

13. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el presente capítulo se presentarán una serie de medidas y consideraciones específicas necesarias para la implementación del Plan de Gestión Ambiental (PGA).

13.1. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

La empresa Transportadora de Energía de Centroamérica S.A., TRECSA, es una empresa guatemalteca que presta servicios de transmisión de energía y actividades asociadas en Guatemala y Centro América. Con el respaldo de su casa matriz, Grupo Energía de Bogotá, TRECSA, es una empresa líder en proyectos de transporte de energía a nivel regional, poniendo a disposición experiencia, conocimientos y tecnologías, con el objeto de generar valor económico, social y ambiental, contribuyendo al desarrollo sostenible de Guatemala y Centro América.

Debido a la naturaleza del proyecto los potenciales impactos ambientales se tienen previstos a ocurrir principalmente durante la etapa de construcción. A raíz de, esto se propone como principal medida de mitigación la implementación de buenas prácticas de construcción.

Las medidas y consideraciones incluyen objetivos, prácticas recomendadas, y algunos ejemplos que servirán al proponente para completar sus estrategias, procedimientos y/o acciones específicas para la implementación. Entre las medidas y consideraciones para el de manejo, se destacan:

- Medidas y consideraciones para el manejo de suelo
- Medidas y consideraciones para el acarreo de materiales
- Medidas y consideraciones para la señalización preventiva
- Medidas y consideraciones para la protección de agua superficial
- Medidas y consideraciones para la prevención de la contaminación atmosférica
- Medidas y consideraciones para el manejo del derecho de paso de las líneas de transmisión
- Medidas y consideraciones para el manejo de desechos sólidos
- Medidas y consideraciones para el manejo de desechos líquidos
- Medidas y consideraciones para el manejo de hidrocarburos
- Medidas y consideraciones para el mantenimiento y servicio de maquinaria y equipo
- Medidas y consideraciones para el rescate arqueológico
- Medidas y consideraciones para el manejo de flora y fauna
- Medidas y consideraciones para la socialización del proyecto

Cuadro 13.1. Medidas de mitigación

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL | | | |
|---------------------------------|--|---|---|---|--|---|--|---|---|--|--------------|---|
| Ambiental y atmosférico | Construcción de obras civiles (LT) | Incremento en la concentración de gases de combustión | CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) | Control de Material Particulado • Todo vehículo que transporte material edáfico no irá sobrecargado. • Todo vehículo que transporte material edáfico deberá de ir cubierto con una lona para prevenir la erosión eólica. • Permitir la regeneración natural en las áreas intervenidas para prevenir la generación de material particulado. • Garantizar la utilización del Equipo de Protección Personal (EPP) a los trabajadores en función de la actividad que desarrolle. • Realizar inspecciones ambientales en los sitios. | Construcción | Monitoreo de calidad de aire (NPS y PM10) Q. 84,000.00 | TRECSA y contratistas | Medición de Niveles de Presión Sonora y Concentración de Material Particulado PM10 Todo vehículo y máquina que opere en el proyecto debe recibir un mantenimiento mecánico adecuado para su funcionamiento óptimo. | se pretende asegurar que durante todas las actividades del Proyecto se reduzca, mitigue y minimice el potencial deterioro a la calidad del aire, ocasionada por el incremento en las concentraciones de material particulado (polvo). | | | |
| | Montaje (LT) | | | | Abandono | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | Incremento en la concentración de material particulado | | | | | Control de Gases de Fuentes Móviles • Brindar mantenimiento preventivo periódico a todo vehículo liviano involucrado en la ejecución del proyecto. • Solicitar a los contratistas, de manera periódica, la constancia de mantenimiento preventivo de vehículos utilizados en el Proyecto. • Realizar y llevar registro de inspecciones vehiculares • Realizar inspecciones ambientales en los sitios. | Construcción | Minimizar la generación de gases de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada durante la ejecución del Proyecto. |
| | Montaje (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Instalación de la compensación reactiva - Reactor - (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | | | | | | | | | | | |
| | Montaje (LT) | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | Incremento en los Niveles de Presión Sonora | | Control de Niveles de Ruido • Brindar el mantenimiento mecánico, de acuerdo con especificaciones del fabricante, a todo motor de combustión interna para asegurar su funcionamiento adecuado. • Limitar el uso de bocinas, especialmente en áreas cercanas a comunidades. • Garantizar la utilización del EPP a los trabajadores en función de la actividad que desarrollen. • Adecuar los horarios de trabajo al periodo diurno. | Operación | | | | Minimizar el incremento de los niveles de ruido ocasionados por las actividades de ejecución del Proyecto. | | | |
| | Montaje (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Instalación de la compensación reactiva - Reactor - (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento (LT) | | | | | | | | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | | | | | | | | | | | |
| | Montaje (LT) | Incremento en los Niveles de Presión Sonora | | MANTENIMIENTO Y SERVICIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO • Brindar un mantenimiento de acuerdo con especificaciones del fabricante al equipo, vehículos y maquinaria. • El mantenimiento a equipo, vehículos y maquinaria se realizará únicamente en talleres debidamente autorizados y lejanos a cuerpos o fuentes de agua. • En caso sea necesario llevar a cabo una reparación del equipo o maquinaria en el frente de trabajo se deberá realizar sobre una superficie impermeabilizada. Los | Construcción | | | | cumplimiento de mantenimiento preventivo con el fin de minimizar potenciales impactos a los diferentes | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Montaje (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Instalación de la compensación reactiva - Reactor - (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento (LT) | | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento - Reactor - (SE) | | | | | | | | | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|--|--|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--|---|
| | Desmantelamiento de infraestructura | | | repuestos usados que se originen de esta reparación deberán ser manejados conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de desechos. <ul style="list-style-type: none">Se deberá llevar un registro o bitácora de mantenimiento del equipo, vehículos y maquinaria, así como de los medios de disposición final de los desechos generados, esto aplicada a los servicios y/o mantenimiento realizado dentro de las instalaciones del Proyecto.El personal experimentado que haya recibido un entrenamiento apropiado llevará a cabo el servicio del equipo, vehículos y/o maquinaria.Se deberán realizar inspecciones periódicas de los sitios, las cuales incluirán el equipo, maquinaria y/o vehículos, particularmente en busca de evidencia de fugas o derrames sobre el suelo. (inspecciones de instalaciones, maquinaria, vehículo y equipos) | Abandono | | | | componentes ambientales. |
| Edáfico | Construcción de obras civiles (LT) | Alteración del Subsuelo | CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) | Erosión - Previo a dar inicio a las actividades de habilitación de los sitios de construcción de las torres y/o postes de las líneas de transmisión, la subestación eléctrica y accesos potenciales, se deberá proceder a su delimitación para evitar afectar áreas innecesarias. - Evitar en la mayor medida posible la ubicación de estructuras en sitios inestables. - Instalar medidas de control de la erosión conforme se avanza con el programa de construcción del Proyecto. - Instalar estructuras para el control de sedimentos donde haga falta para disminuir la velocidad del escurrimiento o para reorientarlo y para atrapar sedimentos mientras crece la vegetación. Entre las estructuras de control de sedimentos que podrían implementarse se incluyen camellones de desperdicio maderero de talas, bermas de roca, fosas de captación de sedimentos, setos de maleza, y barreras contra azolves. - Estabilizar los taludes de cortes y de rellenos, los rellenos de astillas, las zonas altas desgastadas, o las barranquillas con capas de maleza, estructuras de roca con estacas vivas, setos vivos en hilera, juncos, u otro tipo de medidas biotécnicas. | Construcción | Obras geotécnicas Q. 60,506.32 | TRECSA y contratistas | Verificación in-situ del manejo adecuado de los suelos Verificación in-situ de manejo y disposición final adecuada de los desechos sólidos Registro fotográfico y bitácora de obra civil | Reducir, controlar y/o evitar la erosión, y la contaminación innecesaria del suelo |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | Construcción | | | | reducir o eliminar las probabilidades que el acarreo de materiales produzca daños al entorno y a la propiedad |
| | Construcción de obras civiles (LT) | Cambio en el uso de la Tierra | | | Construcción | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | Abandono | | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | Compactación del suelo | | Construcción | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | Contaminación por mal manejo de desechos | | Construcción | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | | | | | | | | |
| | Montaje (LT) | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | |
| | Montaje (SE) | | | | | | | | |
| | Instalación de la compensación reactiva - Reactor - (SE) | | | | | | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|----------------------|--|---|---|--|--|--|
| | Desmantelamiento de infraestructura | | | - Los colaboradores del Proyecto deberán recibir la capacitación para el manejo de derrames de hidrocarburos. | Abandono | | | | de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública. | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | Erosión | | - En caso se contamine el suelo se deberá proceder a remover lo contaminado y ubicarlo en un recipiente adecuado e identificado; estos deberán ser manejados y dispuestos como un desecho peligroso. | | | | | - En caso de existir, las casetas temporales, campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Estas serán llevadas periódicamente al vertedero autorizado más cercano. | | | prevenir o minimizar los efectos ambientales que pudieran resultar de un derrame |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | Alteración del Subsuelo - Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósito previamente seleccionadas o aquellas indicadas por el Supervisor Ambiental o encargado de la obra. - El suelo orgánico será esparcido en los alrededores de donde se realizarán las excavaciones - El material del subsuelo será utilizado para rellenar las excavaciones luego de la construcción de las cimentaciones, ayudando a dar mayor estabilidad a la estructura, por tratarse de un material más denso y/o rocoso. | | | | | ACARREO DE MATERIALES - Los caminos de acceso serán acordados por los representantes de la compañía, del contratista y de los encargados de la gestión de permisos (Gestión de derecho de paso). - El mejoramiento de accesos se debe llevar a cabo de tal forma que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno, aunque en algunos casos sus características no sean las más adecuadas. - Se prohíbe alterar las escorrentías naturales de aguas, así como realizar desmontes o terraplenes desprovistos de una mínima capa de tierra vegetal. Se canalizarán adecuadamente las aguas si lo requiere el terreno. - Involucrar contratistas con experiencia. - En el caso de que se requieran trabajos de construcción, alrededor, dentro, sobre, a través de canales, el contratista deberá mantener el paso de la corriente que exista en canales de riego y cursos de las aguas, durante todo el período de construcción, por medio de canales de desviación, tubería de paso, caja, diques, localización permanente u otros trabajos y estructuras requeridas a tal propósito. - La habilitación, mantenimiento y operación de captación de escorrentía y otros trabajos para el propósito de mantener las corrientes de agua, deberán estar en estricto acuerdo con los planos de diseño. - Realizar y cumplir los acuerdos con propietarios de accesos privados para el uso temporal de los mismos. | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|----------------------|--|---|-----------------------------------|
| | | | | <div>- Preferiblemente realizar el acopio con pequeños vehículos, bestias, peones, etc.</div> <div>- Señalizar por medio de rótulos los accesos a utilizar, con el propósito que todos los vehículos transiten por la misma entrada y salida.<div>- Causar el mínimo daño a la propiedad durante el acceso a los sitios de construcción.</div></div> <div>- Mantener cerradas en todo momento las propiedades atravesadas durante el acceso a los sitios de construcción, para evitar molestias a los propietarios.</div> <div>- Realizar las adecuaciones necesarias a los accesos existentes para evitar su deterioro y la contaminación de los cuerpos de agua cruzados por los mismos.<div>- Cuando sea necesario, aplicar medidas de estabilización de taludes.</div><div>- Cuando sea necesario, aplicar medidas de control de erosión.</div></div> <div>MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS</div> <div><div>• Separar los desechos sólidos en diferentes categorías.</div><div>• Se prohibirá botar basura o desechos con excepción de los lugares designados para el efecto y de acuerdo a las disposiciones que constan en el presente instrumento.<div>• Se prohibirá el almacenamiento de desechos al aire libre.</div></div><div>• No se depositarán sustancias líquidas, excretas, ni desechos sólidos peligrosos, dentro de aquellos recipientes destinados para la recolección de desechos sólidos no peligrosos o comunes.</div><div>• Los desechos biodegradables, que comprenden los residuos de alimentos, frutos, vegetales o elementos putrescibles, deben ser recopilados en recipientes por separado.</div><div>• Los desechos de herrajes y material conductor no deberán ser arrojados al suelo o dispuestos inadecuadamente, encontrándose dispersos en el área. Estos desechos deberán manipularse, almacenarse y transportarse con precaución, a fin de evitar posibles accidentes y/o eventualidades.</div><div>• El material desechado, de obra civil, que no cumpla las normas de calidad será dispuesto en un sitio apto para el vaciado de escombros, o bien podrá ser extendido en los caminos para mejorar su firmeza, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial de los mismos y se acuerde así con el propietario.</div><div>• Los contenedores que se seleccionen para almacenar los desechos deberán tener las siguientes características: la tapa no debe permitir la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquido de las paredes o el fondo.</div><div>• Los recipientes desechables pueden ser bolsas, sacos o fundas de material plástico o de características similares, con resistencia para soportar la tensión ejercida por los desechos sólidos contenidos y por su manipulación.<div>• Retirar los desechos temporalmente almacenados para así evitar su acumulación.</div></div><div>• Se deberá tramitar el permiso para disponer de los desechos en vertederos autorizados por la municipalidad.</div></div> | | | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|-------------------------------------|---|--|---|---|
| | | | | HIDROCARBUROS <ul style="list-style-type: none">El combustible y otros hidrocarburos a utilizar serán adquiridos en las estaciones de servicio locales.<ul style="list-style-type: none">En el caso de la maquinaria pesada, muy probablemente se necesitará el abastecimiento de combustible a los frentes de trabajo, utilizando recipientes que tengan una capacidad individual mayor a 208 litros (55 galones), estos serán colocados en un área con contención secundaria con capacidad de contención del 110% del volumen del recipiente.Los sitios donde se almacene temporalmente el combustible deberán contar con material absorbente para la limpieza de posibles derrames, tales como arena, palas, guantes, recipientes vacíos para el material absorbente contaminado, entre otros (kit ambiental).La disposición final de los aceites, lubricantes y/o hidrocarburos usados podrá realizarse a través de una empresa especializada y autorizada por las autoridades competentes.En caso exista un incidente se deberá llevar un registro del evento, la cantidad de residuos dispuestos y la forma de disposición final.La empresa proponente deberá solicitar a la empresa contratada, la Licencia Ambiental a la actividad de manejo y disposición final de los mencionados desechos. | | | | | |
| Fauna | Transmisión de energía | Colisión de aves con las líneas de transmisión | CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) Lista Roja de Flora y Fauna Silvestre de Guatemala (Resolución Número 27-96) Ley forestal (Decreto Número 101-96) Reglamento de la ley forestal Reglamento del fondo forestal privativo Ley reguladora del | Capacitar y/o concientizar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la fauna silvestre del Área del Proyecto. Evitar cortar innecesariamente la vegetación del área del proyecto. Proteger o tapar pozos que se abran durante la construcción de las obras, para evitar atrapar fauna silvestre. Colocación de dispositivos desviadores de vuelo para aves en puntos identificados como vulnerables. Realizar inspecciones periódicas durante la operación del proyecto para detectar posibles accidentes de aves con las líneas de transmisión. Ahuyentar o reubicar especies de fauna que no sean capaces de migrar a áreas colindantes donde no habrá perturbación. Realizar inspecciones ambientales en los sitios. | Operación | Mitigación por perturbación de fauna Q. 3,461.29 | TRECSA y contratistas | Informe de actividades de campo de personal de gestión Ambiental | Identificar las medidas a tomar para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos que el proyecto pueda generar a la flora y fauna silvestre del área que ocupa el proyecto. Determinar las fases del proyecto en las que deben realizarse las medidas de manejo identificadas Establecer los responsables de la ejecución y cumplimiento de |
| | Construcción de obras civiles (LT) | Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde | | | Construcción | | | | |
| | Montaje (LT) | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | Perturbación de fauna local | | | Construcción | | | | |
| | Montaje (LT) | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | |
| | Mantenimiento (LT) | | | | | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | Restablecimiento de hábitat | | | Abandono | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | | | | | | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|--|--|-------------------------------------|---|--|--|---|--------------|--|--|--|
| | | | registro, autorización y uso de motosierras Ley de áreas protegidas (Decreto Número 4-89) Reglamento de ley de áreas protegidas | | | | | | las medidas identificadas | | | | |
| Flora | Construcción de obras civiles (LT) | Alteración de la composición y estructura vegetal | CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) Lista Roja de Flora y Fauna Silvestre de Guatemala (Resolución Número 27-96) Ley forestal (Decreto Número 101-96) Reglamento de la ley forestal Reglamento del fondo forestal privativo Ley reguladora del registro, autorización y uso de motosierras Ley de áreas protegidas (Decreto Número 4-89) Reglamento de ley de áreas protegidas | Elaborar un estudio de cambio de uso del suelo. Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la flora silvestre o cultivada. Prohibir la extracción de especies de flora silvestre no maderable del área del proyecto. Aprovechar integralmente los productos forestales (troza y leña). Permitir la regeneración natural controlada en áreas intervenidas dentro del Área del Proyecto. Rescate de especies de Flora en Peligro de extinción del área del proyecto. Realizar inspecciones ambientales en los sitios. Compensar económicamente a los propietarios de los terrenos por los daños causados a cultivos o bosque en su propiedad (Pago del valor del cultivo o de la madera en pie). Pago al Fondo Privativo del INAB en compensación por reforestación según estudio de cambio de uso del suelo | Construcción | Seguimiento al PGA (salario a personal en inspecciones de campo) Q. 2,163.30 | TRECSA y contratistas | Verificar que la remoción y/o poda de vegetación se limite a sitios de intervención directa (Fase de Construcción) y a la franja de derecho de paso de la LT | | | | | |
| | Montaje (LT) | | | | Pérdida de cobertura vegetal | | | | | Construcción | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | Operación | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | Abandono | | | | | | | | | | | |
| | Montaje (LT) | | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento (LT) | | | | | | | | | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | Regeneración de cobertura vegetal | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Hídrico | Construcción de obras civiles (LT) | Alteración de la calidad del agua subterránea | CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA | Agua superficial • Dar cumplimiento a las medidas y consideraciones de Manejo de Desechos Sólidos. | Construcción | Instalación de Sanitarios Portátiles | TRECSA y contratistas | Verificación de la instalación y mantenimiento periódico de | El propósito es asegurar que el flujo de agua superficial | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|----------------------------|--|---|---|
| | Construcción de obras civiles (LT) | Alteración de la calidad del agua superficial | Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos (Acuerdo Gubernativo 236-2006) | <ul style="list-style-type: none">Los desechos generados por el proyecto deberán disponerse en vertederos autorizados por la municipalidad.Controlar el flujo de agua en las áreas de construcción y/o de las zonas alteradas mediante cunetas, bermas, estructuras de detención, barreras de pastos naturales, roca, etc.<ul style="list-style-type: none">Delimitar las áreas de trabajo correspondientes, especialmente aquellas cercanas a cuerpos de agua.En la medida de lo posible evitar la remoción de la vegetación protectora de los cuerpos de agua.Evitar el almacenamiento de materiales de construcción cerca de cuerpos de agua y en sitios con pendientes pronunciadas.En la medida de lo posible limitar la remoción de la cobertura vegetal al mínimo para reducir el proceso de erosión.<ul style="list-style-type: none">Prohibir el almacenamiento de hidrocarburos u otras sustancias en lugares cercanos a cuerpos de agua superficiales.Prohibir cualquier tipo de vertido, líquido o sólido en el cauce de ríos, quebradas y sus proximidades.<ul style="list-style-type: none">Realizar inspecciones ambientales periódicasProveer todos los frentes de trabajo con recipientes para la disposición de desechos.Realizar capacitaciones periódicas a los frentes de trabajo sobre el recurso agua | | Q. 54,750.00 | | sanitarios portátiles en el frente de trabajo | producto del ciclo hidrológico, sobre las áreas intervenidas del Proyecto, sean debidamente manejadas con el fin de minimizar posibles impactos sobre la calidad de los cuerpos de agua. Asegurar una gestión y manejo adecuado de desechos líquidos y/o aguas residuales generadas por la ejecución del proyecto. |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | | | Abandono | | | | | |
| | | | | <p>MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS</p> <p><u>Subestación Eléctrica</u></p> <ul style="list-style-type: none">Se tendrán disponibles sanitarios portátiles para el uso de los colaboradores.<ul style="list-style-type: none">El proveedor del servicio de sanitarios portátiles será el encargado de su mantenimiento, el cual será realizado de manera periódica.El proveedor del servicio de sanitarios portátiles deberá presentar registros del mantenimiento periódico de los sanitarios portátilesEl proveedor de servicio de sanitarios portátiles deberá contar con los permisos de ley.<ul style="list-style-type: none">En el caso del manejo y disposición de derrames de hidrocarburos u otras sustancias liquidas, se procederá conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de hidrocarburos. <p><u>Línea de Transmisión</u></p> <ul style="list-style-type: none">Se fomentará el uso de letrinas secas (cuando no se tenga acceso a servicio sanitario en las comunidades cercanas).<ul style="list-style-type: none">Se realizará el manejo adecuado periódicamente (aplicación de cal).Se clausurará cuando ya no sea necesario el uso, utilizando el material extraído para el cierre. | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | Accidentes durante | CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA | <p>SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA</p> <p>- Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de</p> | Construcción | Compensación por cambio de | TRECSA y contratistas | | Realizar una adecuada |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL | |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|--|--|---|---|
| Social, Económico y Cultural | Montaje (LT) | actividades laborales | REPÚBLICA DE GUATEMALA Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del congreso de la república y sus reformas) | noche, para lo cual se deberán utilizar materiales fluorescentes y que tengan buena visibilidad. - Se debe tener en cuenta el nivel de escolaridad de los habitantes de los municipios de Huehuetenango y Chiantla donde se ubicarán las obras del Proyecto, por lo que la señalización deberá ser principalmente gráfica. - En el caso de la construcción de la Subestación Eléctrica (SE) se colocarán letreros de advertencia para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen. - Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída del personal y animales. - Las calicatas que se realicen, son muy difíciles de visualizar desde el mismo nivel, constituyendo riesgos de accidentes para los trabajadores, público en general y animales. Si por alguna circunstancia se dejara el hoyo descubierto se recomienda colocar una cubierta de madera de protección, circular con cinta de precaución el área en riesgo, o la colocación de avisos. - Se debe de considerar la implementación de señales para advertir del movimiento de vehículos -La señalización que se propone consistirá básicamente en la instalación de paneles en los que se indique al personal de la obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales. -Debido a que se tendrán instalaciones temporales y formales, se deberán identificar salidas de emergencia, rutas de evacuación, dispositivos contra fuego, uso de EPP, puntos de reunión, riesgos, entre otros DERECHO DE PASO <ul style="list-style-type: none">• Se deberá delimitar el trazo del derecho de paso de acuerdo con los planos de diseño de la línea de transmisión para evitar afectaciones innecesarias al entorno.• Prohibir la plantación de árboles y la construcción de edificios e instalaciones industriales dentro del derecho de paso a menor distancia de la establecida en los diseños específicos de las LT.• El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar y minimizar daños a los cultivos y deberá asegurarse de que el trabajo esté debidamente supervisado con el objeto de que los daños se reduzcan al mínimo.• El contratista también será responsable de todos los daños causados a terrenos, propiedades, caminos, desagües de plantaciones, cerros, paredes, árboles, setos, cultivos, portones y afines que sean dañados o interrumpidos durante la ejecución de los trabajos y deberá remover todo el material sobrante después de la colocación del cimiento.• El contratista deberá establecer las provisiones adecuadas para prevenir la dispersión o daños de animales vivos durante la ejecución del trabajo hasta la restauración permanente de cercas, paredes, setos, portones y cercar los huecos que se realicen para cada pata de la torre o en cada poste hasta que los mismos hayan sido completados.• En el caso de que durante el tendido de los cables se afecten algunos tramos donde se encuentren cultivos (especialmente agricultura anual), se tomarán las | | uso del suelo | | Registro fotográfico e informe de arqueólogo de cada sitio de torre y de sitios arqueológicos identificados Registro fotográfico e informe de arqueólogo de subestación eléctrica | señalización preventiva durante el desarrollo del Proyecto | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | Q. 85,666.86 | | | | Minimizar los impactos e inconvenientes provocados por la habilitación y el mantenimiento del derecho de paso de la línea de transmisión. |
| | Montaje (SE) | | | | | Costo de implementación de rescates arqueológicos | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento (LT) | Afectación de accesos | Operación | | Q. 19,037.08 | | | | | |
| | Mantenimiento (SE) | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento - Reactor - (SE) | | | | | | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | Afectación de accesos | Abandono | | Rescate y monitoreo arqueológico | Q. 25,370.94 | | | Preservar los valores culturales mediante el monitoreo y rescate de los restos arqueológicos que pudiesen existir dentro del área de intervención directa del Proyecto. | |
| | Montaje (LT) | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | |
| | Montaje (SE) | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | Afectación del paisaje | Construcción | | | | | | | |
| | Montaje (LT) | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | |
| | Montaje (SE) | | | | | | | | | |
| | | Afectación del paisaje | Construcción | | | | | | | |
| | Mantenimiento (LT) | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | |
| | Montaje (SE) | Afectación del Patrimonio Cultural | Operación | | | | | | Dar a conocer el Proyecto adjudicado a TRECSA a los actores identificados en el área de influencia del mismo. | |
| | | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | |
| | Transmisión de energía | Beneficios al sector energía del país | Operación | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | | | | | | | | | |
| | Montaje (LT) | | | | | | | | | |
| Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | | |
| Montaje (SE) | Generación de expectativas | Construcción | | | Establecer canales de comunicación con las comunidades del AID para asegurar el traslado de información oportuna y directa | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Construcción de obras civiles (LT) | | | | | | | | | | |
| Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | | |
| Montaje (SE) | Generación de ingresos | Construcción | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Construcción de obras civiles (LT) | | | | | | | | | | |
| Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|--|----------------------|--|---|---|--|---|--|
| | Montaje (LT) | | Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo Número 229-2014) Reformas al Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo 33-2016) | medidas precautorias necesarias impactando lo menos posible las plantaciones del área. • El desbroce y tala de vegetación debe limitarse al área del proyecto de 30 m de ancho (15 m a cada lado de la línea) siempre y cuando constituya riesgo para la operación del mismo. • Dentro del área del proyecto se puede conllevar actividades agrícolas con cultivos de bajo porte. • Se deben considerar las distancias mínimas de seguridad entre cualquier objeto y las líneas de transmisión. • Realizar la inspección periódica de las franjas de derecho de paso de las LT. • Programar inspecciones periódicas de la infraestructura para identificar equipos defectuosos y dar mantenimiento oportuno. | | | | | sobre el desarrollo del proyecto. Propiciar la participación informada de las entidades, los actores institucionales y comunitarios involucrados, sobre aspectos relacionados a la ejecución del Proyecto. | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | Operación | | | | | | | |
| | Montaje (SE) | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento (LT) | | | | Abandono | | | | | | | |
| | Mantenimiento (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento - Reactor - (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | Incentivo para inversiones del sector privado | Código Penal Ley de protección del patrimonio cultural de la nación | RESCATE ARQUEOLÓGICO • En caso que se realice un proyecto de Rescate Arqueológico para la etapa de construcción del Proyecto, debe registrar ante el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH). • Se deberá contar con la supervisión de un arqueólogo durante el desarrollo de las excavaciones necesarias para la cimentación de las torres y/o postes de las LT y de la Subestación Eléctrica. El propósito es proteger el patrimonio arqueológico que no se presente superficialmente y que no fue posible identificar en el presente estudio o durante hallazgos fortuitos. • En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá detener las actividades de excavación y se procederá a informar al IDAEH sobre los hallazgos fortuitos. • En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá replantear en conjunto con las autoridades competentes la posibilidad de reubicación del sitio de construcción. | Operación | | | | Orientar a los colaboradores de TRECSA y empresas contratistas en la forma de realizar acercamiento a los habitantes del área de influencia del Proyecto y procurar facilitar las diferentes etapas y actividades del Proyecto mediante acuerdos, en un marco de equidad. | | | |
| | Transmisión de energía | Mejora de servicios básicos (Salud, educación, etc.) | Ley de desarrollo social Ley De Parcelamientos Urbanos | | Operación | | | | | garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores y contratistas | | |
| | Transmisión de energía | Pérdida de terrenos con fines agrícolas | Ley de vivienda y asentamientos humanos | | Construcción | | | | | | Establecer procedimientos y planes de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y con los recursos necesarios potenciales | |
| | Construcción de obras civiles (LT) | | Potenciación de conflictos | | | | | | | | | Ley de consejos de desarrollo urbano y rural |
| | Construcción de obras civiles (SE) | Código Municipal (Decreto Número 12-2002 y sus Reformas) Reglamento de investigación arqueológica y disciplinas afines | | | Código Municipal (Decreto Número 12-2002 y sus Reformas) Reglamento de investigación arqueológica y disciplinas afines | | | | | | | Construcción |
| | Construcción de obras civiles (LT) | | Restablecimiento del paisaje | | | | | | | | | |
| | Montaje (LT) | Norma técnica para | | | | | | | | | | |
| | Construcción de obras civiles (SE) | | | | | | | | | | | |
| | Desmantelamiento de infraestructura | | | | SOCIALIZACIÓN • Establecer comunicación directa y efectiva con las Comunidades del AID del Proyecto. • Presentación del proyecto ante Gobernación Departamental en donde intervendrá el Proyecto, esta labor deberá estar a cargo del personal de Gestión Social de TRECSA. • Presentación del proyecto ante la Alcaldía municipal en donde se localicen comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto, dicha labor será desempeñada por el personal de Gestión Social de TRECSA. En estas actividades deberán estar presentes los contratistas y subcontratistas para que todos estén anuentes a las actividades y medidas que se llevarán a cabo en esta etapa. Así mismo, se espera que los actores clave y los contratistas o subcontratistas establezcan comunicación. • Contactar vía telefónica a los presidentes de los COCODES y/o Alcaldes Auxiliares para coordinar y programar visita a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto. En este primer contacto se deberá identificar | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|----------------------|--|---|---|
| | | | la expansión del sistema de transmisión Reglamento para el establecimiento y control de los límites de radiación no ionizantes | <p>indicando sus datos personales, para quien labora y los objetivos de la visita a la comunidad.</p> <ul style="list-style-type: none">• Al dirigirse a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto deberá identificarse como colaborador de TRECSA.• Cuando el personal de TRECSA y contratistas lleguen a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del proyecto deberán buscar a los líderes contactados de forma previa, con quienes se presentarán nuevamente y dará a conocer el motivo de la visita. Si es necesario solicitará autorización a los líderes de COCODES y otras autoridades locales para informar y obtener el visto bueno para las actividades de seguimiento.• Durante las visitas a comunidades y durante el desarrollo de trabajo en las mismas, personal de TRECSA y empresas contratistas deberán acompañarse de un representante de la municipalidad o un representante de las autoridades locales y COCODES para generar un ambiente de confianza y transparencia con las comunidades, en la medida de lo posible.• Desarrollar actividades en horario que acostumbran en la comunidad para salvaguardar la integridad física de los empleados de TRECSA y colaboradores de empresas contratistas. <p>SEGURIDAD HUMANA</p> <ul style="list-style-type: none">- Cumplir con las normativas vigentes.- Proveer lugares y condiciones de trabajo que sean, en lo posible, libres de peligros reconocidos que puedan causar o que posibiliten enfermedades, daños físicos, o indisposiciones del trabajador.- Comunicar, evaluar los accidentes que ocurriesen, y tomar las medidas preventivas y/o correctivas para que a futuro éstos no se presenten o se minimicen.- Establecer programas de entrenamiento y capacitación en seguridad y salud laboral a todos los niveles de empleados.- Asegurar que los empleados y los representantes de la empresa y sus contratistas tengan la oportunidad de participar en programas o iniciativas de salud y seguridad laboral, que la empresa promueva o que las autoridades competentes recomienden.- El contratista de construcción deberá de proveer a los trabajadores de uniformes adecuados, con ropa que permita sus movimientos y acción laboral, además de contar con implementos de seguridad industrial como, por ejemplo: casco, guantes, chalecos reflectivos, mascarillas, respiradores, cinturón de seguridad y arnés de cuerpo entero, gafas, calzado punta de acero y dieléctrico, etc.- TRECSA exigirá a sus contratistas que hagan efectivo el pago de las prestaciones laborales a sus trabajadores, que la actual legislación establece. <p>Actividades Específicas: etapa de construcción</p> <ul style="list-style-type: none">- Para la instalación de componentes en la SE y LT de 230 kV será necesario contar con el equipo de protección adecuada como arnés de cuerpo entero y línea de vida que permita un trabajo confiable durante la implementación de las | | | | | incendios, accidentes, desastres naturales, actos vandálicos o cualquier otra situación Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones que forman parte del Proyecto, mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento Prevenir o controlar, los posibles incidentes y/o emergencias operativas, desastres naturales o posibles accidentes industriales que puedan presentarse Capacitar al personal |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|----------------------|--|---|-----------------------------------|
| | | | | <p>conexiones eléctricas de altura.</p> <ul style="list-style-type: none">- La empresa encargada de la construcción estará obligada a proveer EPP correspondiente y exigir el uso adecuado a todos sus trabajadores.- El transporte de material y equipo electromecánico puede incrementar el riesgo de accidentalidad en los accesos existentes a lo largo del Proyecto, causando graves lesiones e inclusive la muerte de personas.- La empresa contratista deberá implementar señales de tránsito, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados.- El área de almacenamiento de materiales de construcción, postes, cables de guarda y conductores para la LT deberá encontrarse señalizado por letreros reflectores.- La entrega y despacho de material deberá coordinarse con el encargado de seguridad industrial, el cual establecerá las medidas respectivas de acuerdo a su reglamento interno.- Para el trabajo en áreas donde utilicen equipos generadores, soldadoras, mezcladoras, compresores y herramientas neumáticas, se deberá exigir al personal el uso obligatorio del EPP auditivo.- Para el caso del equipo eléctrico se deberán demarcar por medio de señales de precaución y obligación.- El trabajador que opere el equipo de soldadura por electrodo o por arco eléctrico, deberá exigírsele el uso del EPP requerido para este tipo de actividad, tales como máscara facial de seguridad, guantes térmicos, mandil térmico, casco. Además, se deberá reducir en lo posible el uso de extensiones eléctricas en el sitio de la obra. Existe peligro de explosión debido a manipulaciones inadecuadas en el transporte y colocación de envases, o en el manejo y estado de las válvulas y mangueras. Como medida de precaución se deberá verificar el buen cierre de las válvulas, visualizando la presión del manómetro del tanque, así como las mangueras deberán estar enrolladas adecuadamente. <p>Actividades Específicas: etapa de operación</p> <ul style="list-style-type: none">- El contacto de un trabajador con los conductores energizados de alta tensión tiende a causar la muerte por electrocución, debido a una inadecuada comunicación entre el personal que realizará el mantenimiento y los operadores de la subestación y líneas. Para contrarrestar estos problemas es importante que los mantenimientos eléctricos se los realice con personal altamente calificado y disponer del EPP y herramientas adecuadas para la instalación de algún componente de la LT o SE.- Los mantenimientos eléctricos de la LT en caso de que se proceda a abrir el circuito (cortar flujo eléctrico de la línea) serán coordinados con la unidad a cargo del mantenimiento de Líneas de Transmisión. El propósito de la coordinación es trabajar sin tensión en la línea con el corte efectivo de la fuente y el bloqueo del aparato de corte.- Se deberá comprobar la ausencia de tensión, la puesta a tierra y en cortocircuito. Es importante la señalización con letreros y delimitación con cintas de seguridad | | | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | FUENTE GENERADORA DEL IMPACTO | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | CITA DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON EL TEMA | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | TIEMPO DE EJECUCIÓN DE ESAS MEDIDAS | COSTO DE LAS MEDIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | INDICADOR DE DESEMPEÑO ESTABLECIDO PARA CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|----------------------|--|---|-----------------------------------|
| | | | | de la zona de trabajo. - A fin de evitar caídas por electrocuciones durante reparaciones en las estructuras de LT o SE, el personal que realice dichas actividades deberá contar el arnés de seguridad, sujeción fija y móvil a una línea de vida, guantes aisladores de electricidad, botas dieléctricas, etc. | | | | | |
| | | | | | | Q 334,955.79 | | | |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018.

13.1.1. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DEL SUELO

Objetivo

Reducir, controlar y/o evitar la erosión, y la contaminación innecesaria del suelo.

Etapas en las que aplica

Construcción

Prácticas recomendadas

Erosión

Para reducir el impacto derivado de las actividades de construcción del Proyecto, las medidas y consideraciones contemplan la implementación de las siguientes actividades, aunque el diseño final y la selección de cada medida de control se ajustarán a las condiciones específicas del lugar y, se ajustarán a las condiciones topográficas de cada sitio:

- Previo a dar inicio a las actividades de habilitación de los sitios de construcción de las torres y/o postes de las líneas de transmisión, la subestación eléctrica y accesos potenciales, se deberá proceder a su delimitación para evitar afectar áreas innecesarias.
- Evitar en la mayor medida posible la ubicación de estructuras en sitios inestables.
- Instalar medidas de control de la erosión conforme se avanza con el programa de construcción del Proyecto.
- Instalar estructuras para el control de sedimentos donde haga falta para disminuir la velocidad del escurrimiento o para reorientarlo y para atrapar sedimentos mientras crece la vegetación. Entre las estructuras de control de sedimentos que podrían implementarse se incluyen camellones de desperdicio maderero de talas, bermas de roca, fosas de captación de sedimentos, setos de maleza, y barreras contra azolves.
- Estabilizar los taludes de cortes y de rellenos, los rellenos de astillas, las zonas altas desgastadas, o las barranquillas con capas de maleza, estructuras de roca con estacas vivas, setos vivos en hilera, juncos, u otro tipo de medidas biotécnicas.

Contaminación del suelo

El principal riesgo de contaminación del suelo es el uso de maquinaria y equipo dado que podría existir fugas o derrames de hidrocarburos. Sin embargo, este no es un riesgo considerable dado que el Proyecto no contempla el almacenamiento de grandes volúmenes

de hidrocarburos en los frentes de trabajo, la maquinaria recibirá mantenimiento preventivo y se implementarán las medidas y consideraciones para el Manejo de hidrocarburos.

- En caso se requiera almacenar hidrocarburos en un frente de trabajo, estos deberán estar contenidos en recipientes especiales y los mismos no deberán ubicarse directamente sobre el suelo.
- En caso se almacenen hidrocarburos se utilizarán dispositivos de contención con capacidad de contener el 110% del volumen almacenado.
- Los colaboradores del Proyecto deberán recibir la capacitación para el manejo de derrames de hidrocarburos.
- En caso se contamine el suelo se deberá proceder a remover lo contaminado y ubicarlo en un recipiente adecuado e identificado; estos deberán ser manejados y dispuestos como un desecho peligroso.
- En caso de existir, las casetas temporales, campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Estas serán llevadas periódicamente al vertedero autorizado más cercano.

Alteración del Subsuelo

El principal riesgo de alteración al subsuelo se deriva de las actividades de excavación para la instalación de los cimientos de las torres y/o postes de las líneas de transmisión asociadas y la subestación eléctrica. Para reducir el impacto derivado de las actividades de construcción del Proyecto, las medidas y consideraciones contemplan la implementación de las siguientes actividades, aunque el diseño final y la selección de cada medida de control se ajustarán a las condiciones específicas del lugar y, se ajustarán a las condiciones topográficas de cada sitio:

- Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósito previamente seleccionadas o aquellas indicadas por el Supervisor Ambiental o encargado de la obra.
- El suelo orgánico será esparcido en los alrededores de donde se realizarán las excavaciones
- El material del subsuelo será utilizado para rellenar las excavaciones luego de la construcción de las cimentaciones, ayudando a dar mayor estabilidad a la estructura, por tratarse de un material más denso y/o rocoso.

13.1.2. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL ACARREO DE MATERIALES

Objetivo

Estas medidas tienen como objetivo reducir o eliminar las probabilidades que el acarreo de materiales produzca daños al entorno y a la propiedad. Además, otros propósitos son: minimizar la apertura de nuevos accesos y/o vías internas para el transporte de materiales, equipos, y la seguridad humana, requeridos en la construcción y operación del Proyecto y; asegurar que los accesos existentes utilizados permanezcan en iguales condiciones a las preexistentes.

Etapa en la que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Los caminos de acceso serán acordados por los representantes de la compañía, del contratista y de los encargados de la gestión de permisos (Gestión de derecho de paso).
- El mejoramiento de accesos se debe llevar a cabo de tal forma que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno, aunque en algunos casos sus características no sean las más adecuadas.
- Se prohíbe alterar las escorrentías naturales de aguas, así como realizar desmontes o terraplenes desprovistos de una mínima capa de tierra vegetal. Se canalizarán adecuadamente las aguas si lo requiere el terreno.
- Involucrar contratistas con experiencia.

El contratista deberá llevar a cabo a lo largo de todos los caminos de acceso y rutas durante el invierno o en época de lluvia, los trabajos siguientes:

- En el caso de que se requieran trabajos de construcción, alrededor, dentro, sobre, a través de canales, el contratista deberá mantener el paso de la corriente que exista en canales de riego y cursos de las aguas, durante todo el período de construcción, por medio de canales de desviación, tubería de paso, caja, diques, localización permanente u otros trabajos y estructuras requeridas a tal propósito.
- La habilitación, mantenimiento y operación de captación de escorrentía y otros trabajos para el propósito de mantener las corrientes de agua, deberán estar en estricto acuerdo con los planos de diseño.

El contratista debe cumplir los siguientes requisitos de ser necesario ingresar a propiedad privada:

- Realizar y cumplir los acuerdos con propietarios de accesos privados para el uso temporal de los mismos.
- Preferiblemente realizar el acopio con pequeños vehículos, bestias, peones, etc.
- Señalizar por medio de rótulos los accesos a utilizar, con el propósito que todos los vehículos transiten por la misma entrada y salida.
- Causar el mínimo daño a la propiedad durante el acceso a los sitios de construcción.
- Mantener cerradas en todo momento las propiedades atravesadas durante el acceso a los sitios de construcción, para evitar molestias a los propietarios.
- Realizar las adecuaciones necesarias a los accesos existentes para evitar su deterioro y la contaminación de los cuerpos de agua cruzados por los mismos.
- Cuando sea necesario, aplicar medidas de estabilización de taludes.
- Cuando sea necesario, aplicar medidas de control de erosión.

13.1.3. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

Objetivo

Realizar una adecuada señalización preventiva durante el desarrollo del Proyecto. La implementación de este programa será responsabilidad de los contratistas a cargo de la construcción del Proyecto y será supervisada por el Departamento de Gestión Ambiental de TRECSA.

Etapas en la que aplica

- Construcción
- Operación

Prácticas Recomendadas

La señalización preventiva que debe implementarse será de tipo informativo e indicativo en torno a la protección del ambiente, para lo cual se recomienda el siguiente procedimiento:




- Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales fluorescentes y que tengan buena visibilidad.
- Se debe tener en cuenta el nivel de escolaridad de los habitantes de los municipios de Huehuetenango y Chiantla donde se ubicarán las obras del Proyecto, por lo que la señalización deberá ser principalmente gráfica.
- En el caso de la construcción de la Subestación Eléctrica (SE) se colocarán letreros de advertencia para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.

Señalización para riesgos de excavación: en lo referente a los riesgos que se producen por acciones de movimientos de tierra y excavaciones, se colocarán letreros de advertencia para el personal de la obra y ajeno a ella, con base en la normativa aplicable en Guatemala.

Excavación profunda:

- Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída del personal y animales.
- Las calicatas que se realicen, son muy difíciles de visualizar desde el mismo nivel, constituyendo riesgos de accidentes para los trabajadores, público en general y animales. Si por alguna circunstancia se dejara el hoyo descubierto se recomienda colocar una cubierta de madera de protección, circular con cinta de precaución el área en riesgo, o la colocación de avisos.

Además, se deberá señalizar la zona de trabajo con letreros o dispositivos, por ejemplo:

| TIPO DE SEÑAL | EJEMPLO | SIGNIFICADO |
|------------------------------------|---|--------------------------------|
| Señales de precaución o prevención |  | Precaución, hombres trabajando |
| Cinta de precaución o peligro |  | Precaución, peligro |
| Señales de prohibición |  | Prohibido el paso de personas |

Señalización para la circulación de vehículos: se debe de considerar la implementación de señales para advertir del movimiento de vehículos. Por ejemplo:

| TIPO DE SEÑAL | EJEMPLO | SIGNIFICADO |
|------------------------------------|---|---|
| Señales de precaución o prevención |  | Precaución, Entrada y Salida de Vehículos |
| Señales de transito |  | Alto, deténgase |

Señalización para la protección del medio ambiente: La señalización que se propone consistirá básicamente en la instalación de paneles en los que se indique al personal de la obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales. Entre los objetivos estarán:











- La prohibición de la caza furtiva y la extracción de flora y fauna.
- Disponer adecuadamente los residuos sólidos que se generen.
- Precaución con las actividades agrícolas.

| TIPO DE SEÑAL | EJEMPLO | SIGNIFICADO |
|------------------------|---|-----------------|
| Señales de prohibición |  | Prohibido cazar |

| TIPO DE SEÑAL | EJEMPLO | SIGNIFICADO |
|------------------------|---|---|
| Señales de prohibición |  | Prohibido tirar basura |
| Señales informativas |  | Deposite la basura aquí, (según su categoría). |

Señalización para el área de trabajo: debido a que se tendrán instalaciones temporales y formales, se deberán identificar salidas de emergencia, rutas de evacuación, dispositivos contra fuego, uso de EPP, puntos de reunión, riesgos, entre otros. Por Ejemplo:

| TIPO DE SEÑAL | EJEMPLO | SIGNIFICADO |
|-------------------------|---|--|
| Señales de prohibición |  | Prohibido fumar |
| Señales de prohibición |  | Prohibido tocar/ no tocar |
| Señales contra incendio |  | Extintor contra incendio |
| Señales de obligación |  | Uso obligatorio de casco de seguridad |
| Señales de obligación |  | Uso obligatorio de botas aislantes |
| Señales de obligación |  | Uso obligatorio de guantes aislantes |
| Señales de obligación |  | Uso obligatorio de arnés de seguridad |

| TIPO DE SEÑAL | EJEMPLO | SIGNIFICADO |
|------------------------------------|---|--|
| Señales de evacuación y seguridad |  | Ruta de Evacuación |
| Señales de evacuación y seguridad |  | Salida de emergencia |
| Señales de evacuación y seguridad |  | Punto de reunión |
| Señales de evacuación y seguridad |  | Primeros Auxilios |
| Señales informativas |  | Servicios sanitarios |
| Señales informativas |  | Área consumo de alimentos (Comedor, Cafetería, Restaurante) |
| Señales de precaución o prevención |  | Peligro, Alto voltaje |
| Señales de precaución o prevención |  | Descargas Eléctricas |
| Señales de precaución o prevención |  | Sustancias peligrosas |
| Señalización para almacenamiento |  | NFPA (depende de las características de la sustancia) |

13.1.4. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA PROTECCIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

Objetivo

El propósito es asegurar que el flujo de agua superficial producto del ciclo hidrológico, sobre las áreas intervenidas del Proyecto, sean debidamente manejadas con el fin de minimizar posibles impactos sobre la calidad de los cuerpos de agua. Se prevé que la ejecución adecuada de estas medidas y consideraciones permita evitar la afectación de los cuerpos de agua, por el incremento de arrastre de sólidos y actividades del Proyecto.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Dar cumplimiento a las medidas y consideraciones de Manejo de Desechos Sólidos.
- Los desechos generados por el proyecto deberán disponerse en vertederos autorizados por la municipalidad.
- Controlar el flujo de agua en las áreas de construcción y/o de las zonas alteradas mediante cunetas, bermas, estructuras de detención, barreras de pastos naturales, roca, etc.
- Delimitar las áreas de trabajo correspondientes, especialmente aquellas cercanas a cuerpos de agua.
- En la medida de lo posible evitar la remoción de la vegetación protectora de los cuerpos de agua.
- Evitar el almacenamiento de materiales de construcción cerca de cuerpos de agua y en sitios con pendientes pronunciadas.
- En la medida de lo posible limitar la remoción de la cobertura vegetal al mínimo para reducir el proceso de erosión.
- Prohibir el almacenamiento de hidrocarburos u otras sustancias en lugares cercanos a cuerpos de agua superficiales.
- Prohibir cualquier tipo de vertido, líquido o sólido en el cauce de ríos, quebradas y sus proximidades.
- Realizar inspecciones ambientales periódicas
- Proveer todos los frentes de trabajo con recipientes para la disposición de desechos.
- Realizar capacitaciones periódicas a los frentes de trabajo sobre el recurso agua

13.1.5. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Control de Material Particulado

Objetivo

Por medio de la implementación de estas medidas y consideraciones, se pretende asegurar que durante todas las actividades del Proyecto se reduzca, mitigue y minimice el potencial deterioro a la calidad del aire, ocasionada por el incremento en las concentraciones de material particulado (polvo).

Etapas en la que aplica

Construcción

Prácticas Recomendadas

- Todo vehículo que transporte material edáfico no irá sobrecargado.
- Todo vehículo que transporte material edáfico deberá de ir cubierto con una lona para prevenir la erosión eólica.
- Permitir la regeneración natural en las áreas intervenidas para prevenir la generación de material particulado.
- Garantizar la utilización del Equipo de Protección Personal (EPP) a los trabajadores en función de la actividad que desarrolle.
- Realizar inspecciones ambientales en los sitios.

Control de Gases de Fuentes Móviles

Objetivo

Minimizar la generación de gases de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada durante la ejecución del Proyecto.

Etapas en la que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Brindar mantenimiento preventivo periódico a todo vehículo liviano involucrado en la ejecución del proyecto.

- Solicitar a los contratistas, de manera periódica, la constancia de mantenimiento preventivo de vehículos utilizados en el Proyecto.
- Realizar y llevar registro de inspecciones vehiculares
- Realizar inspecciones ambientales en los sitios.

Control de Niveles de Ruido

Objetivo

Minimizar el incremento de los niveles de ruido ocasionados por las actividades de ejecución del Proyecto.

Etapas en la que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Brindar el mantenimiento mecánico, de acuerdo con especificaciones del fabricante, a todo motor de combustión interna para asegurar su funcionamiento adecuado.
- Limitar el uso de bocinas, especialmente en áreas cercanas a comunidades.
- Garantizar la utilización del EPP a los trabajadores en función de la actividad que desarrollen.
- Adecuar los horarios de trabajo al periodo diurno.

13.1.6. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DEL DERECHO DE PASO DE LA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Objetivo

Minimizar los impactos e inconvenientes provocados por la habilitación y el mantenimiento del derecho de paso de la línea de transmisión.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas recomendadas

Habilitación del derecho de paso

- Se deberá delimitar el trazo del derecho de paso de acuerdo con los planos de diseño de la línea de transmisión para evitar afectaciones innecesarias al entorno.
- Prohibir la plantación de árboles y la construcción de edificios e instalaciones industriales dentro del derecho de paso a menor distancia de la establecida en los diseños específicos de las LT.
- El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar y minimizar daños a los cultivos y deberá asegurarse de que el trabajo esté debidamente supervisado con el objeto de que los daños se reduzcan al mínimo.
- El contratista también será responsable de todos los daños causados a terrenos, propiedades, caminos, desagües de plantaciones, cerros, paredes, árboles, setos, cultivos, portones y afines que sean dañados o interrumpidos durante la ejecución de los trabajos y deberá remover todo el material sobrante después de la colocación del cimientto.
- El contratista deberá establecer las provisiones adecuadas para prevenir la dispersión o daños de animales vivos durante la ejecución del trabajo hasta la restauración permanente de cercas, paredes, setos, portones y cercar los huecos que se realicen para cada pata de la torre o en cada poste hasta que los mismos hayan sido completados.
- En el caso de que durante el tendido de los cables se afecten algunos tramos donde se encuentren cultivos (especialmente agricultura anual), se tomarán las medidas precautorias necesarias impactando lo menos posible las plantaciones del área.

Mantenimiento del Derecho de Paso de la Línea de Transmisión

Las principales distancias que se deberán considerar para el mantenimiento de líneas de transmisión son las siguientes:

- El desbroce y tala de vegetación debe limitarse al área del proyecto de 30 m de ancho (15 m a cada lado de la línea) siempre y cuando constituya riesgo para la operación del mismo.
- Dentro del área del proyecto se puede conllevar actividades agrícolas con cultivos de bajo porte.
- Se deben considerar las distancias mínimas de seguridad entre cualquier objeto y las líneas de transmisión.

Inspección de la Línea de Transmisión

- Realizar la inspección periódica de las franjas de derecho de paso de las LT.
- Programar inspecciones periódicas de la infraestructura para identificar equipos defectuosos y dar mantenimiento oportuno.

La frecuencia de mantenimiento estará en función de los requerimientos de limpieza.

13.1.7. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Objetivo

Asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada sujetos a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Separar los desechos sólidos en diferentes categorías.
- Se prohibirá botar basura o desechos con excepción de los lugares designados para el efecto y de acuerdo a las disposiciones que constan en el presente instrumento.
- Se prohibirá el almacenamiento de desechos al aire libre.
- No se depositarán sustancias líquidas, excretas, ni desechos sólidos peligrosos, dentro de aquellos recipientes destinados para la recolección de desechos sólidos no peligrosos o comunes.
- Los desechos biodegradables, que comprenden los residuos de alimentos, frutos, vegetales o elementos putrescibles, deben ser recopilados en recipientes por separado.
- Los desechos de herrajes y material conductor no deberán ser arrojados al suelo o dispuestos inadecuadamente, encontrándose dispersos en el área. Estos desechos deberán manipularse, almacenarse y transportarse con precaución, a fin de evitar posibles accidentes y/o eventualidades.
- El material desechado, de obra civil, que no cumpla las normas de calidad será dispuesto en un sitio apto para el vaciado de escombros, o bien podrá ser extendido en los caminos para mejorar su firmeza, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial de los mismos y se acuerde así con el propietario.
- Los contenedores que se seleccionen para almacenar los desechos deberán tener las siguientes características: la tapa no debe permitir la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquido de las paredes o el fondo.
- Los recipientes desechables pueden ser bolsas, sacos o fundas de material plástico o de características similares, con resistencia para soportar la tensión ejercida por los desechos sólidos contenidos y por su manipulación.
- Retirar los desechos temporalmente almacenados para así evitar su acumulación.
- Se deberá tramitar el permiso para disponer de los desechos en vertederos autorizados por la municipalidad.

Desechos sólidos tóxicos y peligrosos

Es importante resaltar que, en ninguna de las actividades relacionadas con la construcción, operación o cierre de las líneas de transmisión y de la subestación eléctrica, se espera generar desechos tóxicos o peligrosos. En el caso del manejo y disposición de desechos contaminados con hidrocarburos, se procederá conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de hidrocarburos.

13.1.8. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS

Objetivo

Asegurar una gestión y manejo adecuado de desechos líquidos y/o aguas residuales generadas por la ejecución del proyecto.

Etapas en las que aplica

Construcción

Prácticas Recomendadas

Subestación Eléctrica

- Se tendrán disponibles sanitarios portátiles para el uso de los colaboradores.
- El proveedor del servicio de sanitarios portátiles será el encargado de su mantenimiento, el cual será realizado de manera periódica.
- El proveedor del servicio de sanitarios portátiles deberá presentar registros del mantenimiento periódico de los sanitarios portátiles
- El proveedor de servicio de sanitarios portátiles deberá contar con los permisos de ley.
- En el caso del manejo y disposición de derrames de hidrocarburos u otras sustancias líquidas, se procederá conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de hidrocarburos.

Línea de Transmisión

- Se fomentará el uso de letrinas secas (cuando no se tenga acceso a servicio sanitario en las comunidades cercanas).
- Se realizará el manejo adecuado periódicamente (aplicación de cal).
- Se clausurará cuando ya no sea necesario el uso, utilizando el material extraído para el cierre.

13.1.9. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE HIDROCARBUROS

Objetivo

Especificar los requisitos para el almacenamiento temporal y manejo de hidrocarburos a ser utilizados principalmente durante la etapa de construcción del Proyecto. El propósito de estas medidas y consideraciones es prevenir o minimizar los efectos ambientales que pudieran resultar de un derrame.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- El combustible y otros hidrocarburos a utilizar serán adquiridos en las estaciones de servicio locales.
- En el caso de la maquinaria pesada, muy probablemente se necesitará el abastecimiento de combustible a los frentes de trabajo, utilizando recipientes que tengan una capacidad individual mayor a 208 litros (55 galones), estos serán colocados en un área con contención secundaria con capacidad de contención del 110% del volumen del recipiente.
- Los sitios donde se almacene temporalmente el combustible deberán contar con material absorbente para la limpieza de posibles derrames, tales como arena, palas, guantes, recipientes vacíos para el material absorbente contaminado, entre otros (kit ambiental).
- La disposición final de los aceites, lubricantes y/o hidrocarburos usados podrá realizarse a través de una empresa especializada y autorizada por las autoridades competentes.
- En caso exista un incidente se deberá llevar un registro del evento, la cantidad de residuos dispuestos y la forma de disposición final.
- La empresa proponente deberá solicitar a la empresa contratada, la Licencia Ambiental a la actividad de manejo y disposición final de los mencionados desechos.

13.1.10. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANTENIMIENTO Y SERVICIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Objetivos

Especificar las responsabilidades y exigencias del proponente y los contratistas al cumplimiento de mantenimiento preventivo con el fin de minimizar potenciales impactos a los diferentes componentes ambientales.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Brindar un mantenimiento de acuerdo con especificaciones del fabricante al equipo, vehículos y maquinaria.
- El mantenimiento a equipo, vehículos y maquinaria se realizará únicamente en talleres debidamente autorizados y lejanos a cuerpos o fuentes de agua.
- En caso sea necesario llevar a cabo una reparación del equipo o maquinaria en el frente de trabajo se deberá realizar sobre una superficie impermeabilizada. Los repuestos usados que se originen de esta reparación deberán ser manejados conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de desechos.
- Se deberá llevar un registro o bitácora de mantenimiento del equipo, vehículos y maquinaria, así como de los medios de disposición final de los desechos generados, esto aplicada a los servicios y/o mantenimiento realizado dentro de las instalaciones del Proyecto.
- El personal experimentado que haya recibido un entrenamiento apropiado llevará a cabo el servicio del equipo, vehículos y/o maquinaria.
- Se deberán realizar inspecciones periódicas de los sitios, las cuales incluirán el equipo, maquinaria y/o vehículos, particularmente en busca de evidencia de fugas o derrames sobre el suelo. (inspecciones de instalaciones, maquinaria, vehículo y equipos)

13.1.11. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL RESCATE ARQUEOLÓGICO

Objetivo

Preservar los valores culturales mediante el monitoreo y rescate de los restos arqueológicos que pudiesen existir dentro del área de intervención directa del Proyecto.

Etapas en las que aplica

Construcción

Prácticas Recomendadas

- En caso que se realice un proyecto de Rescate Arqueológico para la etapa de construcción del Proyecto, debe registrar ante el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH).
- Se deberá contar con la supervisión de un arqueólogo durante el desarrollo de las excavaciones necesarias para la cimentación de las torres y/o postes de las LT y de la Subestación Eléctrica. El propósito es proteger el patrimonio arqueológico que no se presente superficialmente y que no fue posible identificar en el presente estudio o durante hallazgos fortuitos.
- En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá detener las actividades de excavación y se procederá a informar al IDAEH sobre los hallazgos fortuitos.
- En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá replantear en conjunto con las autoridades competentes la posibilidad de reubicación del sitio de construcción.

13.1.12. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE FLORA Y FAUNA

Las medidas y consideraciones para el Manejo de Flora y Fauna dentro del AID del Proyecto, se presentan en el anexo PLAN DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE DEL “PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO (2008-2018) LOTE B” (Ver Anexos capítulo 17).

Objetivos

- ✓ Identificar las medidas a tomar para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos que el proyecto pueda generar a la flora y fauna silvestre del área que ocupa el proyecto.
- ✓ Determinar las fases del proyecto en las que deben realizarse las medidas de manejo identificadas.
- ✓ Establecer los responsables de la ejecución y cumplimiento de las medidas identificadas.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

Se contemplan las siguientes medidas para el manejo de la flora y fauna silvestre:

Medidas de manejo para la flora silvestre

A) Medidas Preventivas:

1. Elaborar un estudio de cambio de uso del suelo.
2. Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la flora silvestre o cultivada.
3. Prohibir la extracción de especies de flora silvestre no maderable del área del proyecto.

B) Medidas de Mitigación:

1. Aprovechar integralmente los productos forestales (troza y leña).
2. Permitir la regeneración natural controlada en áreas intervenidas dentro del Área del Proyecto.
3. Rescate de especies de Flora en Peligro de extinción del área del proyecto.
4. Realizar inspecciones ambientales en los sitios.

C) Medidas de Compensación:

1. Compensar económicamente a los propietarios de los terrenos por los daños causados a cultivos o bosque en su propiedad (Pago del valor del cultivo o de la madera en pie).
2. Pago al Fondo Privativo del INAB en compensación por reforestación según estudio de cambio de uso del suelo.

Medidas de manejo para la fauna silvestre

A) Medidas Preventivas:

1. Capacitar y/o concientizar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la fauna silvestre del Área del Proyecto.
2. Evitar cortar innecesariamente la vegetación del área del proyecto.
3. Proteger o tapar pozos que se abran durante la construcción de las obras, para evitar atrapar fauna silvestre.

B) Medidas de Mitigación:

1. Colocación de dispositivos desviadores de vuelo para aves en puntos identificados como vulnerables.
2. Realizar inspecciones periódicas durante la operación del proyecto para detectar posibles accidentes de aves con las líneas de transmisión.
3. Ahuyentar o reubicar especies de fauna que no sean capaces de migrar a áreas colindantes donde no habrá perturbación.
4. Realizar inspecciones ambientales en los sitios.

13.1.13. MEDIDAS Y CONSIDERACIONES PARA LA SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

Objetivos

- Dar a conocer el Proyecto adjudicado a TRECSA a los actores identificados en el área de influencia del mismo.
- Establecer canales de comunicación con las comunidades del AID para asegurar el traslado de información oportuna y directa sobre el desarrollo del proyecto.
- Propiciar la participación informada de las entidades, los actores institucionales y comunitarios involucrados, sobre aspectos relacionados a la ejecución del Proyecto.
- Orientar a los colaboradores de TRECSA y empresas contratistas en la forma de realizar acercamiento a los habitantes del área de influencia del Proyecto y procurar facilitar las diferentes etapas y actividades del Proyecto mediante acuerdos, en un marco de equidad.

Etapas en las que aplica

- Construcción
- Operación (únicamente cuando sea necesario)

Prácticas Recomendadas

- Establecer comunicación directa y efectiva con las Comunidades del AID del Proyecto.
- Presentación del proyecto ante Gobernación Departamental en donde intervendrá el Proyecto, esta labor deberá estar a cargo del personal de Gestión Social de TRECSA.
- Presentación del proyecto ante la Alcaldía municipal en donde se localicen comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto, dicha labor será desempeñada por el personal de Gestión Social de TRECSA. En estas actividades deberán estar presentes los contratistas y subcontratistas para que todos estén anuentes a las actividades y medidas que se llevarán a cabo en esta etapa. Así mismo, se espera que los actores clave y los contratistas o subcontratistas establezcan comunicación.
- Contactar vía telefónica a los presidentes de los COCODES y/o Alcaldes Auxiliares para coordinar y programar visita a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto. En este primer contacto se deberá identificar indicando sus datos personales, para quien labora y los objetivos de la visita a la comunidad.
- Al dirigirse a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto deberá identificarse como colaborador de TRECSA.
- Cuando el personal de TRECSA y contratistas lleguen a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del proyecto deberán buscar a los líderes contactados de forma previa, con quienes se presentarán nuevamente y dará a conocer el motivo de la visita. Si es necesario solicitará autorización a los líderes de COCODES y otras

autoridades locales para informar y obtener el visto bueno para las actividades de seguimiento.

- Durante las visitas a comunidades y durante el desarrollo de trabajo en las mismas, personal de TRECSA y empresas contratistas deberán acompañarse de un representante de la municipalidad o un representante de las autoridades locales y COCODES para generar un ambiente de confianza y transparencia con las comunidades, en la medida de lo posible.
- Desarrollar actividades en horario que acostumbran en la comunidad para salvaguardar la integridad física de los empleados de TRECSA y colaboradores de empresas contratistas.

Estructura de Socialización

La estructura de comunicación con los actores a nivel comunitario estará integrada por tres niveles de relación: Gobernadores Departamentales, Alcaldes Municipales, y líderes y autoridades de las comunidades que integran el Área de Influencia Directa. En estos tres niveles la comunicación estará a cargo de Gestión Social de TRECSA, a través de los gestores sociales en los departamentos y otros colaboradores a nivel municipal.

Metodología a implementar

La metodología que debe implementarse abordará de forma personalizada a los actores clave de proyecto, en su propio entorno sociocultural y buscará la pertinencia cultural, empleando el idioma predominante de las regiones y respetando los valores y principios de las culturas en donde interviene. Las técnicas por implementar en el proceso de socialización a los tres niveles antes referidos deberán incluir: reuniones, talleres informativos, encuestas de opinión, distribución de material impreso. Con respecto al material impreso, el personal del departamento de Gestión Social de TRECSA es el encargado de socializar el tema a través de material visual en versión popular el cual ha sido diseñado para ser comprendido por la población de las comunidades del (AID) del proyecto.

Resolución de Conflictos

El procedimiento para la resolución de conflictos dentro del plan de socialización debe considerar algunas acciones importantes, tales como:

1. La identificación de la causa que genera conflicto,
2. Determinar los actores que intervienen en el conflicto y sus intereses,
3. La posición de cada uno de los actores frente al mismo.

A la brevedad posible el colaborador de TRECSA deberá informar a la empresa de lo sucedido y detallará los resultados de la valoración inicial de la situación para solicitar de manera oficial el mejor proceder al respecto. El colaborador deberá seguir las instrucciones

acordadas durante la comunicación con la empresa, priorizando su seguridad personal e integridad física.

Es de suma importancia tratar de mantener en todo momento el espacio del diálogo entre los involucrados, para exponer la posición de TRECSA ante el conflicto y propondrá un nuevo espacio de diálogo para escuchar los puntos de vista y propuestas. El establecimiento de acuerdos se realizará con el visto bueno de la Coordinación de Gestión Social y siempre y cuando cesen todo tipo de acciones de hecho o intimidaciones, como evidencia de un adecuado entender entre los involucrados.

Gestión Social informará al Jefe de Seguridad sobre la situación, para que pueda generarse un plan de reacción inmediata para prevenir posibles complicaciones que puedan surgir por la pérdida de control sobre la situación y para salvaguardar la integridad física del personal de la empresa proponente y sus colaboradores.

13.2. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO Y EJECUTOR DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La Política Ambiental de la empresa proponente establece que los contratistas que trabajaran en el presente Proyecto deben estar comprometidos con el estricto cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales del mismo. A raíz de lo anterior, previo a cualquier trabajo, la empresa contratista deberá presentar su Plan de Gestión Ambiental a los Departamentos de Diseño e Ingeniería y de Gestión Ambiental, para su previa aprobación antes de dar inicio a cualquier actividad.

Estos departamentos serán los encargados de implementar todas las medidas y compromisos establecidos en el presente PGA, así como programar todas las capacitaciones pertinentes para su desarrollo.

13.2.1. Responsable de la Implementación del Plan de Gestión Ambiental

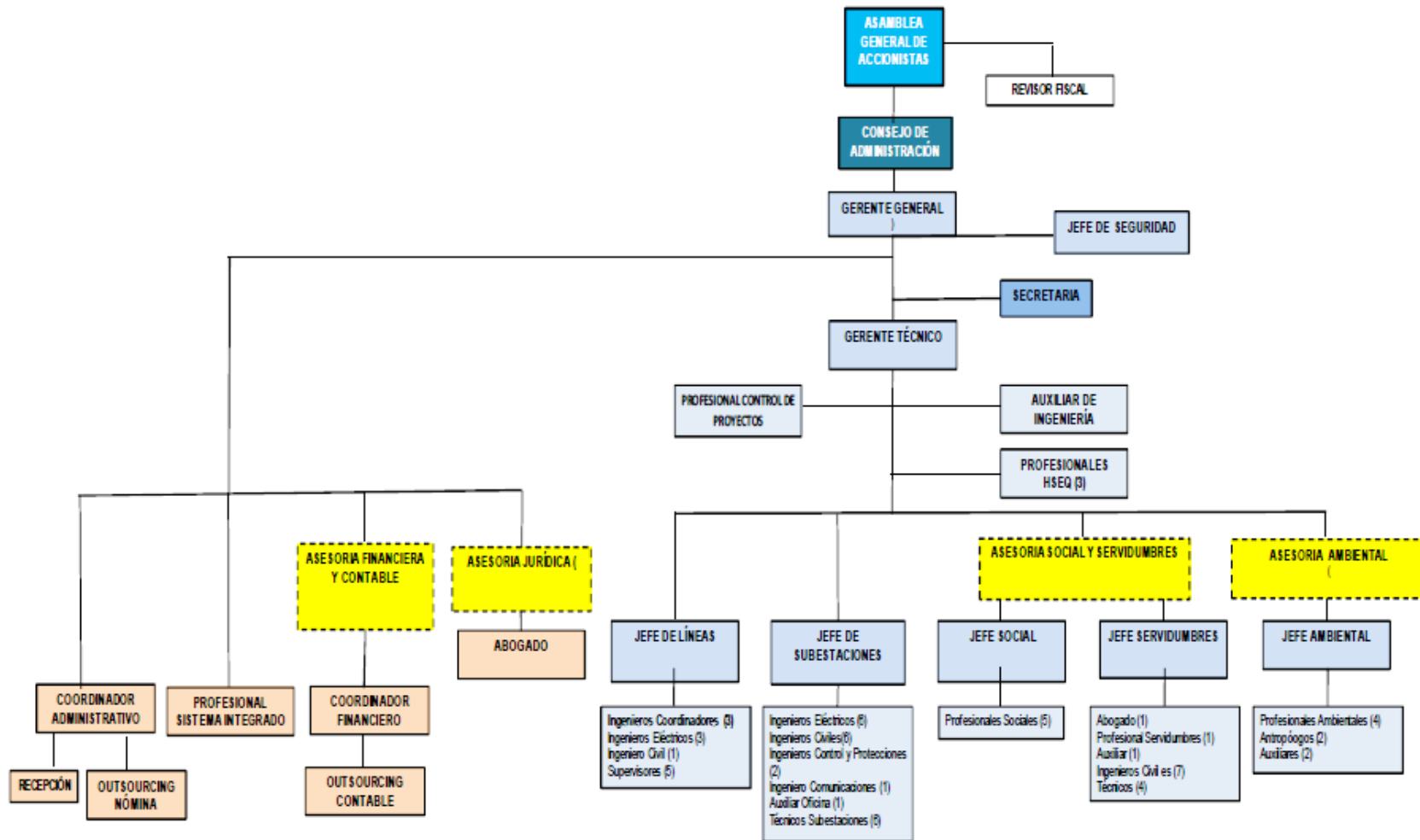
El responsable de la implementación del PGA, será el Departamento de Gestión Ambiental de TRECSA. Así mismo, este departamento será el encargado de velar por la divulgación y cumplimiento por parte de los contratistas y subcontratistas del Proyecto.

Entre las responsabilidades del Departamento de Gestión Ambiental se destacan:

- Mantener a la empresa actualizada en cuanto a cambios en las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales de Guatemala y comunicar éstos a las unidades responsables.
- Verificar el cumplimiento del presente Plan de Gestión Ambiental.
- Establecer, en concordancia con el organigrama vigente, las funciones de los empleados, las líneas de autoridad y responsabilidad respecto al PGA.
- Mantener reuniones para realizar un seguimiento al PGA y tomar medidas correctivas, con énfasis en la prevención de la contaminación.
- Asegurar que las medidas y consideraciones de manejo cuenten con los recursos económicos necesarios de manera oportuna para su implementación.

La estructuración de un Comité de Gestión Ambiental sería opcional y el mismo podría estar formado por directivos de la empresa y representantes de diversas áreas de la misma.

Figura 13.1. Organigrama del Proyecto durante las Etapas de Construcción y Operación



Fuente: TRECSA, 2018

13.3. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL (MONITOREO)

A través de las medidas y consideraciones para el Seguimiento y Vigilancia Ambiental, del mantenimiento eléctrico de las líneas de transmisión, TRECSA podrá verificar el cumplimiento de sus objetivos de gestión ambiental, a través del monitoreo y seguimiento de las variables que pudieran verse influenciadas por la construcción, operación y cierre del Proyecto. Además, permitirá a la empresa tomar las acciones preventivas y correctivas de manera oportuna, al permitirle evaluar la eficacia de las medidas de mitigación aplicadas. Es importante recordar que el proyecto se basará y desarrollará mediante la implementación de buenas prácticas de construcción.

13.3.1. Monitoreo y evaluación interna de implementación del PGA y de los PM (planes de manejo)

A continuación, se presenta el cuadro 13.2 en el cual se observa cómo se realizará la implementación del PGA

Cuadro 13.2. Monitoreo y Evaluación interna de implementación del PGA

| MEDIDAS Y CONSIDERACIONES | ETAPA EN LA QUE APLICA | ACCIÓN ESPECÍFICA DE SEGUIMIENTO | MEDIO DE VERIFICACIÓN | SITIO DE EVALUACIÓN | RESPONSABLE |
|--|--------------------------|---|---|---|------------------------------|
| Manejo adecuado de desechos sólidos | Construcción y operación | Verificación in-situ de manejo y disposición final adecuada de los desechos sólidos | Registro fotográfico, inspección visual | Frentes de trabajo y derecho de paso de la LT | Empresas contratistas-TRECSA |
| Manejo adecuado de desechos líquidos | Construcción | Verificación de la instalación y mantenimiento periódico de sanitarios portátiles en el frente de trabajo | Registro fotográfico, inspección visual | Frente de trabajo (Subestación Eléctrica) | Empresas contratistas-TRECSA |
| Manejo adecuado de suelos | Construcción | Verificación in-situ del manejo adecuado de los suelos | Registro fotográfico | Frentes de trabajo | Empresas contratistas-TRECSA |
| Prevención de la contaminación atmosférica | Construcción | Medición de Niveles de Presión Sonora y Concentración de Material Particulado PM ₁₀ | Resultados de muestreo periódico | Frente de trabajo (Subestación Eléctrica) | Empresas contratistas-TRECSA |
| Manejo de flora y fauna | Construcción y operación | Verificar que la remoción y/o poda de vegetación se limite a sitios de intervención directa | Registro fotográfico | Frentes de trabajo y franja de derecho de paso de la LT | Empresas contratistas-TRECSA |

| MEDIDAS Y CONSIDERACIONES | ETAPA EN LA QUE APLICA | ACCIÓN ESPECÍFICA DE SEGUIMIENTO | MEDIO DE VERIFICACIÓN | SITIO DE EVALUACIÓN | RESPONSABLE |
|---|--------------------------|---|---|---|------------------------------|
| | | (Fase de Construcción) y a la franja de derecho de paso de la LT | | | |
| Manejo del derecho de paso de la Línea de Transmisión | Operación | Verificación in-situ | Registro fotográfico | Franja de derecho de paso de la LT | Empresas contratistas-TRECSA |
| Mantenimiento de maquinaria y vehículos | Construcción y operación | Todo vehículo y máquina que opere en el proyecto debe recibir un mantenimiento mecánico adecuado para su funcionamiento óptimo. | Registro de mantenimiento mecánico de la maquinaria y vehículos | Maquinaria y vehículos asignados a la ejecución del proyecto. | Empresas contratistas-TRECSA |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

13.3.2. Cronograma de implementación y evaluación

La periodicidad del monitoreo, medio de verificación y parámetros a evaluar de los planes de manejo contenidos en el PGA del Proyecto se detallan en el Cuadro a continuación.

Cuadro 13.3. Cronograma de implementación y evaluación de los Planes de manejo

| DESCRIPCIÓN | PERIODICIDAD DE MONITOREO | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PARÁMETROS A EVALUAR | RESPONSABLE |
|---|---|---|--|-------------|
| Compensación por cambio de uso de suelo | Única, al momento de recibir aprobación de los ECUT | Resolución aprobatoria de ECUT y pagos al Fondo Privativo | Pago por compensación de cambio de uso de la tierra | TRECSA |
| Costo de implementación de rescate y monitoreo arqueológico | Fase de Construcción | Registro fotográfico e informe de arqueólogo de cada sitio de torre y/o poste y de la subestación eléctrica de sitios arqueológicos identificados | Informe de rescates arqueológicos recibidos por el IDAEH | TRECSA |

| DESCRIPCIÓN | PERIODICIDAD DE MONITOREO | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PARÁMETROS A EVALUAR | RESPONSABLE |
|--|-------------------------------|--|--|----------------------|
| Perturbación de fauna | Despeje de cobertura forestal | Informe de actividades de campo de personal de gestión Ambiental | Presencia de fauna en derecho de paso de la línea de transmisión. | TRECSA |
| Seguimiento al PGA (salario a personal en inspecciones de campo) | Mensual | Informe de cumplimiento a PGA y Compromisos Ambientales | Cumplimiento con las medidas de mitigación incluidas en el PGA y en Compromisos. | TRECSA |
| Obras geotécnicas | Fase de Construcción | Registro fotográfico y bitácora de obra civil | Estructuras de obra civil construidas | TRECSA |
| Monitoreo de calidad de aire (NPS y PM ₁₀) | Mensual | Informes de monitoreo de calidad del aire | Concentración de Material particulado PM ₁₀ y Niveles de Presión Sonora | TRECSA – Contratista |
| Instalación de Sanitarios Portátiles | Fase de Construcción | Contrato con proveedor y recibos de mantenimiento | Mantenimiento periódico de sanitario portátiles | TRECSA – Contratista |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

Cuadro 13.4. Costo de Medidas de Mitigación

| RUBRO | DESCRIPCIÓN | ETAPA | COSTO |
|----------------------------|--|--------------------------|---------------------|
| Líneas de Transmisión (LT) | Compensación por cambio de uso del suelo | Construcción y operación | Q 85,666.86 |
| | Costo de implementación de rescates arqueológico | Construcción | Q 19,037.08 |
| | Mitigación por perturbación de fauna | Construcción y operación | Q 3,461.29 |
| | Seguimiento al PGA (salario a personal en inspecciones de campo) | Construcción y operación | Q 2,163.30 |
| | SUBTOTAL | | Q 110,328.53 |

“MODIFICACIONES ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO PET-01-2009, PLAN DE EXPANSIÓN DE TRANSPORTE 2008-2018 LOTE B, SEGUNDA ALTERNATIVA A SUBESTACIÓN CHIANTLA 230/69 KV Y ADECUACIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS”
-TRECSA-

| RUBRO | DESCRIPCIÓN | ETAPA | COSTO |
|----------------------------|---|--------------|--------------|
| Subestación Eléctrica (SE) | Obras geotécnicas | Construcción | Q 60,506.32 |
| | Rescate y monitoreo arqueológico | Construcción | Q 25,370.94 |
| | Monitoreo de calidad de aire (NPS y PM10) | Construcción | Q 84,000.00 |
| | Instalación de Sanitarios Portátiles | Construcción | Q 54,750.00 |
| | SUBTOTAL | | Q 224,627.26 |
| TOTAL | | | Q 334,955.79 |

Fuente: TRECSA, 2018.

Nota: Las actividades restantes que se involucren en el plan de gestión son de responsabilidad del contratista de construcción y son costos inherentes o correspondientes a buenas prácticas de construcción, por consiguiente, no se ven reflejados en esta información.

13.4. PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL PARA LA FASE DE ABANDONO O CIERRE

Teóricamente no existe una etapa de abandono del proyecto, puesto que la vida útil del proyecto supera los 50 años. En este caso es importante resaltar que la actividad adecuada de mantenimiento de la infraestructura (torres, postes y subestación pertenecientes al proyecto PET-01-2009) alarga la vida útil del proyecto. En caso que la infraestructura se llegue a deteriorar, se podría llevar a cabo la sustitución o reemplazo de la misma por tecnologías más modernas, por medio de procesos de licitaciones nuevos.

Sin embargo, en el caso que se decidiera iniciar con la fase de abandono o cierre, las actividades que se contemplarían serían las siguientes:

Desmantelamiento de infraestructura existente

- Desinstalación de equipos de Líneas de Transmisión y Subestación Eléctrica
- Desarmado de infraestructura y transporte de materiales de las líneas de transmisión y subestación eléctrica
- Demolición de cimientos, puesta a tierra y estructuras de superficie de las líneas de transmisión y de la subestación eléctrica
- Recuperación de áreas intervenidas

Es importante mencionar que de ser necesario el cierre o abandono del proyecto se evaluara la necesidad de presentar el instrumento ambiental adecuado para obtener aprobación, previo a realizar dichas actividades propuestas.

14. ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA

El presente capítulo incluye el análisis de riesgos por amenazas naturales y antropogénicas que pueden afectar la ejecución del proyecto. Posteriormente se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de seguridad humana que aplicará para todas las etapas del proyecto.

14.1. ANALISIS DE RIESGOS

Partiendo de la información recopilada en la caracterización del medio físico del capítulo 8 del presente instrumento ambiental, se analiza las implicaciones de las amenazas naturales y antropogénicas que puedan crear condiciones adversas en el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto.

En el cuadro 14.1 se presenta una breve descripción de los fenómenos y/o eventos y posteriormente se describe la situación que puede aplicar a las actividades del proyecto.

Cuadro 14.1. Eventos y/o fenómenos identificados

| EVENTO | DESCRIPCIÓN | SITUACIÓN IDENTIFICADA |
|-----------------------|--|--|
| Sismos y/o Terremotos | Los sismos son fenómenos vibrátiles y/o oscilatorios en los cuales se libera energía desde el centro de la tierra hacia fuera. De acuerdo a su intensidad, puede ocasionar grandes daños a las estructuras y por ende a las personas localizadas en el área afectada. Pueden ser causados por subducción a movimiento de placas tectónicas, por rupturas de la corteza terrestre a falla local o pueden tener un origen volcánico. | En el AID del proyecto no se identificaron eventos sísmicos cercanos, sin embargo, el evento sísmico más cercano al AID se identificó a aproximadamente unos 6.7 km al noreste con una magnitud de 4.7 grados en la escala de Richter con una profundidad de 16.1 km en la fecha 19/05/2014, en la región del Departamento de Huehuetenango. |
| Amenaza Volcánica | El hombre ha considerado las erupciones volcánicas como uno de los desastres naturales más peligrosos. Las amenazas volcánicas pueden ser divididas en cuatro tipos de riesgo principales: a) Flujos de lava, b) Lahares, c) Flujos piroclásticos y d) Caída de tefra. | El volcán activo más cercano al AID del Proyecto, ubicado a unos 80 km al sur, es el Santiaguito. Debido a la distancia mencionada, no se considera una amenaza potencial para el Proyecto por actividad volcánica. |

| EVENTO | DESCRIPCIÓN | SITUACIÓN IDENTIFICADA |
|---|---|---|
| Movimientos en Masa (Deslizamientos) | Desplazamiento ladera abajo de una masa de material, que tiene lugar predominantemente sobre una o más superficies de rotura, o zonas relativamente delgadas con intensa deformación de cizalla, se caracterizan por tener presencia de superficies de rotura definidas y la preservación a grandes rasgos de la forma de la masa desplazada. Se pueden sub-clasificar en rotacionales, cuando la superficie de rotura es cóncava o curva, además, tiene baja deformación | El 64.56% del AID se encuentra en el rango sin susceptibilidad a deslizamientos; el 11.27% se encuentra en el rango de baja susceptibilidad a deslizamientos; un 22.14% se encuentra en el rango de media susceptibilidad a deslizamientos; por último, únicamente el 2.03% se encuentra en el rango de alta susceptibilidad a deslizamientos, esto puede atribuirse a las pendientes que son consideradas fuertemente inclinadas con rangos > 32%. |
| Erosión | La erosión es la degradación del suelo o roca, implica movimiento, transporte del material en contraste con la meteorización, la erosión es uno de los factores del ciclo geográfico. | El 12.61% del AID se encuentra en el rango sin susceptibilidad a erosión; un 52.69 % se encuentra en el rango tolerable de susceptibilidad a erosión; el 32.57 % se encuentra en el rango Moderado de susceptibilidad a erosión; por último 2.13 % se encuentra en el rango severo de susceptibilidad a erosión |
| Inundaciones | Es una elevación del caudal de un curso de agua significativamente mayor que el flujo medio. Durante una inundación, el caudal del río aumenta en tales proporciones que su lecho puede resultar insuficiente para contenerlo. | Se determinó que solo el 0.40% del AID presenta amenaza a inundaciones considerada en el rango alto y se ubica aproximadamente a 1000 metros al noroeste de la ubicación de la SE Chiantla 230/69 kV. |
| Tormenta o Depresión | Las tormentas o depresiones tropicales son fenómenos meteorológicos que presentan incrementos considerables | En cuanto a la vulnerabilidad ante este tipo de fenómeno, de |

| EVENTO | DESCRIPCIÓN | SITUACIÓN IDENTIFICADA |
|--|---|--|
| Tropical y/o Huracán | en la intensidad y frecuencia de la precipitación pluvial (Pp) y la velocidad del viento en determinadas áreas en la superficie terrestre. Generalmente corresponde a un centro de baja presión atmosférica y de temperatura más alta que la que hay inmediatamente alrededor de un punto central. Este tipo de fenómenos meteorológicos tienen vientos en forma de espiral y se desplazan sobre la superficie terrestre. Pueden ser clasificados de acuerdo a la velocidad de sus vientos: depresión tropical (bajo los 65 km/h), tormenta tropical (entre los 65 km/h y los 110 km/h) o huracán (sobre los 110 km/h). | acuerdo con los datos obtenido en el INSIVUMEH, en los últimos 11 años se han reportado al menos 5 fenómenos de alta envergadura que han causado estragos a nivel nacional. |
| Incendios controlados (Roza, quema) y/o forestales | Un incendio es uno de los riesgos más comunes durante la época seca, el cual podría ser ocasionado por inadecuada ejecución de prácticas agrícolas (roza y quema). La roza es utilizada para preparar las tierras, previo a cultivar. La quema se efectúa para remoción de hojas previo a la cosecha. | Se determinó que el 70.61% del AID no cuenta con cobertura forestal. En el área del proyecto únicamente el 24.70% corresponde a bosque; pero hay que recordar que previo al levantamiento de la infraestructura se realiza un despeje en el derecho de paso 15 metros a cada lado de las Línea de Transmisión asociadas. |
| Accidentes industriales | Peligros originados por accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de la infraestructura o ciertas actividades humanas. Pueden causar muertes, lesiones y daños materiales, interrumpir la actividad social y económica y degradar el medio ambiente. | En el caso de los accidentes de tipo industrial es esencial mencionar que la constante capacitación que se proporcionará a los colaboradores, así como las exigencias a los contratistas, aportan a reducir significativamente el riesgo de ocurrencia ya que se pueden prevenir en gran porcentaje. |

| EVENTO | DESCRIPCIÓN | SITUACIÓN IDENTIFICADA |
|--------------------------|---|--|
| Accidentes ocupacionales | Los principales tipos de accidentes ocupacionales que se pueden presentar son lesiones con pérdida de tiempo debido a descuidos, falta de atención, impaciencia, entre otros. Es por ello que en el presente capítulo se presenta el Plan de seguridad humana e industrial el cual busca garantizar la salud y seguridad de los trabajadores y contratistas involucrados en el presente Proyecto | Es importante resaltar la capacitación que se proporcionará a los colaboradores y se exigirá a los contratistas, así como la aplicación de medidas y consideraciones incluidas en el PGA. Por lo que se considera este tipo de eventos se pueden prevenir. |
| Sabotaje y vandalismo | Otra situación que podría representar un riesgo para el Proyecto es la ocurrencia de actos de vandalismo o sabotaje, provocados directamente por personas; sus consecuencias pueden ser graves si no se manejan de una manera rápida y pacífica. Consciente de esto, el proponente se apoya en su Política de Gestión integrada, la cual incluye entre sus aspectos, temas de responsabilidad social, y en las Medidas y Consideraciones para la socialización del proyecto las cuales promueven la participación social como uno los ejes fundamentales para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y el desarrollo comunitario. Se harán los esfuerzos necesarios para que los temas sociales que involucren al Proyecto sean canalizados a través de las autoridades municipales e institucionales a nivel nacional | La gestión de buenas relaciones con las comunidades del AID serán el punto de partida para evitar afectación a la infraestructura del proyecto. No se descarta que personas ajenas puedan cometer actos de este tipo. |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

A continuación, se describen los criterios de evaluación, severidad y niveles de emergencia que servirán para determinar condiciones esperadas para cada evento.

Criterios de Evaluación

A. Criterios de Frecuencia

Para la aplicación de este criterio se toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia.

Cuadro 14.2. Niveles de probabilidad de ocurrencia o frecuencia.

| NIVEL | PROBABILIDAD | DESCRIPCIÓN | FRECUENCIA |
|----------|--------------|-------------|--|
| A | 10^{-1} | Frecuente | Ocurrirá frecuentemente |
| B | 10^{-2} | Probable | Puede ocurrir varias veces en la vida del ítem |
| C | 10^{-3} | Ocasional | Puede ocurrir alguna vez en la vida del proyecto |
| D | 10^{-4} | Remoto | Infrecuente pero probable |
| E | 10^{-5} | Improbable | Tan infrecuente que no hay referencias |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

B. Criterio de Severidad

Para la aplicación de este criterio se toma en cuenta el grado de severidad de los riesgos con respecto al personal, al medio ambiente y operación del Proyecto.

Cuadro 14.3. Grados de severidad con respecto al medio ambiente y personal

| CATEGORÍA | GRADO | PERSONAL | MEDIO AMBIENTE | OPERACIÓN |
|------------|--------------|---------------------------------|---|---|
| I | Menor | Sin potencial de lesiones | Sin potencial de efectos perdurables | Falla funcional sin potencial de daño |
| II | Medio | Lesiones leves | Efectos sobre área inmediata/Mitigación inmediata | La falla ocurrirá sin daños mayores/trabajo restringido |
| III | Mayor | Lesiones potencialmente graves | Efectos en área inmediata y local/Mitigación corto plazo | Daños mayores/Incidente con pérdida de tiempo |
| IV | Catastrófico | Lesiones potencialmente fatales | Daños masivos al medio ambiente local y regional/recuperación a largo plazo | Falla o paro completo del sistema |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

C. Niveles de Emergencia

De acuerdo a la evolución o comportamiento de los fenómenos meteorológicos, se han establecido cinco niveles o condiciones de emergencia. Estas deberán ser monitoreadas constantemente con el propósito de poder tomar las decisiones y medidas preventivas apropiadas

Cuadro 14.4. Niveles o Condiciones de Emergencia.

| NIVEL / CONDICIÓN | DESCRIPCIÓN |
|---------------------|--|
| 1 / Blanca | Condiciones meteorológicas favorables en todo el país, no se esperan cambios en las próximas 72 horas. No se ha registrado ningún fenómeno meteorológico. |
| 2 / Verde | Condiciones meteorológicas variantes en el país, las áreas de interés externas pueden verse afectadas; el clima varía en lapsos de hasta 48 horas. |
| 3 / Amarilla | Condiciones meteorológicas limitantes en el área inmediata al proyecto. Se pueden esperar lluvias abundantes, vientos de hasta 84 km/h; sismos o deslizamientos ocurren en un radio de 250 km. |
| 4 / Naranja | Las condiciones meteorológicas son especialmente adversas. El agua o los vientos han afectado en grado moderado las áreas aledañas al Proyecto. |
| 5 / Roja | El área del proyecto se encuentra bajo influencia directa de un fenómeno meteorológico mayor, como una tormenta tropical, huracán, sismos de alta intensidad o similares. |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

Resultados de la Evaluación de Riesgos

La evaluación de riesgos se realizó mediante la aplicación de los criterios de Frecuencia y Severidad, a partir de la descripción del Proyecto, ambiente físico, biológico, climático y socioeconómico. A continuación, se presentan los resultados de esta evaluación:

Eventos Excluidos

Amenaza Volcánica: en el caso de la actividad volcánica ha sido descartado principalmente debido a la distancia del AID con respecto al volcán activo más cercano a unos 85 km al sur.

Movimientos en masa o deslizamientos: el 64.56% del AID se encuentra en el rango sin susceptibilidad a deslizamientos; el 11.27% del AID se encuentra en el rango de baja susceptibilidad a deslizamientos; un 22.14% del AID se encuentra en el rango de media susceptibilidad a deslizamientos; por último, únicamente el 2.03% del AID se encuentra en el rango de alta susceptibilidad a deslizamientos, debido al bajo porcentaje se descarta la afectación a deslizamientos en el área del Proyecto.

Erosión: el 52.69 % del AID presenta erosión considerada como Tolerable, un 32.57% corresponde a erosión considerada como moderada y el 12.61% corresponde a áreas sin susceptibilidad a erosión por lo que la afectación esperada es casi nula. Solo el 2.13% del AID corresponde a susceptibilidad severa a erosión, debido a este bajo porcentaje se excluye la potencial afectación a la infraestructura del proyecto.

Inundaciones: en el caso de este tipo de eventos se descarta debido al bajo porcentaje del AID que se puede ver afectado que está en 0.40%, y a la ubicación del área potencial de afectación que está a unos 1000 metros al Noreste de la ubicación de la SE Chiantla 230/69 kV.

A continuación, se presenta el análisis de los eventos de forma separada y las condiciones esperadas durante la ejecución del proyecto.

A. Actividad Sísmica y/o Terremotos

Cuadro 14.5. Evaluación de riesgos ocasionados por sismos y/o terremotos.

| CONDICIÓN | BLANCA | VERDE | AMARILLA | NARANJA | ROJA |
|-----------------------|---|---|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Grados Richter | 3.5 | 3.5 – 5.4 | 5.5 – 6.0 | 6.1 – 6.9 | 7.0 – 7.9 |
| Descripción | Generalmente no se siente, pero es registrado | Se siente levemente y causa daños menores | Ocasiona daños ligeros a edificios | Puede ocasionar daños severos | Terremoto mayor causa daños |
| Frecuencia | A | B | C | D | D |
| Severidad | I | II | III | III | IV |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

Debido a la situación actual caracterizada para el AID se puede esperar que llegue a existir una condición verde donde los eventos sísmicos oscilan tener una magnitud entre 3.5 – 5.4 grados en la escala de Richter, por lo que podrán ser percibidos e incluso pueden causar daños menores.

B. Fenómenos hidroatmosféricos (Tormenta o Depresión Tropical)

Cuadro 14.6. Evaluación de riesgos ocasionados por tormenta o depresión tropical.

| CONDICIÓN | BLANCA | VERDE | AMARILLA | NARANJA | ROJA |
|--------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Descripción | No hay cambio de clima. Condiciones normales | Velocidad del viento de 30 Km/hr | Velocidad de viento de 64 km/hr | Velocidad del viento de 118 km/hr | La velocidad del viento es mayor |
| Frecuencia | A | B | C | D | D |
| Severidad | I | I | I | II | III |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

Para este tipo de fenómenos ya sean Tormenta o Depresión Tropical u otros, debemos mencionar que la afectación puede llegar a observarse en toda el Área del Proyecto y el Área de Influencia Directa, por lo que se deberá tener en cuenta las actualizaciones que presenten las autoridades correspondientes, principalmente en época de invierno de mayo a noviembre.

De llegar a existir condiciones como la naranja o roja se deberá considerar la suspensión actividades de manera temporal.

C. Incendios controlados y/o forestales

Cuadro 14.7. Evaluación de riesgos ocasionados por incendios

| CONDICIÓN | BLANCA | VERDE | AMARILLA | NARANJA | ROJA |
|--------------------|--|--|---|---|---|
| Descripción | No hay anomalías en el área del proyecto | Presencia de alguna actividad de riesgo (Quemas o rozas) | Incendios controlados a un radio de 100m del proyecto | Incendios forestales a un radio 100m de las estructuras del proyecto. | Incendio en el área donde se ubican las estructuras del proyecto. |
| Frecuencia | A | A | B | B | C |
| Severidad | I | I | II | III | IV |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

La probabilidad de ocurrencia de incendios forestales en el AID está presente, en el caso del AP es remota ya que como se ha indicado anteriormente se realiza un despeje previo a la etapa de construcción y operación, que garantiza que este tipo de eventos genere afectación a la infraestructura. Por otro lado, los incendios controlados podrán observarse en el AID ya que la agricultura es parte de la vida cotidiana de pobladores y en algunos casos se ha observado este tipo de prácticas para limpieza de predios previo a realizar la actividad, por lo que podría esperarse una condición verde.

D. Accidentes industriales u ocupacionales

Cuadro 14.8. Evaluación de riesgos ocasionados por incidentes.

| CONDICIÓN | BLANCA | VERDE | AMARILLA | NARANJA | ROJA |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Descripción | No hay reporte de accidentes | Sin potencial de lesiones. No hay | Reporte de accidente menor, | Lesiones potencialmente graves. | Accidentes graves que ameritan |

| CONDICIÓN | BLANCA | VERDE | AMARILLA | NARANJA | ROJA |
|-------------------|----------------|--------------------|----------------------------|--|-------------------------------------|
| | en el Proyecto | pérdida de tiempo. | causa de pérdida de tiempo | Accidente requiere de cuidado y atención médica. | hospitalización y falla del equipo. |
| Frecuencia | A | A | A | C | D |
| Severidad | I | I | II | III | IV |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

Este tipo de eventos se ha contemplado ya que los accidentes se pueden presentar por actos inseguros o condiciones inseguras. En la mayoría de los casos ocurren por descuidos y por no seguir los procedimientos establecidos para la tarea en ejecución.

Debido a la experiencia en la realización de los trabajos y las exigencias a los proveedores, se puede esperar que existan condiciones blanca y verde a lo mucho. En caso de existir un a condición de amarilla a roja se procederá según lo estipulado en el plan de seguridad humana.

E. Sabotaje y/o Vandalismo

Cuadro 14.9. Evaluación de riesgos ocasionados por sabotaje y/o vandalismo

| CONDICIÓN | BLANCA | VERDE | AMARILLA | NARANJA | ROJA |
|--------------------|---|---|---|--|---|
| Descripción | No hay acciones que interrumpan la ejecución del Proyecto | Inconformidad de grupos de personas. Se atrasa la ejecución del Proyecto. | Reporte de vandalismo menor, cercano a las estructuras. | Vandalismo y/o sabotaje afecta operación del Proyecto y/o estructuras. | Sabotaje y/o atentado, existen pérdidas materiales y/o humanas. |
| Frecuencia | A | A | B | C | D |
| Severidad | I | I | II | III | IV |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018

La gestión social para el éxito de este tipo de proyectos es crucial para evitar inconformidad de los pobladores en el AID. Aunque hay que resaltar que en el país existen intereses de grupos minoritarios altamente organizados que pueden promover actos de vandalismo o sabotaje y este tipo de proyectos pueden ser un objetivo potencial para pronunciarse. La condición ideal a esperar es blanca, pero se debe estar preparado para actuar en caso se llegue a una hipotética condición roja.

14.2. PLAN DE CONTINGENCIA

Es indispensable indicar que el Plan de Contingencia que se presenta a continuación, establece las medidas de acción necesarias para evitar o prevenir la potencial afectación tanto humana como de infraestructura del Proyecto, ante posibles fenómenos naturales y/o incidentes que se puedan presentar en el AID de las Líneas de Transmisión y de la Subestación Eléctrica en cada una de las etapas del Proyecto.

Un desastre es de carácter repentino que conlleva daño, pérdida o destrucción que puede catalogarse en dos grandes grupos:

- Los que resultan de la posible ocurrencia de los fenómenos naturales identificados y evaluados con anterioridad, tales como: sismos y/o terremotos, movimientos en masa (erosión) y tormentas o depresiones tropicales.
- Los que provienen de incidentes provocadas por la actividad humana, tales como: fallas en los sistemas de seguridad, accidentes, derrames, incendios controlados y/o forestales, o de carácter social, como: sabotaje y/o vandalismo.

Por lo tanto, el presente plan incluye diversos escenarios que pudieran ocurrir durante la vida útil del Proyecto. Asimismo, se incluyen planes de respuesta ante estos eventos, procedimientos para implementar dichos planes (guías de acción), coordinaciones, materiales, equipos a utilizar, sistema de comunicaciones, entre otros.

Objetivos

- 1) Prevenir o controlar, los posibles incidentes y/o emergencias operativas, desastres naturales o posibles accidentes industriales que puedan presentarse.
- 2) Establecer procedimientos y planes de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y con los recursos necesarios potenciales incendios, accidentes, desastres naturales, actos vandálicos o cualquier otra situación.
- 3) Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones que forman parte del Proyecto, mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento.
- 4) Capacitar al personal involucrado en el presente Plan de Contingencias, el cual incluye acciones específicas para controlar cualquier emergencia, evitando o minimizando impactos al medio ambiente, así como daños al personal y a las instalaciones.

Alcances

Este plan ha sido elaborado teniendo en cuenta las características físicas y sociales del AID del Proyecto. Está diseñado para hacer frente a las situaciones de emergencia de magnitud considerable. Sin embargo, cuando la emergencia amenace superar la capacidad de respuesta del personal de la empresa, se requerirá solicitar el apoyo externo a las entidades públicas correspondientes.

El Plan de Contingencias contiene:

- El procedimiento de notificación para reportar el incidente y establecer una comunicación entre el personal en sitio, el personal fuera de las instalaciones y las autoridades pertinentes.
- Los procedimientos para el entrenamiento del personal en técnicas de emergencia y respuesta.
- La descripción general del área en operación.
- Una lista de insumos a ser solicitados para hacer frente a los tipos de emergencias.
- Una lista de las entidades públicas a quienes se deberá contactar en casos de emergencia.

Se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

- Garantizar la integridad física de las personas.
- Evitar la ocurrencia de daños sobre el ambiente y su entorno.
- Garantizar la seguridad de las obras y su área inmediata.

Organización del proyecto

Descripción de los recursos

Como se indica en el Análisis de Riesgos realizado anteriormente, los recursos con los que es necesario contar para el caso de ocurrencia de una eventualidad son los siguientes:

Equipo de información y control de emergencias: Constituido por el equipo permanente que lleva registro del mantenimiento de estructuras del Proyecto. El equipo debe tener conocimiento de la situación climatológica y monitorear la situación para conocer su evolución y; debe funcionar como canal de comunicación entre el personal que labora en la empresa y las agencias o instituciones relacionadas con la situación.

Se debe contar con el siguiente equipo: radio enlace y radio para el monitoreo de noticias y comunicados, acceso a telefonía celular y un directorio actualizado con los números de emergencia de todas las agencias estatales y personal clave de la empresa.

Comité de emergencias (COMEM): La organización y nombramiento de este grupo está determinado principalmente por el Gerente de Proyecto. El grupo no deberá tener más de 5 miembros para facilitar la toma de decisiones. Una vez activado el Comité, toda la dirección del Proyecto durante una emergencia recaerá sobre este grupo.

Grupos de acción de emergencia: Deberán estar integrados por personal operativo a cargo de la construcción y mantenimiento del Proyecto. Estos grupos deben ser capacitados y entrenados en control de incendios y primeros auxilios. El número de personas que integren este grupo será determinado por el COMEM.

Fondo de equipo de emergencia: La administración deberá asignar un fondo de emergencia suficiente para cubrir las siguientes necesidades; alimentación, compra especial de equipo que sea necesario de acuerdo a las circunstancias, como puede ser: capas, botas de hule, herramientas manuales, linternas, baterías, entre otros.

Además de este fondo, la empresa debe contar con el siguiente equipo, sin esperar hasta el momento de la emergencia para adquirirlo: vehículos de emergencia (preferiblemente todo terreno) y equipo de atención médica de emergencia (dispensario).

Procedimientos de notificación para reportar el incidente y establecer comunicación con el personal de la empresa y la población.

Toda contingencia deberá ser informada inmediatamente después de ocurrida por el supervisor del área donde se produce el hecho. También, se comunicará a las autoridades correspondientes. Asimismo, se debe de designar representantes de la empresa para que asistan a las coordinaciones permanentes con autoridades locales, regionales y nacionales. En especial con los encargados de defensa y de los cuerpos de socorro a fin de tener planes de contingencia para atender de manera conjunta los desastres, otorgándoles las facilidades necesarias y el apoyo para su efectiva función.

Lista de equipos a ser utilizados frente a emergencias

a) **Maquinaria pesada:** Durante la etapa de construcción el contratista contará con la maquinaria para las labores de remoción de derrumbes en casos sea necesario. Se considera que la probabilidad de requerir este tipo de maquinaria es baja. Esta maquinaria constará de retroexcavadoras, tractores, motoniveladoras y camiones de volteo.

Durante la etapa de operación se deberá coordinar con las autoridades competentes la remoción de derrumbes que afecten las vías de acceso y/o infraestructura del Proyecto.

b) **Equipos e instrumentos de primeros auxilios y de socorro:** Estos equipos deben estar a disposición en cada una de los frentes de trabajo y deben ser fácilmente transportables. Se recomienda contar con medicamentos para tratamiento de primeros auxilios, vendajes, gasas, tablillas, camillas, cuerda, cable, equipo de radio adicional, megáfonos, entre otros.

c) La compra de implementos y medios de protección personal se hará conforme a las especificaciones técnicas formuladas por la oficina de seguridad de TRECSA y el Contratista. Se seleccionará cuidadosamente teniendo en cuenta su calidad, resistencia, duración y otras condiciones de protección.

Procedimiento para el entrenamiento del personal en técnicas de emergencia y respuesta.

- El Contratista de construcción establecerá las brigadas especializadas, con responsabilidades definidas en los frentes de trabajo.
- La designación de los miembros de las brigadas deberá ser comunicada a todo el personal, así como las responsabilidades de cada una de ellas en casos de emergencias.
- En todo programa de trabajo de seguridad y salud ocupacional deberán incluirse actividades de capacitación y entrenamiento de primeros auxilios para caso de accidentes eléctricos y demás riesgos comunes.
- Se designará a un funcionario quién se encargará de la supervisión del Plan de Contingencia, debidamente aprobado por la empresa.

Tipos de Contingencias

La contingencia de siniestros que pueden presentarse en el Proyecto depende de varios factores, entre ellos: la ubicación geográfica, las condiciones climáticas, y causas originadas por el vandalismo y/o sabotaje. Estas se clasifican de la siguiente manera:

- 1) Fenómenos naturales, como sismos y/o terremotos, movimientos en masa (erosión) y depresión o tormenta tropical.
- 2) Emergencias operativas o incidentes normalmente originados por las operaciones, incendios, caída de cables energizados, etc.
- 3) Accidentes industriales del personal propio o contratistas, producidos por procedimientos inapropiados, condiciones inseguras o como consecuencia de los fenómenos naturales o emergencias operativas anteriormente enunciadas, incluyendo también a los habitantes del entorno, siempre y cuando los accidentes hayan ocurrido como consecuencia de las operaciones del transporte de energía eléctrica.
- 4) Fenómenos sociales como sabotajes, vandalismo, robos, etc.

Accidentes Industriales: A continuación, se amplía el análisis relacionado con los accidentes industriales:

- Caídas de altura: El montaje de redes y las operaciones de mantenimiento de las estructuras a grandes alturas pueden originar accidentes por caídas de personal desde diferentes niveles. Usualmente, estos son causados por actos y procedimientos inapropiados, desconcentración en el trabajo y/o no utilizar el EPP apropiado (arnés de seguridad, líneas de vida, escaleras inapropiadas, andamios incorrectamente instalados, etc.).
- Heridas punzo cortantes: Las heridas punzo cortantes ocurren por actos inseguros de los trabajadores durante el montaje, mantenimiento y operación, así como por no usar el EPP adecuado.
- Electrocución: Los accidentes industriales por electrocución ocurren normalmente por incumplimiento de las normas de seguridad, así como por el uso inadecuado del EPP, de los reveladores de tensión, de las tierras portátiles o de los procedimientos para autorizar la energización de equipos luego de su mantenimiento o permisos de trabajo.
- Quemaduras: Los accidentes industriales por quemaduras son ocasionados generalmente por contacto con superficies calientes o como consecuencia de contacto con fluido eléctrico.
- Falla de Equipos o Infraestructura: Ocurren accidentes por fallas mecánicas de equipos o en instalaciones por causa de la corrosión, en ambos casos por fatiga del material o agentes externos que provocan la rotura del cable, como consecuencia de falta de mantenimiento preventivo y correctivo.

Estrategias de Respuesta para Accidentes Industriales

A) Incendios

Concepto de operación

Un incendio en los equipos significa interrumpir la distribución de energía eléctrica y la posibilidad de daños graves a los equipos. Las brigadas contra incendio y el personal de apoyo, tienen la misión de sofocar el fuego en el mínimo tiempo posible, por lo que deben atacar el fuego oportunamente. Un incendio externo también podría afectar las líneas de transmisión e interrumpir la distribución de energía eléctrica.

Tareas y responsabilidades

Antes

- Capacitar al personal mediante cursos contra incendios y uso de extintores, etc.
- Preparar los procedimientos de operación para todas las actividades de riesgo, incluyendo la operación de estos equipos, así como una supervisión constante.

- Contar, actualizar y cumplir con el Programa de Mantenimiento Preventivo del Proyecto.
- Cumplir con la revisión periódica y recarga de extintores, etc.

Durante

- Durante la ocurrencia del evento se atacará el incendio con los equipos y personal asignado en las brigadas contra incendios, se realizarán las notificaciones internas y se pedirá el apoyo de los cuerpos de emergencia correspondientes, tal como: bomberos y Policía Nacional Civil (PNC).
- De considerarlo necesario, se activará el Plan de Contingencias y preparará la estrategia del plan de respuesta, dando instrucciones precisas a las brigadas contra incendio para el ataque al fuego. Simultáneamente se informará del evento a las autoridades locales, ejecutivos de la empresa y se solicitará el apoyo externo correspondiente.

Después

- Al apagarse el siniestro, el personal deberá evaluar los daños causados por el evento y preparar el informe preliminar para la revisión por parte del COMEM, dentro de las 24 horas de la ocurrencia.
- De acuerdo con la política de la empresa, se deberá analizar las causas del siniestro y evaluar la estrategia utilizada, así como la actuación de las brigadas contra incendios y de las unidades de apoyo, a fin de corregir errores y mejorar planes de respuesta.

B) Caídas de altura, heridas punzo cortantes, electrocución, quemaduras

Concepto de operación

Proteger al personal accidentado mediante la prestación de primeros auxilios en el lugar de los hechos y su traslado de inmediato a un hospital o clínica para su atención médica.

Tareas y responsabilidades

Antes

- Capacitar a todo el personal de la empresa y contratistas en temas de seguridad industrial, a fin de evitar procedimientos inadecuados de trabajo y fomentar el uso adecuado del EPP correspondiente. El EPP mínimo incluye casco, botas, lentes de seguridad, guantes, entre otros; según la actividad y el riesgo que esta implica.
- Capacitar del personal en el curso de primeros auxilios, a fin de prepararlos para auxiliar al compañero accidentado, hasta la llegada del personal médico o

paramédico al lugar del accidente o su traslado a un centro asistencial para su atención profesional.

- Dotar de EPP a todos los trabajadores de operaciones y mantenimiento.
- Preparar los procedimientos de trabajo y obligatoriedad de su cumplimiento, así como la supervisión minuciosa de los trabajos de riesgo.
- Contar con un vehículo que pueda transportar al herido cuando la gravedad de las heridas así lo requieran.

Durante

- Auxiliar de inmediato al accidentado de acuerdo a las guías de acción elaboradas para cada caso.
- Notificar al COMEM sobre el incidente.

Después

- Analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como la demora en el arribo de la ambulancia o auxilio médico.
- Finalmente preparar el Informe preliminar de accidente industrial, de acuerdo al formulario oficial del COMEM dentro de un plazo de 24 horas.

¿Cómo actuar en caso de un accidente?

En caso de ocurrir un accidente de este tipo en las instalaciones, el personal actuará de la siguiente forma:

- De tratarse de un accidente leve, aplicar primeros auxilios al accidentado y trasladarlo de inmediato a la clínica u hospital más cercano.
- De tratarse de una caída de altura con síntomas de gravedad, abrigar al accidentado y solicitar una ambulancia para su traslado inmediato a un centro de asistencia.
- Si presenta síntomas de asfixia, darle respiración artificial boca a boca y de igual forma solicitar una ambulancia para atención médica de urgencia.
- En caso de quemadura, no aplicar remedios caseros al accidentado sólo agua fría y solicitar una ambulancia para su traslado a la brevedad a una clínica u hospital.
- De tener hemorragia por herida punzocortante, sujetar una gasa en el lugar para evitar la pérdida de sangre. De estar ubicada en las extremidades, hacer un torniquete para cortar la pérdida de sangre, aflojando el torniquete cada 10 minutos para evitar gangrena y hacer trasladar al accidentado a un centro asistencial cercano.
- De quedar atrapado con peso encima del pecho, palanquear el elemento pesado y retirarlo para que el accidentado no se asfixie, hasta la llegada de la ambulancia.
- En caso de haber sufrido el accidentado una descarga eléctrica, cuidar que respire, de otra forma darle respiración boca a boca para reanimarlo, simultáneamente

solicitar asistencia médica o traslado a una clínica o al centro de asistencia más cercano.

- La atención inmediata al accidentado mediante conocimientos de Primeros Auxilios puede salvarle la vida, así como su traslado rápido a un centro de atención médica.

Estrategias de Respuesta para Contingencias de Fenómenos Naturales

A) Sismos

Concepto de operación

La presencia de movimientos telúricos puede perjudicar las operaciones de los equipos de las redes. El propósito de esta estrategia es actuar en forma inmediata para resguardar la integridad física de toda persona presente en el sitio afectado. Al mismo tiempo, se pretende cuidar del equipo e infraestructura, implementando las acciones de protección de los equipos.

Tareas y responsabilidades

Antes

- El personal operativo de la empresa y sus contratistas deberá capacitarse para actuar ante este tipo de emergencias, con el propósito que el personal esté preparado para estos eventos.

Después

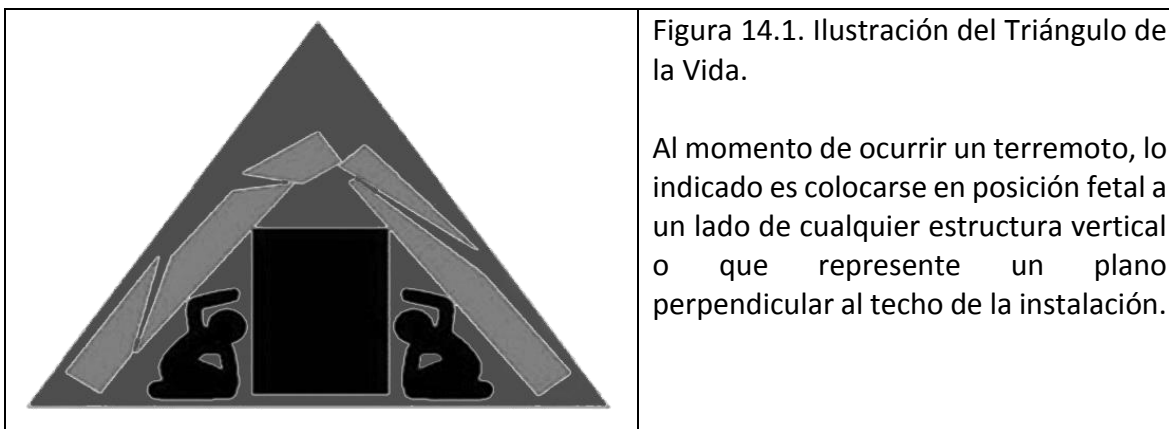
- Luego de terminado el sismo, se debe evaluar los daños a los equipos instalaciones de la empresa, así como preparar los informes requeridos, en la forma recomendada y en los plazos fijados.
- Llevar a cabo una inspección de las LT y SE para determinar el grado de daño sufrido, así como las acciones correctivas a implementar.
- Finalmente, de acuerdo a la política de la empresa, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger los equipos, así como la actuación del personal durante la evacuación de las instalaciones, a fin de corregir errores y mejorar la eficiencia de las acciones de protección de los equipos.

Pasos a seguir en caso de un sismo

a) Almacenes y otras instalaciones

Al ocurrir un sismo, el personal de las instalaciones actuará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- Mantener la calma.
- Alejarse de las Líneas de Transmisión.
- Si está dentro de instalaciones debe suspender actividades automáticamente y colocarse en posición fetal al lado de la estructura vertical más cercana (columnas, pared, sillas, mesa, entre otras) formando así el triángulo de la vida (Ver Figura 14.1). Además, trate no estar cercano a vidrios en general u objetos que se puedan caer. En caso se encuentre al aire libre trate de no colocarse cerca de las torres y/o Líneas de Transmisión y árboles.
- Luego de terminada la emergencia se deberá evaluar los daños al personal y a las instalaciones para preparar el Informe Preliminar.
- Asimismo, el COMEM deberá analizar la actuación del personal y de los coordinadores de la evacuación.



Fuente: Everlife, S.A., 2018

b) En trabajo de mantenimiento de las Líneas de Transmisión y/o Subestación Eléctrica

En caso de ocurrir un sismo, el personal a cargo del mantenimiento de las LT y derecho de paso, deberá proceder de la siguiente manera:

- Mantener la calma.
- El personal que se encuentre en el ambiente de trabajo que percibe el sismo, abandonará de inmediato la zona de trabajo.
- De inmediato el personal técnico deberá reportarse a la oficina para salir a las zonas donde requieran con urgencia el apoyo técnico.
- De inmediato el personal técnico deberá hacer un recorrido de las redes de su jurisdicción para tomar nota de los posibles daños.
- Luego de terminada la emergencia se deberá evaluar los daños al personal o a las instalaciones y preparar, de ser necesario, el Informe Preliminar.
- Asimismo, el Comité Central de Seguridad deberá analizar la actuación del personal y de los coordinadores de la evacuación, de ser conveniente, tomar las acciones correctivas a que hubiere lugar.

B) Inundaciones, depresión o tormenta tropical y/o huracán

Concepto de operación

La presencia de precipitación pluvial excesiva puede perjudicar las actividades del Proyecto tanto en etapa de construcción como en etapa de operación. El propósito de esta estrategia es tener en cuenta las consideraciones necesarias que se requerirán si un fenómeno de este tipo afecta cualquier actividad del Proyecto en cualquier etapa. En el caso particular del Proyecto, este tipo de fenómeno puede afectar todos los componentes del mismo, así como infraestructura auxiliar, como caminos y accesos.

Tareas y responsabilidades

Antes

- El personal operativo de la empresa y sus contratistas deberá capacitarse para actuar ante emergencias por inundaciones, depresiones o tormentas tropicales y huracanes, con el propósito que el personal esté preparado.
- Todo el personal operativo de la empresa y sus contratistas deberá conocer los caminos de acceso, rutas y caminos que puedan ser utilizados para una evacuación, enfocándose principalmente en el área que desarrollaran las actividades.

Durante

- Mantener la calma.
- Alejarse de las Líneas de Transmisión y/o Subestación Eléctrica
- Si está dentro de las instalaciones de una Subestación Eléctrica, se debe evaluar la necesidad de suspender actividades y evacuar.

Después

- Luego de terminado la afectación del fenómeno, se procederá a notificar a todas las partes interesadas.
- Se llevará a cabo una inspección de las LT y torres para determinar el grado de daño sufrido, así como las acciones correctivas a implementar.
- Finalmente, de acuerdo a la política de la empresa, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger los equipos, así como la actuación del personal durante la evacuación de las instalaciones, a fin de corregir errores y mejorar la eficiencia de las acciones de protección de las máquinas.

Vandalismo y/o Sabotaje

Concepto de Operación

El presente plan incluye acciones oportunas de control, para contrarrestar este tipo de incidentes. Aunque este tipo de incidentes no suele ser común, hay que prever y actuar en caso de presentarse este tipo de emergencias. En la actualidad, este tipo de incidentes suele presentarse por descontentos entre la población ubicada en los alrededores de cualquier proyecto.

Tareas y Responsabilidades

Antes

- Socializar la ubicación de las estructuras y obras del Proyecto con las autoridades de seguridad pública.
- Supervisión constante del personal de mantenimiento en las zonas estratégicas.

Durante

- Durante la emergencia, la principal prioridad es el resguardo de la integridad física de los trabajadores y subcontratistas de TRECSA y; en segundo plano se encuentra el resguardo de las instalaciones y equipo del Proyecto.

Después

- Luego de controlada la emergencia y evaluado los daños al personal, medio ambiente e instalaciones, preparar el informe preliminar y final en forma correcta y oportuna a las autoridades gubernamentales.
- Durante una reunión del COMEM, se analizarán las causas de la emergencia y el comportamiento de las brigadas de respuesta a los eventos ocurridos, así como de la estrategia utilizada, a fin de mejorar las acciones de respuesta.

Pasos a seguir en caso de un acto de vandalismo y/o sabotaje

- En caso de vandalismo y/o sabotaje la persona que lo detecte, avisará de inmediato al supervisor de turno de la emergencia indicando el lugar y el equipo afectado.
- De detectarse personal ajeno a la empresa y que estuviera armado, el personal se cubrirá para salvaguardar su integridad física.
- No exponerse al tratar de solucionar el conflicto o involucrarse en la situación.
- El jefe de turno informará de inmediato a la oficina de seguridad de TRECSA para que se tomen las respectivas determinaciones.

- Cumplida esta acción, el COMEM se constituirá en el área afectada, procediendo a evaluar la situación para activar el Plan de Contingencias, de considerarlo necesario.
- Según sea el evento originado por el atentado, el contratista de construcción determinará la estrategia de respuesta al tipo de emergencia específico y dará instrucciones a las unidades de apoyo externo para actuar, como se describe en las guías de acción para incendios, derrames, caída de cables, etc. Durante la etapa de operación deberá ser TRECSA quien determine las acciones a seguir.
- Se cumplirá con la entrega del informe preliminar y final a las autoridades gubernamentales correspondientes en forma correcta y oportuna.
- Finalmente, el COMEM analizará las causas de la emergencia y la actuación de los integrantes de su organización, a fin de sugerir las mejoras correspondientes.

Organización del Equipo de Respuesta

Organización

A continuación, se expone la organización propuesta para el Plan de Contingencias:

- Coordinador General: Usualmente se asigna el cargo al Gerente del Proyecto, aunque podrá designarse según se determine más conveniente.
- Otros integrantes: Jefe de Oficina de Seguridad, Jefes de Oficina de Mantenimiento de Líneas de Transmisión y Subestación, Jefe de Oficina de Gestión Social y Jefe de Oficina de Gestión Ambiental.
- Brigadas de combate de las emergencias: Brigada ya sea contra incendio, derrames, desastres, entre otros; integrada por personal de mantenimiento y miembros de la seguridad de las instalaciones.

Apoyo logístico con que cuenta el equipo de respuesta

- Personal: Es el recurso humano constituido por ingenieros, técnicos y trabajadores de la Empresa, que se encuentran en disponibilidad absoluta para atender cualquier contingencia.
- Equipo: Aquí se encuentran los vehículos equipados con equipo de radio transmisión, equipos de radios portátiles para comunicación con los ingenieros y técnicos del equipo de respuesta; asimismo se contará con otros equipos y herramientas disponibles, para cualquier tipo de contingencia.
- Materiales: Son los materiales disponibles en las bodegas para atender cualquier tipo de contingencia.

Procedimiento de Comunicación de Emergencias

Notificación de la contingencia

Ocurrido el siniestro, la persona que lo detecta informa de inmediato al supervisor de turno de acuerdo a las instrucciones recibidas al respecto (identificación, lugar, tipo de evento, magnitud, etc.). El supervisor de turno acciona u ordena accionar la alarma para que de ser necesario los integrantes del COMEM se constituya de inmediato en el lugar.

Automáticamente, con la activación del Plan de Contingencias, previa evaluación de la gravedad del evento, se activa el Plan de Llamadas, por lo que un equipo de personas procede a realizar las comunicaciones necesarias.

Plan de llamadas

El plan de llamadas consta de tres tipos de comunicaciones: internas, externas y de apoyo.

Llamadas Externas

Consiste en la comunicación de la emergencia a las Autoridades Gubernamentales involucradas con la supervisión de las actividades de la empresa, dependiendo del tipo de ocurrencia.

Llamadas de Apoyo

Para el control de las emergencias se contará con el apoyo de cuerpos de socorro (bomberos) y seguridad pública (PNC) ubicados en los municipios del AID del Proyecto.

Funciones Específicas para la Contingencia.

a) Del coordinador general

- Recibir la información de la contingencia presentada.
- Contactar con el Coordinador de Operaciones para actualizar la información.
- Actuar como punto de contacto con las entidades de apoyo externas.
- De acuerdo con la naturaleza de la contingencia, preparar las notificaciones a las entidades reguladoras, sobre el desarrollo de las operaciones de contingencia, y a las autoridades ambientales (MARN).
- Aprobar el presupuesto para dotar de los recursos necesarios (implementos, equipos, planes de capacitación, etc.) para implementar el Plan de Contingencias; asimismo, para las acciones de limpieza y remediación después determinada la emergencia.

- Coordinar con el asesor legal de la Empresa respecto a las demandas que se podrían presentar por daños en contra de la Empresa.
- Coordinar las gestiones a seguir al nivel local y regional para dar cumplimiento al Plan de Contingencia en casos de gran magnitud.
- Recibir y revisar el informe de investigación de la emergencia para evaluar la efectividad del Plan de Contingencias, y efectuar recomendaciones y/o ajustes en el mismo.
- Prestar asesoramiento técnico en aspectos de su competencia, a todas las áreas que lo soliciten; manteniendo una coordinación permanente con las áreas técnicas, a fin de canalizar sugerencias y evaluar condiciones inseguras.
- Es el vocero oficial de la Empresa ante la opinión pública, quien divulgará cualquier información oficial; proporcionada por el presidente del Plan de Contingencia y la respectiva coordinación con la asesoría legal.
- Mantener actualizado el Plan de Contingencias.
- Impulsar la divulgación del presente Plan entre todo el personal y contratistas.
- Establecer los medios adecuados para capacitar al personal para hacer frente a emergencias.
- Hacer cumplir el mantenimiento preventivo de los equipos.
- Coordinar con el COMEM para las prevenciones de los riesgos inherentes a los trabajos en casos de emergencia.

b) Del Coordinador de Operaciones

- Asumir la responsabilidad en caso que el Coordinador General del Plan de Contingencia esté ausente.
- Verificar la operatividad de las unidades móviles, equipos y materiales para hacer frente a la emergencia.
- Mantener un seguimiento completo del evento para estar bien informado y comunicar oportunamente al Coordinador General del Plan de Contingencia.
- Si es necesario solicitar al Coordinador General la intervención de las entidades externas de apoyo.
- Evaluar, revisar y aprobar los informes de la contingencia, luego disponer las acciones necesarias para evitar su repetición y/o mitigación.
- Coordinar directamente con el Gerente General las acciones a tomar en la emergencia.
- Evaluar los incidentes y tomar la acción administrativa apropiada para minimizar su impacto sobre la empresa.

c) Del Personal Operativo

- Aplicar los procedimientos establecidos de acuerdo al tipo de contingencia que se presente.
- Concretar con el Coordinador de Operaciones las acciones a realizar.

d) Del Personal de Apoyo

- Dentro de este equipo se encuentran todos los trabajadores profesionales, técnicos y otros que participaran en este Plan de acuerdo a funciones especiales asignadas según el tipo de eventos que se presente.

Informes de la Contingencias

El siguiente paso será la preparación del Informe Preliminar y final de la Contingencia a las Entidades Gubernamentales de acuerdo al tipo de evento.

14.3. PLAN DE SEGURIDAD HUMANA E INDUSTRIAL

Objetivo

Garantizar la seguridad y salud de los colaboradores y contratistas. Para ello se definirán las funciones y responsabilidades correspondientes a cada nivel jerárquico a fin de que se cumplan los compromisos adquiridos a través de este Plan y se asumirán una serie de actuaciones para lograr los objetivos trazados

Comité de Seguridad y Salud

El Comité de Seguridad y Salud se deberá reunir como mínimo trimestralmente. El propio Comité deberá fijar sus normas de funcionamiento, estableciendo procedimientos para:

- Participar en la actualización, puesta en práctica y evaluación de los planes y de los programas de prevención.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo siempre la mejora de las condiciones o corrección de las deficiencias existentes.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer la memoria anual de los servicios de prevención.
- Otras funciones que el propio Comité establezca.

Programas de Seguridad Industrial y Humana

A continuación, se presentan las medidas de seguridad industrial y programas que integran el Plan de Seguridad Humana e Industrial propuesto para que sea implementado durante las diferentes etapas del Proyecto.

Programa de salud y seguridad ocupacional

En la presente sección se incluye la estructura de un Programa de Salud y de Seguridad Ocupacional para las actividades eléctricas de la LT de 230kV, el cual podría formar parte del Programa con que ya cuenta la Empresa.

Objetivo

El objetivo principal del presente Programa debe ser proteger a los empleados y garantizar el funcionamiento normal y la integridad de los bienes y equipos de la empresa.

Actividades Generales

- Cumplir con las normativas vigentes.
- Proveer lugares y condiciones de trabajo que sean, en lo posible, libres de peligros reconocidos que puedan causar o que posibiliten enfermedades, daños físicos, o indisposiciones del trabajador.
- Comunicar, evaluar los accidentes que ocurriesen, y tomar las medidas preventivas y/o correctivas para que a futuro éstos no se presenten o se minimicen.
- Establecer programas de entrenamiento y capacitación en seguridad y salud laboral a todos los niveles de empleados.
- Asegurar que los empleados y los representantes de la empresa y sus contratistas tengan la oportunidad de participar en programas o iniciativas de salud y seguridad laboral, que la empresa promueva o que las autoridades competentes recomienden.
- El contratista de construcción deberá de proveer a los trabajadores de uniformes adecuados, con ropa que permita sus movimientos y acción laboral, además de contar con implementos de seguridad industrial como, por ejemplo: casco, guantes, chalecos reflectivos, mascarillas, respiradores, cinturón de seguridad y arnés de cuerpo entero, gafas, calzado punta de acero y dieléctrico, etc.
- TRECSA exigirá a sus contratistas que hagan efectivo el pago de las prestaciones laborales a sus trabajadores, que la actual legislación establece.

Actividades Específicas: etapa de construcción

- Para la instalación de componentes en la SE y LT de 230 kV será necesario contar con el equipo de protección adecuada como arnés de cuerpo entero y línea de vida que permita un trabajo confiable durante la implementación de las conexiones eléctricas de altura.
- La empresa encargada de la construcción estará obligada a proveer EPP correspondiente y exigir el uso adecuado a todos sus trabajadores.
- La empresa contratista deberá implementar señales de tránsito, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados.

- El área de almacenamiento de materiales de construcción, postes, cables de guarda y conductores para la LT deberá encontrarse señalizado por letreros reflectores.
- La entrega y despacho de material deberá coordinarse con el encargado de seguridad industrial, el cual establecerá las medidas respectivas de acuerdo a su reglamento interno.
- Para el trabajo en áreas donde utilicen equipos generadores, soldadoras, mezcladoras, compresores y herramientas neumáticas, se deberá exigir al personal el uso obligatorio del EPP auditivo.
- Para el caso del equipo eléctrico se deberán demarcar por medio de señales de precaución y obligación.
- El trabajador que opere el equipo de soldadura por electrodo o por arco eléctrico, deberá exigírsele el uso del EPP requerido para este tipo de actividad, tales como máscara facial de seguridad, guantes térmicos, mandil térmico, casco. Además, se deberá reducir en lo posible el uso de extensiones eléctricas en el sitio de la obra. Existe peligro de explosión debido a manipulaciones inadecuadas en el transporte y colocación de envases, o en el manejo y estado de las válvulas y mangueras. Como medida de precaución se deberá verificar el buen cierre de las válvulas, visualizando la presión del manómetro del tanque, así como las mangueras deberán estar enrolladas adecuadamente.

Actividades Específicas: etapa de operación

- El contacto de un trabajador con los conductores energizados de alta tensión tiende a causar la muerte por electrocución, debido a una inadecuada comunicación entre el personal que realizará el mantenimiento y los operadores de la subestación y líneas. Para contrarrestar estos problemas es importante que los mantenimientos eléctricos se los realice con personal altamente calificado y disponer del EPP y herramientas adecuadas para la instalación de algún componente de la LT o SE.
- Los mantenimientos eléctricos de la LT en caso de que se proceda a abrir el circuito (cortar flujo eléctrico de la línea) serán coordinados con la unidad a cargo del mantenimiento de Líneas de Transmisión. El propósito de la coordinación es trabajar sin tensión en la línea con el corte efectivo de la fuente y el bloqueo del aparato de corte.
- Se deberá comprobar la ausencia de tensión, la puesta a tierra y en cortocircuito. Es importante la señalización con letreros y delimitación con cintas de seguridad de la zona de trabajo.
- A fin de evitar caídas por electrocuciones durante reparaciones en las estructuras de LT o SE, el personal que realice dichas actividades deberá contar el arnés de seguridad, sujeción fija y móvil a una línea de vida, guantes aisladores de electricidad, botas dieléctricas, etc.

Comunicaciones y Archivos de incidentes/accidentes

El proceso de comunicación, tanto de riesgos como de accidentes producidos, será un punto crítico del programa de seguridad interno en la empresa. Aquellas condiciones laborales riesgosas (ej.: riesgo de electrocución, áreas con altos niveles de ruido, etc.) deben estar claramente identificadas, en lenguaje comprensible y apropiado. El personal que labora en las mismas debe estar advertido de los riesgos y estar provisto de los implementos o sistemas necesarios para cumplir segura y eficientemente con sus tareas.

La empresa deberá mantener registros apropiados de los accidentes y enfermedades laborales, condiciones ambientales en los sitios de trabajo, y cualquier tipo de contingencias mayores (ej.: derrames, incendios, etc.). En las reuniones de los comités de seguridad, debe efectuarse la debida revisión de la información registrada, a fin de evaluar la efectividad del sistema existente de seguridad laboral y efectuar las mejoras necesarias, de ser el caso.

Entrenamiento en Seguridad Laboral

Los trabajadores (propios y contratistas), deberán recibir entrenamiento apropiado, de acuerdo a la naturaleza de sus tareas y los riesgos en el ambiente laboral al que puedan estar expuestos.

Equipo de Protección Personal

El Equipo de Protección Personal (EPP) está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de arnés de cuerpo entero, cascos y zapatos de seguridad, el EPP incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos y tapones para oídos (Ver Figura 14.2) (OSHA. 2002).

Figura 14.2. Ejemplos de Elementos de Protección Personal (EPP).



| | |
|---|---|
|  <p>Lentes de seguridad</p> |  <p>Chaleco reflectivo</p> |
|  <p>Tapones para oídos</p> |  <p>Zapato de cuero con suela aislante y antideslizante</p> |
|  <p>Cinturón rígido de seguridad</p> |  <p>Guantes dieléctricos</p> |

Fuente: Everlife, S.A., 2018

TRECSA, a través de los contratistas, capacitará a sus empleados sobre temas relacionados con el EPP, tales como:

- Uso adecuado del EPP.
- Saber cuándo es necesario el EPP.
- Conocer qué tipo de EPP es necesario.
- Conocer las limitaciones del EPP para proteger de lesiones a los empleados.
- Mantenimiento del EPP en buen estado.

Capacitación

Con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores de TRECSA y sus contratistas, y para minimizar la incertidumbre, confusión y pánico al momento de ocurrir algún desastre. Mediante estas prácticas se pretende lograr una reacción acertada y serena por parte de los colaboradores. Por tal motivo, es conveniente establecer un calendario tentativo para poner en prácticas las actividades descritas.

Capacitación Interna

La capacitación debe orientarse a todo el personal que labora para el Proyecto. Esta se enfoca en normas de seguridad industrial y ocupacional, que consisten básicamente en técnicas de seguridad y salud ocupacional e industrial. Estas actividades buscan evitar y prevenir accidentes que puedan perjudicar la salud del empleado y provocar daños a los activos de la empresa.

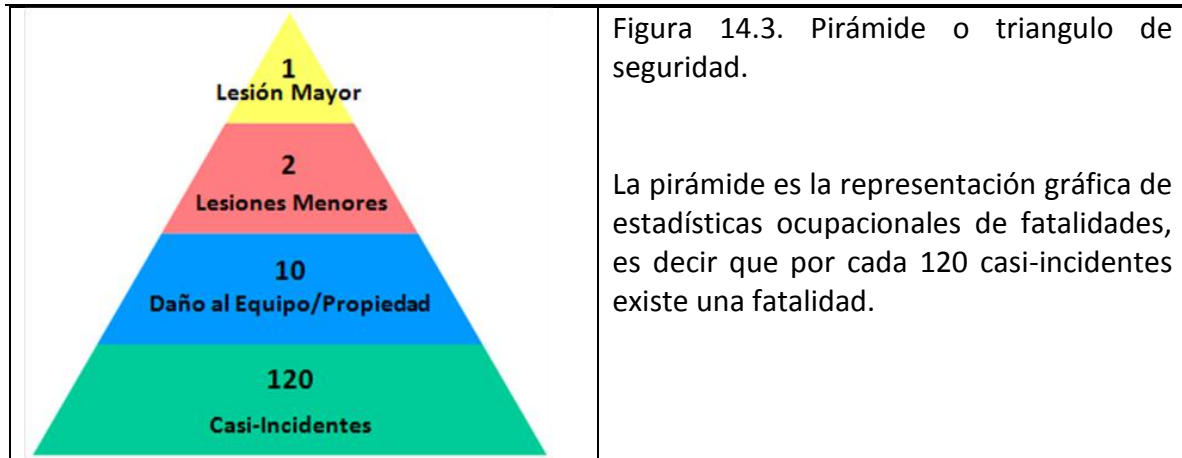
El objetivo es realizar un programa para prevenir o reducir los incidentes cuando estos son provocados por el hombre, mediante la utilización de herramientas metodológicas basadas en comportamiento y técnicas probadas de dirección. Esta prevención y reducción se logra al alcanzar un nivel cultural-laboral en el que:

- Se enfatizan las actitudes proactivas.
- Se capitaliza las habilidades de los empleados.
- Se usa el refuerzo positivo.
- Se integran las herramientas metodológicas a la operación cotidiana.
- La dirección viene de los niveles gerenciales y de gestión y; la resolución proviene de los niveles más operativos.

Los tipos de incidentes a prevenir son:

- Lesiones personales.
- Daños a la propiedad y equipos.
- Accidentes durante el trabajo y uso de vehículos, maquinaria y equipos.
- Violaciones regulatorias.
- Incidentes operacionales.
- Casi-incidentes

El medio de prevención del sistema son las herramientas que permiten identificar los factores que causan o contribuyen a la generación de los incidentes anteriormente descritos. Se pretende implementar soluciones para la eliminación o reducción de la probabilidad de repetición y frecuencia de incidentes y casi-incidentes.



Como se observa en la figura anterior, en la base de la pirámide se encuentra las conductas y hábitos inseguros, falta de atención e importancia. Lo anterior propicia los sucesos que se conocen como casi-incidentes, que son básicamente situaciones que tuvieron el potencial de convertirse en un incidente, pero las condiciones variaron ligeramente y no permitieron que sucediera.

En orden ascendente se encuentra el daño al equipo/propiedad que ya es considerado como incidente. Seguidamente están las lesiones menores (violaciones a las regulaciones, descuidos operacionales, accidentes ocupacionales leves) que si no son tratadas con responsabilidad tienen un potencial para ser más graves. Y por último, en la cima de la pirámide se observa el incidente de lesión mayor (accidentes ocupacionales severos), el cual en algunos casos tiene como resultado la pérdida de vidas humanas.

Frecuencia de la Capacitación

La frecuencia de la capacitación estará en función de la matriz de capacitación, elaborada para el personal del Proyecto. Esta matriz debe de estar en función de las labores de los trabajadores.

Capacitación externa

Este tipo de capacitación tiene como objetivo involucrar a todas las personas, instituciones y/o entidades relacionadas con el Proyecto. Esto para poder establecer un conocimiento sólido y práctico de reaccionar adecuadamente ante cualquier situación de riesgo, tanto natural como antropogénica. A continuación, se detallan algunos puntos que todos los involucrados con el Proyecto deben saber:

- Ubicación y delimitación del Proyecto.
- Breve descripción del proceso de transporte y transformación de energía eléctrica.
- Personal que labora de manera directa e indirecta para el Proyecto.
- Vías de acceso al Proyecto.

- Sistema de comunicación disponible.
- Planes y programas en desarrollo.
- Flujograma interno de notificación.

Los jefes de oficina serán los encargados de coordinar y dar seguimiento a las capacitaciones necesarias de manera permanente y asegurarse que la información que se imparta en dichas capacitaciones sea la adecuada y cubra las temáticas relacionadas. La frecuencia de este tipo de capacitación (externa), será en base a los planes que ejecute la Unidad de Gestión Socio-ambiental, con una frecuencia igual a la de la capacitación interna.

Requerimientos a Contratistas Durante la Etapa de Construcción

TRECSA exigirá a todo contratista adherirse al cumplimiento de lo establecido en:

- El Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.
- Normas, regulaciones y requerimientos existentes dentro de la legislación nacional y códigos internacionales de seguridad industrial y protección al medio ambiente.
- Participación efectiva en todas aquellas capacitaciones programadas.

Además, el contratista de construcción debe de cumplir con los requerimientos de seguridad industrial y salud e higiene ocupacional, en cuanto a la utilización del equipo de protección personal para trabajos con líneas de alta tensión. Al momento de concluir la etapa de construcción en el Proyecto, el contratista deberá limpiar todas las áreas intervenidas dentro del Proyecto, quitando toda clase de residuos o materiales, garantizando el adecuado manejo y disposición final de los mismos. El presente documento debe ser proporcionado a todo contratista, de manera que los contratistas de TRECSA tengan conocimiento de cómo proceder adecuadamente en caso se presentara alguna situación de riesgo.

Monitoreo

Manual de operación

Para garantizar que se documenten los criterios a seguir para tener un funcionamiento confiable y seguro de las instalaciones se deberá elaborar un Manual de Operación que entre otros aspectos contemple lo siguiente:

- Elaborar un procedimiento de maniobras de energización y des-energización de los equipos eléctricos para evitar daños a éstos, así como al personal que los opere.
- Procedimientos a seguir en casos de emergencia.
- Procedimientos para trabajos en partes energizadas.
- Procedimientos para trabajos en partes sin tensión eléctrica.
- Procedimiento de visitas a las subestaciones.

Manual de mantenimiento

1. Se deberá reunir en un sólo documento todos los manuales de mantenimiento de los equipos eléctricos.
2. Mantener el aislamiento en condición adecuada: Se deberán hacer pruebas con la periodicidad recomendada por las normas y los fabricantes sobre el aislamiento de los diferentes equipos a efecto de verificar que los mismos se mantengan dentro de lo especificado en las normas y recomendaciones internacionales de diseño.
3. Mantenimiento de la red de tierras: La red de tierras se diseñó bajo los parámetros siguientes:
 - Posibilitar que las corrientes de falla se disipen por ésta evitando que un sobre voltaje produzca daños en los equipos instalados.
4. Desrame en la línea de transmisión: Por lo menos dos veces al año, al inicio y al final de la temporada lluviosa, debe revisarse la línea de transmisión, y realizar el desrame y tala que sean necesarios.

Después de construir y poner a trabajar la maquinaria eléctrica, se debe inspeccionar, probar, reparar y mantener en buenas condiciones. Las líneas de transmisión son máquinas de trabajo que desarrollan esfuerzos internos y en las cuales los elementos de la naturaleza constantemente actúan tendiendo a debilitar continua o gradualmente diferentes partes de la línea. Por lo tanto, las torres, los aisladores, los conductores, los pararrayos, los interruptores y fusibles, todos, requieren cuidado para evitar que ocurran debilitaciones serias que pueden poner fuera de servicio el sistema completo.

Cuadro 15.1. Síntesis de compromisos ambientales

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|--|--|--|--|
| Ambiental y atmosférico | Incremento en la concentración de gases de combustión | <p>Control de Material Particulado</p> <ul style="list-style-type: none">• Todo vehículo que transporte material edáfico no irá sobrecargado.• Todo vehículo que transporte material edáfico deberá de ir cubierto con una lona para prevenir la erosión eólica.• Permitir la regeneración natural en las áreas intervenidas para prevenir la generación de material particulado.• Garantizar la utilización del Equipo de Protección Personal (EPP) a los trabajadores en función de la actividad que desarrolle.• Realizar inspecciones ambientales en los sitios. <p>Control de Gases de Fuentes Móviles</p> <ul style="list-style-type: none">• Brindar mantenimiento preventivo periódico a todo vehículo liviano involucrado en la ejecución del proyecto.• Solicitar a los contratistas, de manera periódica, la constancia de mantenimiento preventivo de vehículos utilizados en el Proyecto.• Realizar y llevar registro de inspecciones vehiculares• Realizar inspecciones ambientales en los sitios. | TRECSA y contratistas | <p>se pretende asegurar que durante todas las actividades del Proyecto se reduzca, mitigue y minimice el potencial deterioro a la calidad del aire, ocasionada por el incremento en las concentraciones de material particulado (polvo).</p> <p>Minimizar la generación de gases de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada durante la ejecución del Proyecto.</p> <p>Minimizar el incremento de los niveles de ruido ocasionados por las actividades de ejecución del Proyecto.</p> <p>cumplimiento de mantenimiento preventivo con el fin de minimizar potenciales impactos a los diferentes componentes ambientales.</p> |
| | Incremento en la concentración de material particulado | <p>Control de Niveles de Ruido</p> <ul style="list-style-type: none">• Brindar el mantenimiento mecánico, de acuerdo con especificaciones del fabricante, a todo motor de combustión interna para asegurar su funcionamiento adecuado.• Limitar el uso de bocinas, especialmente en áreas cercanas a comunidades.• Garantizar la utilización del EPP a los trabajadores en función de la actividad que desarrollen.• Adecuar los horarios de trabajo al periodo diurno. | | |
| | Incremento en los Niveles de Presión Sonora | <p>MANTENIMIENTO Y SERVICIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none">• Brindar un mantenimiento de acuerdo con especificaciones del fabricante al equipo, vehículos y maquinaria.• El mantenimiento a equipo, vehículos y maquinaria se realizará únicamente en talleres debidamente autorizados y lejanos a cuerpos o fuentes de agua.• En caso sea necesario llevar a cabo una reparación del equipo o maquinaria en el frente de trabajo se deberá realizar sobre una superficie impermeabilizada. Los repuestos usados que se originen de esta reparación deberán ser manejados conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de desechos.• Se deberá llevar un registro o bitácora de mantenimiento del equipo, vehículos y maquinaria, así como de los medios de disposición final de los desechos generados, esto aplicada a los servicios y/o mantenimiento realizado dentro de las instalaciones del Proyecto.• El personal experimentado que haya recibido un entrenamiento apropiado llevará a cabo el servicio del equipo, vehículos y/o maquinaria.• Se deberán realizar inspecciones periódicas de los sitios, las cuales incluirán el equipo, maquinaria y/o vehículos, particularmente en busca de evidencia de fugas o derrames sobre el suelo. (inspecciones de instalaciones, maquinaria, vehículo y equipos) | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|--|--|--|--|
| Edáfico | Alteración del Subsuelo | Erosión - Previo a dar inicio a las actividades de habilitación de los sitios de construcción de las torres y/o postes de las líneas de transmisión, la subestación eléctrica y accesos potenciales, se deberá proceder a su delimitación para evitar afectar áreas innecesarias. - Evitar en la mayor medida posible la ubicación de estructuras en sitios inestables. - Instalar medidas de control de la erosión conforme se avanza con el programa de construcción del Proyecto. - Instalar estructuras para el control de sedimentos donde haga falta para disminuir la velocidad del escurrimiento o para reorientarlo y para atrapar sedimentos mientras crece la vegetación. Entre las estructuras de control de sedimentos que podrían implementarse se incluyen camellones de desperdicio maderero de talas, bermas de roca, fosas de captación de sedimentos, setos de maleza, y barreras contra azolves. - Estabilizar los taludes de cortes y de rellenos, los rellenos de astillas, las zonas altas desgastadas, o las barranquillas con capas de maleza, estructuras de roca con estacas vivas, setos vivos en hilera, juncos, u otro tipo de medidas biotécnicas. | TRECSA y contratistas | Reducir, controlar y/o evitar la erosión, y la contaminación innecesaria del suelo reducir o eliminar las probabilidades que el acarreo de materiales produzca daños al entorno y a la propiedad minimizar la apertura de nuevos accesos y/o vías internas para el transporte de materiales, equipos, y la seguridad humana Asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública. prevenir o minimizar los efectos ambientales que pudieran resultar de un derrame |
| | Cambio en el uso de la Tierra | | | |
| | Compactación del suelo | | | |
| | Contaminación por mal manejo de desechos | Contaminación del suelo - En caso se requiera almacenar hidrocarburos en un frente de trabajo, estos deberán estar contenidos en recipientes especiales y los mismos no deberán ubicarse directamente sobre el suelo. - En caso se almacenen hidrocarburos se utilizarán dispositivos de contención con capacidad de contener el 110% del volumen almacenado. - Los colaboradores del Proyecto deberán recibir la capacitación para el manejo de derrames de hidrocarburos. - En caso se contamine el suelo se deberá proceder a remover lo contaminado y ubicarlo en un recipiente adecuado e identificado; estos deberán ser manejados y dispuestos como un desecho peligroso. - En caso de existir, las casetas temporales, campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Estas serán llevadas periódicamente al vertedero autorizado más cercano. | | |
| | Erosión | Alteración del Subsuelo - Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósito previamente seleccionadas o aquellas indicadas por el Supervisor Ambiental o encargado de la obra. - El suelo orgánico será esparcido en los alrededores de donde se realizarán las excavaciones - El material del subsuelo será utilizado para rellenar las excavaciones luego de la construcción de las cimentaciones, ayudando a dar mayor estabilidad a la estructura, por tratarse de un material más denso y/o rocoso. ACARREO DE MATERIALES - Los caminos de acceso serán acordados por los representantes de la compañía, del contratista y de los encargados de la gestión de permisos (Gestión de derecho de paso). - El mejoramiento de accesos se debe llevar a cabo de tal forma que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno, aunque en algunos casos sus características no sean las más adecuadas. - Se prohíbe alterar las escorrentías naturales de aguas, así como realizar desmontes o terraplenes desprovistos de una mínima capa de tierra vegetal. Se canalizarán adecuadamente las aguas si lo requiere el terreno. - Involucrar contratistas con experiencia. | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| | | <div><div><div><div><div><div>- En el caso de que se requieran trabajos de construcción, alrededor, dentro, sobre, a través de canales, el contratista deberá mantener el paso de la corriente que exista en canales de riego y cursos de las aguas, durante todo el período de construcción, por medio de canales de desviación, tubería de paso, caja, diques, localización permanente u otros trabajos y estructuras requeridas a tal propósito.</div><div>- La habilitación, mantenimiento y operación de captación de escorrentía y otros trabajos para el propósito de mantener las corrientes de agua, deberán estar en estricto acuerdo con los planos de diseño.</div><div>- Realizar y cumplir los acuerdos con propietarios de accesos privados para el uso temporal de los mismos.</div><div>- Preferiblemente realizar el acopio con pequeños vehículos, bestias, peones, etc.</div><div>- Señalizar por medio de rótulos los accesos a utilizar, con el propósito que todos los vehículos transiten por la misma entrada y salida.</div><div>- Causar el mínimo daño a la propiedad durante el acceso a los sitios de construcción.</div></div></div><div><div>- Mantener cerradas en todo momento las propiedades atravesadas durante el acceso a los sitios de construcción, para evitar molestias a los propietarios.</div><div>- Realizar las adecuaciones necesarias a los accesos existentes para evitar su deterioro y la contaminación de los cuerpos de agua cruzados por los mismos.</div><div>- Cuando sea necesario, aplicar medidas de estabilización de taludes.</div><div>- Cuando sea necesario, aplicar medidas de control de erosión.</div></div></div></div><div><div>MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS</div><div><div><div>• Separar los desechos sólidos en diferentes categorías.</div><div>• Se prohibirá botar basura o desechos con excepción de los lugares designados para el efecto y de acuerdo a las disposiciones que constan en el presente instrumento.</div><div>• Se prohibirá el almacenamiento de desechos al aire libre.</div></div><div><div>• No se depositarán sustancias líquidas, excretas, ni desechos sólidos peligrosos, dentro de aquellos recipientes destinados para la recolección de desechos sólidos no peligrosos o comunes.</div><div><div>• Los desechos biodegradables, que comprenden los residuos de alimentos, frutos, vegetales o elementos putrescibles, deben ser recopilados en recipientes por separado.</div></div><div><div>• Los desechos de herrajes y material conductor no deberán ser arrojados al suelo o dispuestos inadecuadamente, encontrándose dispersos en el área. Estos desechos deberán manipularse, almacenarse y transportarse con precaución, a fin de evitar posibles accidentes y/o eventualidades.</div><div>• El material desechado, de obra civil, que no cumpla las normas de calidad será dispuesto en un sitio apto para el vaciado de escombros, o bien podrá ser extendido en los caminos para mejorar su firmeza, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial de los mismos y se acuerde así con el propietario.</div><div>• Los contenedores que se seleccionen para almacenar los desechos deberán tener las siguientes características: la tapa no debe permitir la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquido de las paredes o el fondo.</div><div>• Los recipientes desechables pueden ser bolsas, sacos o fundas de material plástico o de características similares, con resistencia para soportar la tensión ejercida por los desechos sólidos contenidos y por su manipulación.</div><div><div>• Retirar los desechos temporalmente almacenados para así evitar su acumulación.</div></div><div>• Se deberá tramitar el permiso para disponer de los desechos en vertederos autorizados por la municipalidad.</div></div></div><div><div>HIDROCARBUROS</div><div><div><div>• El combustible y otros hidrocarburos a utilizar serán adquiridos en las estaciones de servicio locales.</div><div>• En el caso de la maquinaria pesada, muy probablemente se necesitará el abastecimiento de combustible a los frentes de trabajo, utilizando recipientes que tengan una capacidad individual mayor a 208 litros (55 galones), estos serán colocados en un área con contención secundaria con capacidad de contención del 110% del volumen del</div></div></div></div></div></div></div> | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|--|---|--|--|
| | | <p>recipiente.</p> <ul style="list-style-type: none">• Los sitios donde se almacene temporalmente el combustible deberán contar con material absorbente para la limpieza de posibles derrames, tales como arena, palas, guantes, recipientes vacíos para el material absorbente contaminado, entre otros (kit ambiental).• La disposición final de los aceites, lubricantes y/o hidrocarburos usados podrá realizarse a través de una empresa especializada y autorizada por las autoridades competentes.• En caso exista un incidente se deberá llevar un registro del evento, la cantidad de residuos dispuestos y la forma de disposición final.• La empresa proponente deberá solicitar a la empresa contratada, la Licencia Ambiental a la actividad de manejo y disposición final de los mencionados desechos. | | |
| Fauna | Colisión de aves con las líneas de transmisión | <p>Capacitar y/o concientizar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la fauna silvestre del Área del Proyecto.</p> <p>Evitar cortar innecesariamente la vegetación del área del proyecto.</p> <p>Proteger o tapar pozos que se abran durante la construcción de las obras, para evitar atrapar fauna silvestre.</p> <p>Colocación de dispositivos desviadores de vuelo para aves en puntos identificados como vulnerables.</p> <p>Realizar inspecciones periódicas durante la operación del proyecto para detectar posibles accidentes de aves con las líneas de transmisión.</p> <p>Ahuyentar o reubicar especies de fauna que no sean capaces de migrar a áreas colindantes donde no habrá perturbación.</p> <p>Realizar inspecciones ambientales en los sitios.</p> | TRECSA y contratistas | <p>Identificar las medidas a tomar para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos que el proyecto pueda generar a la flora y fauna silvestre del área que ocupa el proyecto.</p> <p>Determinar las fases del proyecto en las que deben realizarse las medidas de manejo identificadas</p> <p>Establecer los responsables de la ejecución y cumplimiento de las medidas identificadas</p> |
| | Fragmentación del hábitat e incremento del efecto de borde | | | |
| | Perturbación de fauna local | | | |
| | Restablecimiento de hábitat | | | |
| Flora | Alteración de la composición y estructura vegetal | <p>Elaborar un estudio de cambio de uso del suelo.</p> <p>Capacitar al personal de campo para que mantengan una actitud de respeto hacia la flora silvestre o cultivada.</p> <p>Prohibir la extracción de especies de flora silvestre no maderable del área del proyecto.</p> <p>Aprovechar integralmente los productos forestales (troza y leña).</p> <p>Permitir la regeneración natural controlada en áreas intervenidas dentro del Área del Proyecto.</p> <p>Rescate de especies de Flora en Peligro de extinción del área del proyecto.</p> <p>Realizar inspecciones ambientales en los sitios.</p> <p>Compensar económicamente a los propietarios de los terrenos por los daños causados a cultivos o bosque en su propiedad (Pago del valor del cultivo o de la madera en pie).</p> <p>Pago al Fondo Privativo del INAB en compensación por reforestación según estudio de cambio de uso del suelo</p> | TRECSA y contratistas | |
| | Pérdida de cobertura vegetal | | | |
| | Regeneración de cobertura vegetal | | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|---|---|--|--|
| Hídrico | Alteración de la calidad del agua subterránea | Agua superficial <ul style="list-style-type: none">• Dar cumplimiento a las medidas y consideraciones de Manejo de Desechos Sólidos.• Los desechos generados por el proyecto deberán disponerse en vertederos autorizados por la municipalidad.• Controlar el flujo de agua en las áreas de construcción y/o de las zonas alteradas mediante cunetas, bermas, estructuras de detención, barreras de pastos naturales, roca, etc.<ul style="list-style-type: none">• Delimitar las áreas de trabajo correspondientes, especialmente aquellas cercanas a cuerpos de agua.• En la medida de lo posible evitar la remoción de la vegetación protectora de los cuerpos de agua.• Evitar el almacenamiento de materiales de construcción cerca de cuerpos de agua y en sitios con pendientes pronunciadas.• En la medida de lo posible limitar la remoción de la cobertura vegetal al mínimo para reducir el proceso de erosión.<ul style="list-style-type: none">• Prohibir el almacenamiento de hidrocarburos u otras sustancias en lugares cercanos a cuerpos de agua superficiales.• Prohibir cualquier tipo de vertido, líquido o sólido en el cauce de ríos, quebradas y sus proximidades.<ul style="list-style-type: none">• Realizar inspecciones ambientales periódicas• Proveer todos los frentes de trabajo con recipientes para la disposición de desechos.• Realizar capacitaciones periódicas a los frentes de trabajo sobre el recurso agua | TRECSA y contratistas | <p>El propósito es asegurar que el flujo de agua superficial producto del ciclo hidrológico, sobre las áreas intervenidas del Proyecto, sean debidamente manejadas con el fin de minimizar posibles impactos sobre la calidad de los cuerpos de agua.</p> <p>Asegurar una gestión y manejo adecuado de desechos líquidos y/o aguas residuales generadas por la ejecución del proyecto.</p> |
| | Alteración de la calidad del agua superficial | MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS <p><u>Subestación Eléctrica</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Se tendrán disponibles sanitarios portátiles para el uso de los colaboradores.• El proveedor del servicio de sanitarios portátiles será el encargado de su mantenimiento, el cual será realizado de manera periódica.• El proveedor del servicio de sanitarios portátiles deberá presentar registros del mantenimiento periódico de los sanitarios portátiles<ul style="list-style-type: none">• El proveedor de servicio de sanitarios portátiles deberá contar con los permisos de ley.• En el caso del manejo y disposición de derrames de hidrocarburos u otras sustancias liquidas, se procederá conforme a las medidas y consideraciones para el manejo de hidrocarburos. <p><u>Línea de Transmisión</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Se fomentará el uso de letrinas secas (cuando no se tenga acceso a servicio sanitario en las comunidades cercanas).<ul style="list-style-type: none">• Se realizará el manejo adecuado periódicamente (aplicación de cal).• Se clausurará cuando ya no sea necesario el uso, utilizando el material extraído para el cierre. | | |
| Social, Económico y Cultural | Accidentes durante actividades laborales | SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA <ul style="list-style-type: none">- Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales fluorescentes y que tengan buena visibilidad.- Se debe tener en cuenta el nivel de escolaridad de los habitantes de los municipios de Huehuetenango y Chiantla donde se ubicarán las obras del Proyecto, por lo que la señalización deberá ser principalmente gráfica.- En el caso de la construcción de la Subestación Eléctrica (SE) se colocarán letreros de advertencia para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.- Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída del personal y animales.- Las calicatas que se realicen, son muy difíciles de visualizar desde el mismo nivel, constituyendo riesgos de | TRECSA y contratistas | <p>Realizar una adecuada señalización preventiva durante el desarrollo del Proyecto</p> <p>Minimizar los impactos e inconvenientes provocados por la habilitación y el mantenimiento del derecho de paso de la línea de transmisión.</p> <p>Preservar los valores culturales mediante el monitoreo y rescate de los restos arqueológicos que pudiesen existir dentro del área de</p> |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|
| | | accidentes para los trabajadores, público en general y animales. Si por alguna circunstancia se dejara el hoyo descubierto se recomienda colocar una cubierta de madera de protección, circular con cinta de precaución el área en riesgo, o la colocación de avisos. - Se debe de considerar la implementación de señales para advertir del movimiento de vehículos -La señalización que se propone consistirá básicamente en la instalación de paneles en los que se indique al personal de la obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales. -Debido a que se tendrán instalaciones temporales y formales, se deberán identificar salidas de emergencia, rutas de evacuación, dispositivos contra fuego, uso de EPP, puntos de reunión, riesgos, entre otros | | intervención directa del Proyecto. Dar a conocer el Proyecto adjudicado a TRECSA a los actores identificados en el área de influencia del mismo. Establecer canales de comunicación con las comunidades del AID para asegurar el traslado de información oportuna y directa sobre el desarrollo del proyecto. Propiciar la participación informada de las entidades, los actores institucionales y comunitarios involucrados, sobre aspectos relacionados a la ejecución del Proyecto. Orientar a los colaboradores de TRECSA y empresas contratistas en la forma de realizar acercamiento a los habitantes del área de influencia del Proyecto y procurar facilitar las diferentes etapas y actividades del Proyecto mediante acuerdos, en un marco de equidad. |
| | Afectación de accesos | DERECHO DE PASO <ul style="list-style-type: none">• Se deberá delimitar el trazo del derecho de paso de acuerdo con los planos de diseño de la línea de transmisión para evitar afectaciones innecesarias al entorno.• Prohibir la plantación de árboles y la construcción de edificios e instalaciones industriales dentro del derecho de paso a menor distancia de la establecida en los diseños específicos de las LT. | | |
| | Afectación del paisaje | <ul style="list-style-type: none">• El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar y minimizar daños a los cultivos y deberá asegurarse de que el trabajo esté debidamente supervisado con el objeto de que los daños se reduzcan al mínimo.• El contratista también será responsable de todos los daños causados a terrenos, propiedades, caminos, desagües de plantaciones, cerros, paredes, árboles, setos, cultivos, portones y afines que sean dañados o interrumpidos durante la ejecución de los trabajos y deberá remover todo el material sobrante después de la colocación del cimientto.• El contratista deberá establecer las provisiones adecuadas para prevenir la dispersión o daños de animales vivos durante la ejecución del trabajo hasta la restauración permanente de cercas, paredes, setos, portones y cercar los huecos que se realicen para cada pata de la torre o en cada poste hasta que los mismos hayan sido completados.<ul style="list-style-type: none">• En el caso de que durante el tendido de los cables se afecten algunos tramos donde se encuentren cultivos (especialmente agricultura anual), se tomarán las medidas precautorias necesarias impactando lo menos posible las plantaciones del área. | | garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores y contratistas |
| | Afectación del Patrimonio Cultural | <ul style="list-style-type: none">• El desbroce y tala de vegetación debe limitarse al área del proyecto de 30 m de ancho (15 m a cada lado de la línea) siempre y cuando constituya riesgo para la operación del mismo.<ul style="list-style-type: none">• Dentro del área del proyecto se puede conllevar actividades agrícolas con cultivos de bajo porte.• Se deben considerar las distancias mínimas de seguridad entre cualquier objeto y las líneas de transmisión.<ul style="list-style-type: none">• Realizar la inspección periódica de las franjas de derecho de paso de las LT. | | Establecer procedimientos y planes de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y con los recursos necesarios potenciales incendios, accidentes, desastres naturales, actos vandálicos o cualquier otra situación |
| | Beneficios al sector energía del país | <ul style="list-style-type: none">• Programar inspecciones periódicas de la infraestructura para identificar equipos defectuosos y dar mantenimiento oportuno. | | Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones que forman parte del Proyecto, mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento |
| | Generación de expectativas | RESCATE ARQUEOLÓGICO <ul style="list-style-type: none">• En caso que se realice un proyecto de Rescate Arqueológico para la etapa de construcción del Proyecto, debe registrar ante el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH).• Se deberá contar con la supervisión de un arqueólogo durante el desarrollo de las excavaciones necesarias para la cimentación de las torres y/o postes de las LT y de la Subestación Eléctrica. El propósito es proteger el patrimonio arqueológico que no se presente superficialmente y que no fue posible identificar en el presente estudio o durante hallazgos fortuitos. | | Prevenir o controlar, los posibles incidentes y/o emergencias operativas, desastres naturales o posibles accidentes industriales que puedan presentarse |
| | Generación de ingresos | <ul style="list-style-type: none">• En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá detener las actividades de excavación y se procederá a informar al IDAEH sobre los hallazgos fortuitos. | | Capacitar al personal |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|--|---|--|-----------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none">En caso se determine la existencia de restos arqueológicos se deberá replantear en conjunto con las autoridades competentes la posibilidad de reubicación del sitio de construcción. <p>SOCIALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">Establecer comunicación directa y efectiva con las Comunidades del AID del Proyecto.Presentación del proyecto ante Gobernación Departamental en donde intervendrá el Proyecto, esta labor deberá estar a cargo del personal de Gestión Social de TRECSA.Presentación del proyecto ante la Alcaldía municipal en donde se localicen comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto, dicha labor será desempeñada por el personal de Gestión Social de TRECSA. En estas actividades deberán estar presentes los contratistas y subcontratistas para que todos estén anuentes a las actividades y medidas que se llevarán a cabo en esta etapa. Así mismo, se espera que los actores clave y los contratistas o subcontratistas establezcan comunicación.Contactar vía telefónica a los presidentes de los COCODES y/o Alcaldes Auxiliares para coordinar y programar visita a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto. En este primer contacto se deberá identificar indicando sus datos personales, para quien labora y los objetivos de la visita a la comunidad.Al dirigirse a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del Proyecto deberá identificarse como colaborador de TRECSA.Cuando el personal de TRECSA y contratistas lleguen a las comunidades que integran el Área de Influencia Directa del proyecto deberán buscar a los líderes contactados de forma previa, con quienes se presentarán nuevamente y dará a conocer el motivo de la visita. Si es necesario solicitará autorización a los líderes de COCODES y otras autoridades locales para informar y obtener el visto bueno para las actividades de seguimiento.<ul style="list-style-type: none">Durante las visitas a comunidades y durante el desarrollo de trabajo en las mismas, personal de TRECSA y empresas contratistas deberán acompañarse de un representante de la municipalidad o un representante de las autoridades locales y COCODES para generar un ambiente de confianza y transparencia con las comunidades, en la medida de lo posible.Desarrollar actividades en horario que acostumbra en la comunidad para salvaguardar la integridad física de los empleados de TRECSA y colaboradores de empresas contratistas. | | |
| | Incentivo para inversiones del sector privado | | | |
| | Mejora de servicios básicos (Salud, educación, etc.) | | | |
| | Pérdida de terrenos con fines agrícolas | | | |
| | Potenciación de conflictos | | | |
| | Restablecimiento del paisaje | <p>SEGURIDAD HUMANA</p> <ul style="list-style-type: none">Cumplir con las normativas vigentes.Proveer lugares y condiciones de trabajo que sean, en lo posible, libres de peligros reconocidos que puedan causar o que posibiliten enfermedades, daños físicos, o indisposiciones del trabajador.Comunicar, evaluar los accidentes que ocurriesen, y tomar las medidas preventivas y/o correctivas para que a futuro éstos no se presenten o se minimicen.Establecer programas de entrenamiento y capacitación en seguridad y salud laboral a todos los niveles de empleados.Asegurar que los empleados y los representantes de la empresa y sus contratistas tengan la oportunidad de participar en programas o iniciativas de salud y seguridad laboral, que la empresa promueva o que las autoridades competentes recomienden.El contratista de construcción deberá de proveer a los trabajadores de uniformes adecuados, con ropa que permita sus movimientos y acción laboral, además de contar con implementos de seguridad industrial como, por ejemplo: casco, guantes, chalecos reflectivos, mascarillas, respiradores, cinturón de seguridad y arnés de cuerpo entero, gafas, calzado punta de acero y dieléctrico, etc.TRECSA exigirá a sus contratistas que hagan efectivo el pago de las prestaciones laborales a sus trabajadores, que la actual legislación establece. | | |

| VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS | IMPACTO AMBIENTAL PROPIAMENTE DICHO | MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS | RESPONSABLE DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS | SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| | | <p>Actividades Específicas: etapa de construcción</p> <ul style="list-style-type: none">- Para la instalación de componentes en la SE y LT de 230 kV será necesario contar con el equipo de protección adecuada como arnés de cuerpo entero y línea de vida que permita un trabajo confiable durante la implementación de las conexiones eléctricas de altura.- La empresa encargada de la construcción estará obligada a proveer EPP correspondiente y exigir el uso adecuado a todos sus trabajadores.- El transporte de material y equipo electromecánico puede incrementar el riesgo de accidentalidad en los accesos existentes a lo largo del Proyecto, causando graves lesiones e inclusive la muerte de personas.- La empresa contratista deberá implementar señales de tránsito, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados.- El área de almacenamiento de materiales de construcción, postes, cables de guarda y conductores para la LT deberá encontrarse señalizado por letreros reflectores.- La entrega y despacho de material deberá coordinarse con el encargado de seguridad industrial, el cual establecerá las medidas respectivas de acuerdo a su reglamento interno.- Para el trabajo en áreas donde utilicen equipos generadores, soldadoras, mezcladoras, compresores y herramientas neumáticas, se deberá exigir al personal el uso obligatorio del EPP auditivo.- Para el caso del equipo eléctrico se deberán demarcar por medio de señales de precaución y obligación.- El trabajador que opere el equipo de soldadura por electrodo o por arco eléctrico, deberá exigírsele el uso del EPP requerido para este tipo de actividad, tales como máscara facial de seguridad, guantes térmicos, mandil térmico, casco. Además, se deberá reducir en lo posible el uso de extensiones eléctricas en el sitio de la obra. Existe peligro de explosión debido a manipulaciones inadecuadas en el transporte y colocación de envases, o en el manejo y estado de las válvulas y mangueras. Como medida de precaución se deberá verificar el buen cierre de las válvulas, visualizando la presión del manómetro del tanque, así como las mangueras deberán estar enrolladas adecuadamente. <p>Actividades Específicas: etapa de operación</p> <ul style="list-style-type: none">- El contacto de un trabajador con los conductores energizados de alta tensión tiende a causar la muerte por electrocución, debido a una inadecuada comunicación entre el personal que realizará el mantenimiento y los operadores de la subestación y líneas. Para contrarrestar estos problemas es importante que los mantenimientos eléctricos se los realice con personal altamente calificado y disponer del EPP y herramientas adecuadas para la instalación de algún componente de la LT o SE.- Los mantenimientos eléctricos de la LT en caso de que se proceda a abrir el circuito (cortar flujo eléctrico de la línea) serán coordinados con la unidad a cargo del mantenimiento de Líneas de Transmisión. El propósito de la coordinación es trabajar sin tensión en la línea con el corte efectivo de la fuente y el bloqueo del aparato de corte.- Se deberá comprobar la ausencia de tensión, la puesta a tierra y en cortocircuito. Es importante la señalización con letreros y delimitación con cintas de seguridad de la zona de trabajo.- A fin de evitar caídas por electrocuciones durante reparaciones en las estructuras de LT o SE, el personal que realice dichas actividades deberá contar el arnés de seguridad, sujeción fija y móvil a una línea de vida, guantes aisladores de electricidad, botas dieléctricas, etc. | | |

Fuente: Elaboración propia, Everlife, S.A., 2018.