todas las comunidades tienen necesidad, las más alejadas del centro son las más pobres.
	¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades? ¿Cómo se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	ALCALDE – inscripción de COCODES. Asambleas en COCODES – Autoridades locales. Se agregan comisiones en el COCODE para enriquecer la participación: comisión de vigilancia, electrificación. De 1 a 2 años de participación. COCODES de segundo nivel – (4) presidente de microrregión, participan de las reuniones mensuales del COMUDE. COCODES de primer nivel – (43) Comunidades
Cobertura de educación	Inventario de infraestructura educativa (Abarcar todos los niveles: primaria, preprimaria, básicos, superior)	130 escuelas en el municipio: En algunas comunidades (mayoría) educación primaria Segundo lugar (primaria y preprimaria) Tercer lugar (primaria, preprimaria y básico) Nivel diversificado es el nivel privado (en menor cantidad) *Hay más niñas que niños matriculados en las escuelas. Infraestructura escolar 7/10 hay necesidad de mantenimiento, ampliación, remodelaciones completas.
Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.)	12 puestos de salud en total
	¿Enfermedades comunes en las comunidades?	Enfermedades del sistema digestivo, respiratorias
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	Actividades económicas más comunes	Agricultura principal: maíz, frijol, ajonjolí, maní y ahora la industria agrícola evolucionó a frutas tropicales: papaya, guayaba, piñas. La actividad ganadera también tiene auge Algunos sí se dedican a construcción
	¿Población que se dedica a tener vacas y gallinas?	Ganado como fuente principal. Producción avícola en segundo plano, aunque sí es fuente de ingresos económicos para varias familias, pues el MAGA ha colaborado con implementación de granjas de pollos.
	Tiendas de barrio en las comunidades	Si, son abundantes. En comunidades pequeñas hay de 2 a 3 tiendas.
	Población que se dedica a vender frutos de árboles ¿Cuáles?	Frutos tropicales: papaya, guayaba, piñas
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados? ¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	Existe un mercado en el centro, no es municipal, sin embargo, ahí se comercializan muchos productos en locales. Además, las ventas ambulantes e independientes son comunes como medio de comercialización de productos.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	Principal uso de la leña, ¿Dónde la consiguen?	Uso de leña para cocinar, la consiguen de los terrenos propios o bien, cuando hacen raleos forestales a veces la venden o regalan.
	Tasa de migración. ¿A dónde emigran comúnmente?	Si hay personas que migran hacia los países del norte, o la ciudad capital. Sin embargo, por ser un municipio colindante con México, sirve de paso para muchos migrantes centroamericanos.
	Pueblos predominantes, participación comunitaria	La mayoría son ladinos. El idioma comúnmente hablado es el castellano. El pueblo indígena predominante es el Q'eqchi'
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	Piedras Negras
Conflictos sociales generales	¿Cuál es la religión comúnmente practicada?	Religiones predominantes: católica y evangélica. La estructura católica es más fuerte y unida. También hay algunos testigos de Jehová adventistas.
	¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la zona?	Religiosidad cosmovisión Maya. Sacerdotes mayas. Comunidades como El pato, la Vacadilla, armenia son predominantemente Q'eqchi. En el municipio se tiene más de 7 comunidades indígenas.
	¿Cuál es el idioma comúnmente utilizado por las poblaciones?	El idioma comúnmente hablado es el castellano. El pueblo indígena predominante es el Q'eqchi'
	Contexto sobre la violencia de la comunidad	La violencia doméstica es la más común. Es un municipio que a través de la historia ha vivido en cooperatividad, por lo que no se presentan mayores conflictos ni acontecimientos violentos.
Mujeres	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión de eso por parte de las comunidades?	Las comunidades están de acuerdo y dispuestas a las condiciones para tener acceso a la energía eléctrica. Esta es la tercera vez que intentan ingresar una solicitud al respecto y esperan con ansias que esta vez el municipio sea tomado en cuenta.
	Tipos de violencia (intrafamiliar, robos a casa, etc.)	Intrafamiliar.
	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	En la mayoría de los casos
	Violencia de género	Es muy raro
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	Participación comunitaria de mujeres	Las mujeres participan activamente en las diferentes actividades comunitarias. A nivel de iglesia y grupos sociales se creó la conciencia de la participación ciudadana y empoderamiento de la mujer. Se siguen procesos (tercer período administrativo) La primera se apoyó en unos planes organizativos que tenía la iglesia católica en Petén. Incluso pastorales de la mujer en la iglesia católica y de misioneros extranjeros. Existen alcaldesas auxiliares mujeres.
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos?	No hay distinción por género. La heredan a sus hijos e hijas por igual.
	Participación en la Economía	Las mujeres se dedican a trabajar en emprendimientos de mercados comunitarios, ventas independientes o ambulantes, ONGs. Trabajos en las iglesias.
	Culturalmente, ¿existe una barrera de exclusión para los ancianos?	Por la cuestión cultural y tema familiar. El anciano representa sabiduría y respeto, es el punto de consulta para saber qué hacer. No se toman decisiones en la iglesia sin consultar previamente a los ancianos. Salud.
	Los niños, ¿por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo para trabajar con ellos?	Se busca hacer conciencia de manejar el trabajo simultáneamente con la escuela, para que los padres envíen a los niños a la escuela. La mayoría de los niños sí asiste a la escuela y la educación es gratuita. El apoyo en los trabajos del hogar tiene un alce más de colaboración y fines educativos, no de explotación infantil.
	(trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar)	

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Cómo se vive el respeto a las personas discapacitadas?	Oficina municipal de atención al discapacitado, salud e higiene mental y psicológica. A veces es complicado identificar a quiénes lo necesitan, sin embargo, se está implementando un programa para salir a buscarlos y brindarles alimentos. Casos concretos de personas cuadripléjicas y parapléjicas. Inclusividad, se está visibilizando al sector.
Infraestructura	Los caminos, ¿en qué condiciones están? ¿Reciben mantenimiento?	En tres puntos se da mantenimiento a las carreteras de manera simultánea. El ministerio de comunicaciones realizó una cinta asfáltica en 18 km. La municipalidad invierte en reparación de caminos. En 2 de las aldeas: Armenia, San Miguel los Ángeles y La Vacadilla se terminó de reparar la carretera
	¿Acceso a agua?	Si hay, la mayoría se abastece de agua de pozo
	¿Manejo de basura?	Desde la escuela se promueve el reciclaje, tienen un vertedero municipal y se está planeando cambiar la ubicación del vertedero e implementar una planta de tratamiento de la basura. La tecnificación de tierra en la agricultura empieza a alzarse para el cuidado del medio ambiente.
	Medio usual de transporte de la población (bicicleta, etc.)	Microbuses colectivos, motos, vehículos propios, lanchas en el litoral del Usumacinta Lanchas pequeñas
ONGs	ONGS conocidas en el área que apoyan a las comunidades?	Proyecto de salud Maya Petén – asociación de excusas y exmonjas USA (atención de salud, capacitaciones) España/Alemania: Actionaid – Cobertura parcial del municipio Iglesia católica
	¿ENERGUATE realmente cumple con la obligación de conectar a quienes están a menos de 200 metros? ¿Y, en Las Cruces, cuál es la forma más frecuente de conexión de quienes están a más de 200 metros?	ENERGUATE sí cumple. Existen vecinos que pertenecen al movimiento de CODECA y se conectan de manera ilegal a las redes de energía, también han existido estafadores que se hacen pasar por personal técnico de ENERGUATE y venden conexiones ilegales. La administración actual ha dado espacios para solventar la situación ilegal de muchos vecinos y la mayoría de los usuarios han optado por proceso legal.
Consulta	Consulta popular	Siempre ha existido controversia con hidroeléctricas. MOVIMIENTO FRENTE PETENERO CONTRA LAS REPRESAS. La comunicación clara y consistente del mensaje a toda la población. Manifestaciones, tapada de carreteras porque a veces no hay energía o los cobros excesivos de cobros de luz.
Tenencia	Terrenos comunitarios	La municipalidad es la entidad encargada de la toma de decisiones, se hizo a través de un aval entre municipalidad y comunidades donde se estableció.

ENTREVISTA A SECRETARÍA MUNICIPAL

FECHA	SECRETARIO MUNICIPAL	ENTREVISTADOR
11/08/2020	Enrique Bolaños	Jenifer Muralles

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE SECRETARIO
Salud	¿De qué manera se recibe atención médica de la brigada de Cuba?	A través de jornadas médicas, han llegado ocasionalmente al municipio a dar atención a la población.
Representantes de las comunidades indígenas	¿Quién es el representante en CODEDE?	No ha sido electo aún. La asamblea estaba programada para principios de agosto, sin embargo, por cuestiones de falta de convocatoria por parte de los presidentes de los COCODES, hubo necesidad de aplazarlo. Aún no hay fecha específica, pero el representante empezará labores en 2021
Carreteras	¿Existen ventas en la orilla de la carretera?	Sí, aunque no es muy común, algunas personas tienen venta de maíz, frutas. Es más común en las comunidades de San José Buena Fe, Josefinos, Palestina, Armenia y Vista Hermosa.

ENTREVISTA ENERGUATE

FECHA	OPERADOR	ENTREVISTADOR
13/08/2020	Jonathan Hernández	Jenifer Muralles

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE
Tenencia de la tierra	¿Qué documentos se consideran válidos para demostrar la tenencia, si no existe un título de propiedad?	Además del título de propiedad, la municipalidad puede extender un certificado en donde se indique el nombre del propietario y cuánto tiempo tiene de vivir/ser dueño del terreno. Ese será el único documento válido. No se aceptarán recibos, cartas u otro documento adicional.
Situación empresas distribuidoras	¿DEORSA sigue siendo parte de ENERGUATE?	No es una empresa que haya desaparecido por completo, las tres empresas principales de distribución continúan operando. La relación entre éstas con ENERGUATE es información confidencial, por lo que no se proporcionó.
Tarifas	Tasas de alumbrado para los municipios	Entre Q. 30.00 y Q. 60.00

ENTREVISTA REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD

FECHA	SECRETARIO MUNICIPAL	ENTREVISTADOR
28/07/2020	Oscar Mendizábal	Jenifer Muralles

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Tenencia de la tierra	¿Qué documentos pueden validar la tenencia de la tierra ante la ley?	La tenencia y la propiedad de la tierra son derechos constitucionales. Ante el Registro General de la Propiedad solo es válido el título de propiedad, sin embargo, éste solo demuestra la propiedad. Existe el Justo Título, que sirve para demostrar la tenencia de la tierra. Éste puede ser un recibo, una carta firmada por la municipalidad en donde se compruebe la tenencia del terreno. No asegura que ENERGUATE pueda recibir dicho documento como uno válido.

ANEXO 5. ENTREVISTAS A GESTORES MUNICIPALES POPTÚN

ENTREVISTA A DIRECCIÓN MUNICIPAL

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
30/07/2020	Freddy Torres – Director Municipal	Isabel González	8:12 am	8:49 am	37 minutos

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Planificaciones comunitarias para el uso de electricidad.	Las comunidades expresan aceptación y buena voluntad respecto al proyecto de introducción a la luz. Un gran número de pobladores habla sobre “nuevos emprendimientos” con el uso de la electricidad. (mejores electrodomésticos para las tiendas de barrio, mejora en la tecnificación de los hogares)
	Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	
Base de datos de autoridades comunitarias	Pedir contacto de COCODES de primer y segundo nivel	El Contacto de los COCODES fue proveído. El entrevistado expuso que todas las comunidades presentan una necesidad igualitaria en cuando a la energía eléctrica.
	Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos)	
	¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades? Como se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	
Cobertura de educación	Inventario de infraestructura educativa (Abarcar todos los niveles: primaria, preprimaria, básicos, superior)	Cuentan con cobertura educativa, sin embargo, esta es escasa. También se presenta el fenómeno de instalaciones en “mal estado”.
Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.)	Se cuenta con el Hospital Nacional en la cabecera municipal, centros y puestos de salud. Los centros de salud actúan como “centros de convergencia”, situados en ubicaciones estratégicas. Normalmente la infraestructura de salud no cuenta con insumos ni personal médico adecuado. Cuando presentan un caso grave, van a Poptún.
	Si no hay centro de salud en su comunidad, ¿cuál es el más cercano?	Enfermedades más comunes: gripe y enfermedad gastrointestinales.
	¿Enfermedades comunes en las comunidades?	El entrevistado expuso que la población suele enfermarse de diarrea debido al poco saneamiento en las comunidades.
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	Principal fuente de ingreso por comunidad (actividades económicas más comunes)	Jornaleros, trabajan en fincas Agricultores Venta de frutos de temporada Ganadería.
	Cultivos principales	No suelen dedicarse a la caza Construcción muy poco
	¿Caza y pesca? Si dicen que sí, preguntar qué especies de fauna.	.
	Gente que se dedique a la construcción	
	¿Población que se dedica a tener vacas y gallinas?	La mayoría de la población cuenta con gallinas para consumo propio.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Tiendas de barrio en las comunidades?	Suele tener tiendas de barrios.
	¿Población que se dedica a vender frutos de árboles? ¿Cuales?	Si. El entrevistado no aclara que frutas.
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados? ¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	No se cuenta con registro. Sin embargo, el entrevistado expresa que la mayoría de los pobladores debe viajar a Poptún para la comercialización de sus productos.
	¿Cocina, usualmente en que área se ubica de la casa?	Cuarto separado.
	¿Principal uso de la leña? ¿Dónde la consiguen?	Si es común. La leñan las compran, con las personas que tienen terrenos con bosques.
	¿Tasa de migración? A donde emigran comúnmente? ¿La cabecera? ¿EE. UU.?	Si tienen migración hacia EE. UU.
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	Pueblos predominantes, participación comunitaria	La población indígena no suele generar conflictos. Se les toma en cuenta en temas de decisiones en las comunidades.
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	No cuentan con lugares sagrados mayas. Comunidades ladinas.
	¿Religión comúnmente practicada? ¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la zona?	Las Asociaciones indígenas en el área no tienen mayor influencia. Religión más practicada es la evangélica y católica.
	¿Lengua comúnmente utilizada por las poblaciones? ¿También hablan español aparte de la lengua?	Castellano y Q'eqchi'
Conflictos sociales generales	Contexto sobre la violencia de la comunidad	No suelen tener muchos conflictos sociales.
	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión de eso por parte de las comunidades?	Las comunidades no han presenta objeción referente al tema
	Tipos de violencia (intrafamiliar, robos a casa, etc.)	No cuentan con robos a casas, asaltos ni violencia intrafamiliar.
	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	El entrevistado expresó que es poca la gente que tiene documentos legales. La municipalidad no cuenta con Catastro.
Mujeres	Violencia de género	Cuentan con una pequeña tasa de discriminación hacia la mujer.
	Participación comunitaria de mujeres	Si cuentan con participación comunitaria.
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos? ¿Hijos hombres o a mujeres o por igual?	Hombres y mujeres, por igual.
	Participación en la Economía	Normalmente las mujeres se quedan en los hogares, los hombres se encargan de las actividades productivas.
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	¿Culturalmente existe una barrera de exclusión para los ancianos? ¿O son respetados y escuchados en las comunidades?	Los ancianos son respetados en comunidades
	<u>¿Los niños por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo</u>	No presentan trabajo infantil.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	para trabajar con ellos? <i>(trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar)</i>	
	¿Respeto a las personas discapacitadas?	Si se les respeta a las personas.
Infraestructura	¿Los caminos en qué condiciones están? ¿Rurales, reciben mantenimiento?	Mal estado.
	¿Acceso a agua?	Las comunidades suelen consumir agua de pozos.
	¿Manejo de basura?	En la mayoría de las comunidades la basura se quema.
	¿Medio usual de transporte de la población? (bicicleta, etc.)?	Motos, vehículos o bicicletas.
ONG	ONGS conocidas en el área que apoyan a las comunidades?	No cuentan con registro de ONG en el área.

ENTREVISTA A COCODES

FECHA	REGIÓN	COCODES	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
04/08/2020	Microrregión El Caoba	César Augusto Zacarías López – presidente COCODE Microrregión	Isabel González	12:52 pm	1:40 pm	50 minutos

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Planificaciones comunitarias para el uso de electricidad.	Varios intentos de solicitud de energía. Los COCODES han presentado ante el INDE la necesidad de energía en las comunidades. Con la luz, las personas desean tener mejor electrodomésticos Para colocar productos para vender, alimentos, nuevos negocios etc.
	Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	
Base de datos de autoridades comunitarias	Pedir contacto de COCODES de primer y segundo nivel	En entrevistado expreso que todas las comunidades presentan la misma necesidad de la luz. Adicionalmente, expreso el entusiasmo ante el desarrollo del Proyecto, testificando que llevan “muchos años” a la espera de este.
	Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos)	
	¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades? Como se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	A través de la Asamblea se eligen a líderes comunitarios, para luego representar a la microrregión con el COMUDE.
Cobertura de educación	Inventario de infraestructura educativa (Abarcar todos los niveles: primaria, preprimaria, básicos, superior)	Específicamente en la Microrregión El Caoba se cuenta únicamente se cuenta con cobertura preprimaria y primaria. Pero la preprimaria no tiene su propio edificio, comparte con primaria. También tienen instituto del nivel básico.
Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.)	1 puesto de salud. Cuando presentan un caso grave, deben viajar a Poptún por falta de Insumos.
	Si no hay centro de salud en su comunidad, ¿cuál es el más cercano?	Las enfermedades más recurrentes en la población suele ser fiebres, gripes y diarrea.
	¿Enfermedades comunes en las comunidades?	
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	Principal fuente de ingreso por comunidad (actividades económicas más comunes)	Agricultores que se dedican al cultivo de maíz y frijol, tiendas de barrio, actividades pecuarias. Gran parte de la población masculina son jornaleros.
	Cultivos principales	No tienen mercados.
	¿Caza y pesca? Si dicen que sí, preguntar qué especies de fauna.	Aproximadamente a 40 kilómetros esta Poptún.
		No se dedican a la caza, una parte de la población practica la pesca.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	Gente que se dedique a la construcción	
	¿Población que se dedica a tener vacas y gallinas?	Si cuentan con animales de patio (pollos, gallinas, chompipes).
	¿Tiendas de barrio en las comunidades?	Aproximadamente 10 tiendas de barrio en la comunidad El Caoba.
	¿Población que se dedica a vender frutos de árboles? ¿Cuales?	Si. Suelen ser el mango, guanaba, limón, aguacate, nance.
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados? ¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	No se cuenta con mercado. Si quieren comercializar sus productos, tienen que ir a Poptún. Los caminos rurales están en mal estado.
	¿Cocina, usualmente en que área se ubica de la casa?	Cuarto separado.
	¿Principal uso de la leña? ¿Dónde la consiguen?	El entrevistado expresa que “todos queman leña”. Es una práctica que “viene de años”. No clarifica el origen de la leña.
	¿Tasa de migración? A donde emigran comúnmente? ¿La cabecera? ¿EE. UU.?	Migración principal hacia EE. UU. y capital.
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	Pueblos predominantes, participación comunitaria	La población indígena no suele generar conflictos. Son inclusivos con la población ladina, desde ambas partes.
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	Comunidad mayoritariamente ladina. No registran lugares sagrados.
	¿Religión comúnmente practicada? ¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la zona?	Religión más practicada es la evangélica y católica. Si cuentan con iglesias religiosas en el área.
	¿Lengua comúnmente utilizada por las poblaciones? ¿También hablan español aparte de la lengua?	Castellano.
Conflictos sociales generales	Contexto sobre la violencia de la comunidad	No suelen tener muchos conflictos sociales. El entrevistado expresa que la comunidad cuenta con “mucha paz”.
	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión de eso por parte de las comunidades?	No generan objeción alguna. Sin embargo, aclara que deberá informársele a la población de una manera adecuada.
	Tipos de violencia (intrafamiliar, robos a casa, etc.)	“algunos asaltos”. Sin embargo, aclara que tienen “buena” organización comunitaria por lo que no suelen suceder mayor tipo de violencia.
	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	El entrevistado expreso que si suelen tener “papeles” de sus parcelas.
Mujeres	Violencia de género	El entrevistado expreso que no suelen tener mayor violencia de género en las comunidades

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	Participación comunitaria de mujeres	Las mujeres suelen tener participación en las comunidades.
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos? ¿Hijos hombres o a mujeres o por igual?	Ambos por igual.
	Participación en la Economía	Las mujeres suelen realizar las tareas del hogar. La economía suele ser impulsada por los hombres.
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	¿Culturalmente existe una barrera de exclusión para los ancianos? ¿O son respetados y escuchados en las comunidades?	Los ancianos son respetados en la comunidad.
	<u>¿Los niños por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo para trabajar con ellos?</u> <i>(trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar)</i>	El trabajo infantil no es permitido dentro de la comunidad.
	¿Respeto a las personas discapacitadas?	Si se les respeta a las personas. Sin embargo, hay “grupos de jóvenes” que suelen molestar.
Infraestructura	¿Los caminos en qué condiciones están? ¿Rurales, reciben mantenimiento?	Mal estado.
	¿Acceso a agua?	Consumen agua de un pozo perforado administrado por la municipalidad. Si cuentan con drenaje.
	¿Manejo de basura?	Se quema, van a comenzar un basurero (rellenos sanitarios).
	¿Medio usual de transporte de la población? (bicicleta, etc.)?	Normalmente circulan en motos o vehículos.
ONG	ONGS conocidas en el área que apoyan a las comunidades?	No hay en el área.

ENTREVISTA A COCODES

FECHA	REGIÓN	COCODES	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
08/11/2020	Microrregión Santa Amelia	Oscar Lima – COCODE primario	Isabel González	2:33 pm	3:00 pm	30 minutos

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Planificaciones comunitarias para el uso de electricidad. Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	El entrevistado expuso la necesidad de luz en las comunidades. Mejoramiento en educación, salud e información hacia los pobladores. También expuso el entusiasmo en los pobladores por la mejora en sus procesos productivos.
Base de datos de autoridades comunitarias	Pedir contacto de COCODES de primer y segundo nivel Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos) ¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades? Como se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	Todos por igual, todos necesitados de la luz. Mismo proceso. Asamblea general elige a COCODES primarios, quienes eligen al COCODE secundario para representar a la microrregión ante el COMUDE. El COCODE secundario expresa ante el COMUDE las necesidades de la población (escuelas, centros de salud etc.)
Cobertura de educación	Inventario de infraestructura educativa (Abarcar todos los niveles: primaria, preprimaria, básicos, superior)	---
Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.) Si no hay centro de salud en su comunidad, ¿cuál es el más cercano? ¿Enfermedades comunes en las comunidades?	Centro de salud más cercano está en la aldea Santa Amelia. En la comunidad río corozal no hay centro de salud. Enfermedades más comunes: gripe y enfermedad gastrointestinales.
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	Principal fuente de ingreso por comunidad (actividades económicas más comunes) Cultivos principales ¿Caza y pesca? Si dicen que sí, preguntar qué especies de fauna. Gente que se dedique a la construcción	Agricultura y algunos trabajan en las fincas de palma africana (jornaleros). No tienen mercados cercanos, suelen viajar a Poptún para comercialización.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Población que se dedica a tener vacas y gallinas?	Suelen contar con gallinas para consumo propio. Parte de la población cuenta con vacas y otros animales de granja.
	¿Tiendas de barrio en las comunidades?	Si cuentan con tiendas de barrios. Por la falta de luz, los productos no tardan.
	¿Población que se dedica a vender frutos de árboles? ¿Cuales?	Si. Suelen ser el mango, guanaba. Sin embargo, utilizan los frutos para consumo personal.
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados? ¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	No se cuenta con mercado. Si quieren comercializar sus productos, tienen que ir a Poptún. Los caminos rurales están en mal estado.
	¿Cocina, usualmente en que área se ubica de la casa?	Cuarto separado.
	¿Principal uso de la leña? ¿Dónde la consiguen?	Si es común, todos queman leña. La leña la compran de las personas con “terrenos”.
	¿Tasa de migración? ¿A dónde emigran comúnmente? ¿La cabecera? EE. UU.?	Migración hacia Estados Unidos.
	¿Tasa de migración? ¿A dónde emigran comúnmente? ¿La cabecera? EE. UU.?	Migración hacia Estados Unidos.
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	Pueblos predominantes, participación comunitaria	La población indígena, si suelen tener mayor participación comunitaria. No cuentan con mayor presencia de organizaciones y/o asociaciones.
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	No cuentan con lugares sagrados mayas. Religión principal: religión católica.
	¿Religión comúnmente practicada? ¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la zona?	Gran parte de la población practica el evangelio y el catolicismo. El entrevistado expreso que la cultura maya se “ha ido perdiendo” entre la población joven.
	¿Lengua comúnmente utilizada por las poblaciones? ¿También hablan español aparte de la lengua?	Q'eqchi' y castellano.
Conflictos sociales generales	Contexto sobre la violencia de la comunidad	No suelen tener muchos conflictos sociales.
	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión de eso por parte de las comunidades?	El entrevistado no expreso mayores comentarios referente al tema. Únicamente el entusiasmo ante el proyecto.
	Tipos de violencia (intrafamiliar, robos a casa, etc.)	Muy poca tasa de violencia. Aclaro que las comunidades suelen ser “pacíficas”.
	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	Algunas personas suelen tener los papeles legales, una parte de la población no cuenta con ello.
Mujeres	Violencia de género	El entrevistado no menciona ninguna tasa de discriminación con la mujer.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	Participación comunitaria de mujeres	Si cuentan con participación comunitaria, sin embargo, no son tomadas en cuenta para decisiones por parte de la Asamblea.
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos? ¿Hijos hombres o a mujeres o por igual?	Los hijos.
	Participación en la Economía	Normalmente las mujeres se quedan en los hogares.
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	¿Culturalmente existe una barrera de exclusión para los ancianos? ¿O son respetados y escuchados en las comunidades?	Los ancianos son respetados en comunidades
	<u>¿Los niños por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo para trabajar con ellos?</u> <i>(trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar)</i>	No presentan trabajo infantil en las comunidades. El entrevistado expreso que no suele ser algo común en el municipio.
	¿Respeto a las personas discapacitadas?	Si se les respeta a las personas.
Infraestructura	¿Los caminos en qué condiciones están? ¿Rurales, reciben mantenimiento?	Mal estado. Sin embargo, han estado gestionando con el COMUDE y la municipalidad. para la mejora de sus caminos
	¿Acceso a agua?	Consumen agua de un pozo perforado administrado por la municipalidad.
	¿Manejo de basura?	Se quema, no cuentan con un buen manejo de la basura. El entrevistado expreso que esto genera poco saneamiento.
	¿Medio usual de transporte de la población? (bicicleta, etc.)?	Normalmente circulan en motos o vehículos.
ONG	ONGS conocidas en el área que apoyan a las comunidades?	No hay en el área.

ENTREVISTA A COCODES

FECHA	REGIÓN	COCODES	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
08/11/2020	Microrregión Santa Amelia	Lucas Can – COCODE secundario	Isabel González	2:55 pm	3:20 pm	25 minutos

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Planificaciones comunitarias para el uso de electricidad.	El entrevistado expreso que con la luz podrán mejorar procesos productivos como mejores “utensilios” en los negocios y pequeños comercios.
	Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	
Base de datos de autoridades comunitarias	Pedir contacto de COCODES de primer y segundo nivel	El entrevistado expreso que, con la introducción de energía eléctrica, esto mejora la cobertura educativa y salud en las comunidades. Asimismo, indico que la necesidad es equitativa en las comunidades.
	Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos)	
	¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades? Como se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	Comunidades están organizadas en COCODES de primero y segundo nivel. La gestión la hacen los presidentes de COCODES. COCODES responden a la dirección municipal de planificación. Los COCODES elige a la Asamblea comunitaria (conformada por todas las personas que habitan la población). La participación de COMUDE se da a través de COCODES de segundo nivel. Todos los COCODES de primer nivel de una microrregión eligen a un COCODE de segundo nivel, que será el representante de la MICRORREGIÓN con el COMUDE. El poder que tiene el COCODE de segundo nivel lidera proyecto más “fuertes” (puestos de salud, educación electricidad) y el COCODE de primer nivel solo gestionan proyecto para sus comunidades.
Cobertura de educación	Inventario de infraestructura educativa (Abarcar todos los niveles: primaria, preprimaria, básicos, superior)	Cuentan con poca cobertura educativa. Únicamente con un centro de educación preprimaria y educación básica.
Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.)	Cuentan con únicamente un centro de salud en el área.
	Si no hay centro de salud en su comunidad, ¿cuál es el más cercano?	Diarrea y gripe. Los pobladores de la microrregión suelen ir al centro de salud de Santa Amelia, sin embargo, este cuenta con deficiencia de personal e insumos médicos. Si la enfermedad es grave, viajan a Poptún.
	¿Enfermedades comunes en las comunidades?	
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	Principal fuente de ingreso por comunidad (actividades económicas más comunes)	Agricultura, venta de frutos de aboles, jornaleros en fincas de palma africana cercanas. No suelen dedicarse a la caza ni construcción.
	Cultivos principales	

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Caza y pesca? Si dicen que sí, preguntar qué especies de fauna.	
	Gente que se dedique a la construcción	
	¿Población que se dedica a tener vacas y gallinas?	La mayoría de la población cuenta con gallinas.
	¿Tiendas de barrio en las comunidades?	Cuentan con tiendas de barrios en la mayoría de las comunidades (estas suelen estar a la orilla de los caminos). No tiene un registro exacto.
	¿Población que se dedica a vender frutos de árboles? ¿Cuales?	Parte de la población comercializa los frutos de árboles. Principalmente el nance y la guanaba.
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados? ¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	No se cuenta registro exacto. Productos suelen ser comercializados en tiendas de barrios o viajan a Poptún.
	¿Cocina, usualmente en que área se ubica de la casa?	El entrevistado expreso que suele estar en cuarto separado de los dormitorios de la casa.
	¿Principal uso de la leña? ¿Dónde la consiguen?	La leña es utilizada principalmente para cocinas, expreso que suele ser una práctica común. El entrevistado expreso que suele “ir a las montañas a conseguirla”
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	¿Tasa de migración? A donde emigran comúnmente? ¿La cabecera? ¿EE. UU.?	Migración hacia Estados Unidos.
	Pueblos predominantes, participación comunitaria	La población indígena suele tener gran presencia en la Asamblea. El entrevistado expreso que las decisiones comunitarias se hacen “acorde a la ley”. No suelen tener conflictos sociales.
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	El entrevistado expreso poca presencia de lugares sagrados Mayas. Esto debido a la perdida de la cultura tradicional en la población. Si suelen tener iglesias católicas.
	¿Religión comúnmente practicada? ¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la zona?	Religión más practicada es la católica.
Conflictos sociales generales	¿Lengua comúnmente utilizada por las poblaciones? ¿También hablan español aparte de la lengua?	Castellano
	Contexto sobre la violencia de la comunidad	El entrevistado expreso que en las comunidades suelen tener “bastante paz”. Si tienen casos de asaltos, pero son “muy pocos”.
	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión	La entrevista no presento noción de lo consultado.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	de eso por parte de las comunidades?	
	Tipos de violencia (intrafamiliar, robos a casa, etc.)	Si tienen casos de asaltos, pero son “muy pocos”. De la violencia intrafamiliar, el entrevistado expreso que las comunidades no presentan mayores casos.
	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	La mayoría de la población es propietaria.
Mujeres	Violencia de género	El entrevistado no menciona ninguna tasa de discriminación con la mujer.
	Participación comunitaria de mujeres	Si cuentan con participación comunitaria. Sin embargo, el entrevistado recalco que las mujeres suelen realizar las “tareas del hogar” pero que si suelen ser “respetadas” por lo mismo.
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos? ¿Hijos hombres o a mujeres o por igual?	Por igual. No existe discriminación.
	Participación en la Economía	Normalmente las mujeres se quedan en los hogares. Algunas se dedican a la atención de tiendas de barrio, y/o artesanías.
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	¿Culturalmente existe una barrera de exclusión para los ancianos? ¿O son respetados y escuchados en las comunidades?	Altamente respetados en las comunidades. Suelen tener gran participación en la Asamblea.
	<u>¿Los niños por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo para trabajar con ellos?</u> (trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar)	El entrevistado expreso que no suelen presentar trabajo infantil en el área.
	¿Respeto a las personas discapacitadas?	Si se les suele respetar. No existe discriminación.
Infraestructura	¿Los caminos en qué condiciones están? ¿Rurales, reciben mantenimiento?	Mal estado.
	¿Acceso a agua?	El entrevistado expreso que cuentan con “pozos” para el acceso al agua. Sin embargo, este acceso no es permanente.
	¿Manejo de basura?	Se quema.
	¿Medio usual de transporte de la población? (bicicleta, etc.)?	Bicicletas o motos.
ONG	ONGS conocidas en el área que apoyan a las comunidades?	No cuentan con registros en el área.

ENTREVISTA A COCODES

FECHA	REGIÓN	COCODES	ENTREVISTADOR	HORA INICIAL	HORA FINAL	DURACIÓN
04/08/2020	Microrregión San Antonio Machaca III	Fernando Véliz Palencia	Isabel González	12:21 pm	13:05 pm	44 minutos

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Usos planificados para la luz	Planificaciones comunitarias para el uso de electricidad. Usos de la electricidad planificados por parte de la población (Ej.: emprender un negocio, comprar electrodomésticos etc.)	El entrevistado expreso que los usos planificados con la luz serán los emprendimientos de negocios y la tecnificación del hogar.
Base de datos de autoridades comunitarias	Pedir contacto de COCODES de primer y segundo nivel Nombre de comunidades que presenten mayor necesidad (índice de desarrollo, pobreza, falta de acceso a servicios básicos, conflictos) ¿Cómo se toman las decisiones en las comunidades? Como se elige al líder comunitario? ¿Qué tanta influencia tiene los pueblos indígenas en el proceso de elección?	-- No indicó nombre de comunidades, únicamente que todos presentan la misma necesidad de luz. Indico la necesidad en todas las comunidades de cobertura educativa. A través de la Asamblea se eligen a líderes comunitarios, para luego representar a la microrregión con el COMUDE.
Cobertura de educación	Inventario de infraestructura educativa (Abarcar todos los niveles: primaria, preprimaria, básicos, superior)	No cuentan con cobertura educativa. Los lugares más cercanos son San Marcos con educación básica, Santa Amelia y Los Encuentros.
Cobertura de salud infraestructura	Inventario de infraestructura de salud (hospitales, centros de salud etc.) Si no hay centro de salud en su comunidad, ¿cuál es el más cercano? ¿Enfermedades comunes en las comunidades?	Cuentan con 1 puesto de salud. Indica deficiencia en infraestructura e insumos. Si cuentan con un puesto de salud, sin embargo, deben viajar al hospital de Poptún para casos graves. Suelen presentar diarrea y gripe (indica que en ocasiones presentan fiebre por zancudos).
Medios de vida (principal fuente de ingreso y tasa de migración establecida)	Principal fuente de ingreso por comunidad (actividades económicas más comunes) Cultivos principales ¿Caza y pesca? Si dicen que sí, preguntar qué especies de fauna. Gente que se dedique a la construcción	Ganadería es la principal actividad económica. Agricultura: maíz y frijol, para consumo propio. Parte de la población se dedica a la caza, pero es poca. La pesca si es una práctica común (no indico especies). No se dedican a la construcción.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
	¿Población que se dedica a tener vacas y gallinas?	Animales de patio en los hogares para consumo propio. Parte de la población cuenta con vacas.
	¿Tiendas de barrio en las comunidades?	No cuenta con registro, sin embargo, indica que si cuentan con tiendas de barrios en la mayoría de las comunidades de la región.
	¿Población que se dedica a vender frutos de árboles? ¿Cuales?	Venta frutos no suele ser una práctica común en las comunidades. Únicamente de temporada como el aguacate.
	¿Tienen registro sobre qué comunidades tienen mercados? ¿Cómo se manejan? (días, ventas usuales, etc.)	No cuentan con registro de mercados
	¿Cocina, usualmente en que área se ubica de la casa?	El entrevistado no afirmo con certeza esta consulta.
	¿Principal uso de la leña? ¿Dónde la consiguen?	Si es común. Se suele conseguir en el “área” de San Antonio.
	¿Tasa de migración? A donde emigran comúnmente? ¿La cabecera? EE. UU.?	Migración hacia Estados Unidos y capital.
Pueblos indígenas, espiritualidad y patrimonio histórico	Pueblos predominantes, participación comunitaria	Indica que la población suele ser mayoritariamente ladina. La población indígena es respetada y suelen tener participación en la asamblea. No cuentan con discriminación.
	¿Algún lugar sagrado que tenga su comunidad?	No cuentan con lugares sagrados mayas registrados en el área.
	¿Religión comúnmente practicada? ¿Existen iglesias o centros para prácticas religiosas en la zona?	No cuentan con asociaciones indígenas. Religión más practicada es la católica.
	¿Lengua comúnmente utilizada por las poblaciones? ¿También hablan español aparte de la lengua?	Castellano, la población indígena habla Q'eqchi'.
Conflictos sociales generales	Contexto sobre la violencia de la comunidad	No suelen tener muchos conflictos sociales.
	Acceso a la luz. El proyecto solo significa la introducción la línea de distribución a la comunidad y la distribuidora de energía realizará las conexiones a cada una de las casas. ¿Existe alguna opinión de eso por parte de las comunidades?	El entrevistado no expreso mayor noción al tema. Sin embargo, indico la emoción de la población por la introducción de energía eléctrica y la buena voluntad.
	Tipos de violencia (intrafamiliar, robos a casa, etc.)	No presentan mayor tipo de violencia en las comunidades.
	Tenencia de tierra (probabilidad que los pobladores cuenten con títulos de propiedad)	Pocas personas cuentan con papeles. Indico que una deficiencia es que no cuentan con catastro municipal. Sin embargo, no presentan problemas de invasiones.
Mujeres	Violencia de género	Si existe discriminación, sin embargo, expreso que se ha ido erradicando.

TEMA	CONSULTA ESPECÍFICA	APORTE GESTOR MUNICIPAL
Grupos vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad)	Participación comunitaria de mujeres	Participación de la mujer es limitada. Suelen quedarse en los hogares. Sin embargo, han tenido últimamente mayor participación en las asambleas.
	¿Usualmente los padres a quién heredan sus terrenos? ¿Hijos hombres o a mujeres o por igual?	El entrevistado expreso que los hijos suelen heredar los terrenos de sus padres. Se tiene la cultura que las mujeres no lo necesitan porque ellas “se casan”.
	Participación en la Economía	Normalmente las mujeres se quedan en los hogares.
	¿Culturalmente existe una barrera de exclusión para los ancianos? ¿O son respetados y escuchados en las comunidades?	No existe ninguna barrera de exclusión. Suelen ser tomados en cuenta en las decisiones de comunidades y respetados.
Infraestructura	<u>¿Los niños por lo general asisten a la escuela o los papás piden apoyo para trabajar con ellos?</u> <i>(trabajo infantil simultáneo con asistencia escolar)</i>	No presentan trabajo infantil registrado. Indica que tal vez hay personas con mucha necesidad que si lo practica.
	¿Respeto a las personas discapacitadas?	Se practica el respeto. Indica que las comunidades suelen ser “inclusivas”.
	¿Los caminos en qué condiciones están? ¿Rurales, reciben mantenimiento?	Caminos de terracería. Indica que suelen estar en mal estado, más en época de lluvias.
ONG	¿Acceso a agua?	Consumen agua de río. Aguas negras, suelen ir al río.
	¿Manejo de basura?	Se quema.
	¿Medio usual de transporte de la población? (bicicleta, etc.)	Normalmente circulan en motos o vehículos.
ONG	ONGS conocidas en el área que apoyan a las comunidades?	No hay registro en el área.

ANEXO 5. FORMATO DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

FORMULARIO DE REGISTRO DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA				
Núm. de rescate:				
Grupo (seleccionar una opción):				
Mamífero	Marsupial	Ave	Reptil	Anfibio
Información de la especie:	Nombre común:			
	Nombre científico:			
	Categoría de amenaza:			
	Estado físico encontrado:			
Información de la captura:	Fecha y hora:			
	Dirección de captura:			
	Coordenadas:	N:	O:	
	Técnica de captura:			
Liberación (si aplica):	Fecha y hora:			
	Dirección:			
	Coordenadas:	N:	O:	
	Personal encargado:			
Entrega a CONAP (si aplica):	Dirección de entrega:			
	Nombre de quien recibe:			
	Cargo de quien recibe:			
	Destino de la especie:			
	Condición de cautiverio:			
Comentarios:				

ANEXO 6. FORMATO DE REGISTRO DE NIDOS/AVES MUERTAS

FORMULARIO DE REGISTRO DE ANIDACIÓN/MUERTE DE AVES			
Dirección del sitio:			
Coordenadas:	N:	O:	
Ave fallecida (seleccionar una opción):		Estado del nido (seleccionar una opción):	
Zanate/clarinero	Búho	Activo	
Águila/halcón	Ave acuática	Inactivo	
Ave pequeña	Especie desconocida		
Otro (colocar nombre) _____			
Total contabilizado:			
Fecha encontrada:		Hora encontrada:	
Signos de muerte (circular una opción):			
Colisión	Electrocución	Disparo	Desconocida
Nombre y apellido de la persona encontró:			
Teléfono de la persona que lo encontró:			
Nombre de la línea/circuito núm.:			
Número de identificación del poste:			
Acciones recomendadas (seleccionar):			
<u>Acciones por muerte de aves</u>		<u>Acciones por anidamiento de aves</u>	
Cubrir equipo transformador	<input type="checkbox"/>	Instalar plataforma de nido	<input type="checkbox"/>
Instalar cubierta(s) de aislamiento	<input type="checkbox"/>	Reubicar el nido	<input type="checkbox"/>
Instalar triángulos(s)	<input type="checkbox"/>	Recortar el nido	<input type="checkbox"/>
Replantear la estructura	<input type="checkbox"/>	Instalar protectores para el nido	<input type="checkbox"/>
Reemplazar la estructura	<input type="checkbox"/>	Remover el nido	<input type="checkbox"/>
Remover el poste	<input type="checkbox"/>	Evaluar para determinar la acción apropiada	<input type="checkbox"/>
Desenergizar	<input type="checkbox"/>		
Instalar desviadores de vuelo	<input type="checkbox"/>		
Evaluar para determinar la acción apropiada (colocar la acción en comentarios)			<input type="checkbox"/>
Continuar monitoreando la línea (justificar en comentarios)			<input type="checkbox"/>
Ninguna acción (justificar en comentarios)			<input type="checkbox"/>
Comentarios:			

ANEXO 7. FORMATO DE REGISTRO DE QUEJAS Y OTROS

FORMULARIO DE QUEJAS O RECLAMOS

Formulario número: _____

Para el Comité de Relaciones Comunitarias es muy importante conocer su opinión y atender de manera prioritaria sus necesidades. Por favor, asegúrese de completar todas las casillas y detallar de forma clara y concreta sus quejas y reclamos. Si lo considera necesario, por favor incluya otro tipo de documentación para respaldar su queja o reclamo.

Nombre completo
(Nota: si lo prefiere, puede mantener la presente solicitud de

Nombres: _____
Apellidos: _____

Información de contacto
Por favor, indique de qué manera prefiere ser contactado

Teléfono: _____
Correo electrónico: _____

Idioma
Por favor, indique en qué idioma prefiere ser atendido

Español ☐ Q'eqchi' ☐
Otro: _____

Descripción de la queja o reclamo

Si la queja o reclamo se relaciona con un evento o incidente específico, indicar:
Fecha del incidente: _____

Una vez ☐ Varias veces ☐ Está sucediendo actualmente ☐

Firma: _____

Proyecto de Electrificación Rural Cobán

NÚM.	Correlativo	Fecha recibida	Punto de acceso	Recibido por	Nombre del querellante	Género	Comunidad de origen	Breve descripción	Categoría	Fecha de procesamiento de la solicitud	Fecha de respuesta rápida	Resolución propuesta / retroalimentación al querellante	Fecha preliminar de resolución
1	2020-001	2/09/2020	Comité de relaciones comunitarias	Vocal I	Julio Pineda	M	Las Cruces	Mal manejo de desechos sólidos		5/09/2020	6/09/2020	Se convocó a reunión del comité con personal INDE	10/09/2020
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

ANEXO 8. FICHA DE CÁLCULO DE COSTOS DE ACTIVOS AFECTADOS Y SU COMPENSACIÓN

FICHA DE CÁLCULO DEL COSTO DE ACTIVOS AFECTADOS Y SU COMPENSACIÓN						
Fecha:						
Nombre del subproyecto:						
Ubicación del subproyecto:						
Nombre de el/la propietario/a afectado/a:						
Identificación del propietario/a	Edad:	Sexo:	DPI:			
Pertenencia étnica:	Idioma:		Tel:			
Población vulnerable:	Si <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>			
Ocupación principal:				No. de habitantes en hogar:		
Dirección del propietario/a afectado/a:						
Tipo de afectación	Cultivo <input type="checkbox"/>	Árbol frutal <input type="checkbox"/>	Árbol no frutal <input type="checkbox"/>			
Ubicación	Coordenadas geográficas:		N:	O:		
Tipo de documentación legal que acredita la propiedad del terreno						
Estimación de costos						
Tipo de afectación		Materiales utilizados	Unidad de medida	Valor	Opción de compensación	Costo
Cultivos	Tipo					
Árbol frutal	Tipo					
Otras afecciones						
Costo total						

 +502 2305-4400

 info@inafgroup.com

 7ª calle 18-51, VHI, Zona 15, Guatemala