

GUÍA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Con el apoyo de:



DESARROLLADO POR:



AÑO 2022

NOTA DE DESCARGO

Copyright © [2021]. [ASOCIACIÓN DE BANCOS PRIVADOS DEL ECUADOR] (“ASOBANCA”). Esta obra se encuentra sujeta a una [Licencia Pública Internacional 4.0 de Creative Commons Atribución/Reconocimiento -- CC BY 4.0](#). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento a ASOBANCA. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Esta publicación ha sido producida por ASOBANCA, gracias al financiamiento de la Corporación Interamericana de Inversiones (“BID Invest”) y de Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden N.V. (“FMO”). El uso del nombre de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso de los logotipos de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no están autorizados y requieren un acuerdo de licencia adicional o autorización, respectivamente.

Esta publicación no es un documento de cumplimiento. Debe tomarse únicamente como una fuente de información, guía y análisis, a ser aplicada e implementada por cada usuario a su discreción, de conformidad con sus propias políticas o leyes aplicables, y de acuerdo a sus requerimientos específicos. La información y las opiniones vertidas en esta publicación no constituyen asesoramiento legal o profesional de índole alguna y no deben utilizarse en sustitución de asesoramiento profesional específico relevante a circunstancias particulares. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO (o sus respectivos colaboradores o representantes) no garantizan la exactitud, confiabilidad o integridad del contenido incluido en esta publicación, o las conclusiones o juicios aquí descritos, y no aceptan responsabilidad alguna por omisiones, errores o declaraciones engañosas (incluyendo, sin limitación, errores tipográficos y errores técnicos) en el contenido en absoluto, o por la confianza en el mismo.

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en esta publicación pertenecen a sus autores y, como tales, no reflejan necesariamente las opiniones de los Directores Ejecutivos de la Corporación Interamericana de Inversiones o de los gobiernos que representa. Algunas partes de esta publicación pueden tener enlaces a sitios de internet externos, y otros sitios de internet externos pueden tener enlaces a esta publicación. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no son responsables del contenido de ninguna referencia externa. Nada de lo contenido en este documento constituirá o se considerará una limitación o renuncia a los privilegios e inmunidades de BID Invest, todos los cuales están reservados específicamente.

CONTENIDO

SIGLAS	1
DEFINICIONES	2
GUÍA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	4
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Objetivos	5
1.2. Alcance y campo de aplicación	5
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR	5
3. PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADOS POR LA ACTIVIDAD	7
3.1. Fase de construcción	7
3.1.1. Torres de distribución y líneas de transmisión	7
3.1.2. Subestaciones de distribución	8
3.2. Fase de operación	10
3.2.1. Sistemas de distribución	10
3.2.2. Subestaciones de distribución	10
3.3. Fase de mantenimiento	12
3.3.1. Mantenimiento de las franjas de servidumbres	12
3.3.2. Mantenimiento de equipos e infraestructura	13
3.4. Procesos de apoyo	14
3.4.1. Sistemas de aislamiento y aire acondicionado	14
3.4.2. Generación de energía eléctrica de emergencia	15
3.5. Fase de Cierre y Abandono	15
4. DIAGRAMA DE FLUJO	17
5. PLAN DE ACCIÓN	18
5.1. Recomendaciones para el Plan de Acción Ambiental	18
5.2. Recomendaciones para el Plan de Acción Laboral	25
5.3. Recomendaciones para el Plan de Acción Social	27
5.4. Mejores prácticas del sector	29

6.	RIESGOS TERRITORIALES	29
6.1.	Identificación y Evaluación de Riesgos Ambientales y Sociales del Territorio y Recomendaciones para el Plan de Acción.....	29
6.2.	Riesgo por cambio climático	33
7.	REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR.....	35
7.1.	Ambientales.....	35
7.2.	Seguridad industrial y salud ocupacional.....	36
7.3.	Sociales.....	37
7.4.	Otros.....	37
7.5.	Específicos del Sector.....	37
8.	ANEXOS.....	39
8.1.	Mapa de Ubicación de Áreas de Prestación del Servicio Público y Privado de Energía Eléctrica en Ecuador.....	39
8.2.	Mapa del Sistema Nacional de Transmisión (SNT) en Ecuador.....	40
8.3.	Mapa de Intersección de Áreas de Alto Valor de Conservación o Biomas Frágiles con Áreas de Prestación del Servicio Público De Energía Eléctrica en Ecuador.....	41
8.4.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales.....	43
8.5.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos laborales.....	44
8.6.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos sociales.....	45
8.7.	Temas prioritarios para la visita técnica para el ejecutivo.....	46
8.8.	Certificaciones de sostenibilidad.....	49
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	56

SIGLAS

ACGIH	Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales
AID	Área de Influencia Directa
AM	Acuerdo Ministerial
ARCERNNR	Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables
AS	Actores Sociales
BEIs	Índices de exposición biológica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEER	Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia
CELEC	Corporación Eléctrica del Ecuador
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CNEL EP	Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad
COA	Código Orgánico del Ambiente
COP	Contaminantes Orgánicos Persistentes
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles
EE	Empresa Eléctrica
EPP	Equipo de Protección Personal
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IFC	Corporación Financiera Internacional
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
KV	Kilovoltios
LOSPEE	Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica
MAGAP	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
MSDS	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales
NIOSH	Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sustentable
PCB	Bifenilos Policlorados
PEA	Población Económicamente Activa
PELOSHA	Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos
SARAS	Sistemas de administración de riesgos ambientales y sociales
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SF6	Gas Hexafluoruro de Azufre
SNGRE	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
TLV	Valor Límite Umbral
TULAS	Texto Unificado de Legislación de Legislación Secundaria de Medio Ambiente

DEFINICIONES

Aceites dieléctricos: es un lubricante de bases minerales que, por sus características químicas, es ideal para la transmisión y el aislamiento de la electricidad (Bardahl, 2020).

Unidades de negocio: es una entidad que opera independiente a la organización, pero reporta directamente a la misma (CHEHANA, 2022).

Franja de servidumbre: Es la superficie horizontal simétrica respecto al eje de la línea de alto voltaje, determinada con el objeto de evitar contactos accidentales con partes energizadas, garantizar la seguridad de las personas, así como la confiabilidad de la línea.

Partes energizadas: Conductores, barras, terminales o componentes eléctricos que pueden producir descargas eléctricas (ARCONEL, 2018).

Área de prestación del servicio eléctrico: Es el área geográfica establecida por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables en la cual una empresa eléctrica presta el servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica y el servicio público de alumbrado público general (ARCERNNR, 2022b).

Línea de Transmisión: Conjunto de estructuras, conductores y accesorios que forman una o más ternas (circuitos), que se extiende entre dos subestaciones adyacentes. En Ecuador las líneas de transmisión operan en niveles de voltajes de: 138 kV, 230 kV y 500 Kv (ARCERNNR, 2022b).

Sistema Nacional Interconectado: Es el sistema integrado por los elementos del sistema eléctrico conectados entre sí, el cual permite la producción y transferencia de energía eléctrica entre centros de generación, centros de consumo y nodos de interconexión internacional, dirigido a la prestación del servicio público de energía eléctrica, no incluye la distribución de electricidad (ARCERNNR, 2022b).

Sistema Nacional de Transmisión: Es el conjunto de instalaciones eléctricas que comprende las líneas de transmisión, las subestaciones principales de elevación y de reducción, las instalaciones y bienes en general, directamente relacionados con la transmisión de energía eléctrica; incluyendo los equipamientos de: compensación, transformación, protección, maniobra, conexión, medición, control y comunicaciones (ARCERNNR, 2022b).

Subestación: Es un conjunto de equipos de conexión, protección, conductores, barras, transformadores y demás equipos auxiliares, cuyas funciones son las de transmitir, distribuir, seccionar y transformar, con la finalidad de reducir el voltaje para la utilización en la distribución primaria o para interconexión de subestaciones a un nivel más bajo de voltaje (ARCERNNR, 2022b).

Voltaje: Es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos (ARCERNNR, 2022b).



GUÍA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1. INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica es el tipo de energía mayor importancia para el desarrollo, tanto en actividades diarias en el hogar y trabajo, así como en el desarrollo de actividades industriales. La distribución de energía eléctrica permite entregar energía a los hogares y entornos comerciales con seguridad y calidad. Esto se debe a que tienen un proceso completo que parte de las centrales de generación, conectando grandes distancias hasta el punto de consumo final. Las dimensiones de los estados de un país y la distancia entre las unidades generadoras de energía y los consumidores son factores que aumentan la importancia de la red de distribución eléctrica.

El uso de esta guía por las instituciones financieras ecuatorianas, permitirán una homologación de los criterios de evaluación de proyectos y actividades económicas; y a su vez, les proporcionará un marco para generar nuevas oportunidades de negocio, al igual que productos financieros sostenibles.

En este contexto, ASOBANCA con el soporte de BID Invest, FMO y el Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos CEER, presentan la “*Guía de Distribución de Energía Eléctrica*”, para el uso en instituciones financieras ecuatorianas, permitiendo homologar los criterios de evaluación de proyectos y actividades económicas; y a su vez, proporcionar un marco para generar nuevas oportunidades de negocio al igual que ideas sobre productos financieros sostenibles.

1.1. OBJETIVOS

- Proporcionar una herramienta técnica, clara y concisa que proporcione una orientación práctica a las instituciones financieras, sobre los riesgos ambientales y sociales en las actividades de distribución de energía eléctrica promoviendo las buenas prácticas ambientales, sociales, para la promoción y desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador
- Mostrar los principales riesgos ambientales y sociales, presentes dentro de las actividades de distribución de energía eléctrica, así como la descripción detallada de su proceso productivo, para un mejor entendimiento de las actividades asociadas.
- Promover medidas y acciones enfocadas a la implementación de buenas prácticas ambientales, laborales y sociales en la distribución de energía eléctrica, para la reducción de riesgos reputacionales y promover el desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador.
- Brindar el marco legal de referencia necesario para garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos ante entidades de control asociados a la distribución de energía eléctrica.

1.2. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

La guía está dirigida a entidades financieras que identifican, evalúan y administran riesgos ambientales y sociales de su cartera en relación con la distribución de energía eléctrica; se incluye en la guía, la fase de construcción de la infraestructura para la distribución de energía eléctrica, así como también la fase de operación, fase de mantenimiento y la fase de cierre y abandono.

En esta guía se presentan los criterios básicos a considerar para el análisis de los riesgos ambientales y sociales, así como acciones de la prevención y mitigación para reducir de manera temprana la exposición al riesgo reputacional o financiero de la cartera.

Esta guía constituye también un documento de utilidad para los productores (clientes de las instituciones financieras), quienes podrán familiarizarse, desarrollar e implementar buenas prácticas ambientales, sociales y laborales cumpliendo con los estándares mínimos requeridos por las autoridades de control para la distribución de energía eléctrica.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR

La distribución eléctrica está conformada por torres de distribución, líneas de transmisión y subestaciones de transformación, las cuales están compuestas por transformadores, equipos de control y protección. En el Ecuador la distribución de energía eléctrica forma parte del Sistema Nacional de Transmisión que consiste en el conjunto de instalaciones eléctricas que comprende las líneas de transmisión, las subestaciones y bienes en general, el cual a su vez forma parte del Sistema Nacional Interconectado

(SNI) y permite la transferencia de potencia eléctrica entre los centros de generación y los centros de consumo, dirigido a la prestación del servicio público de suministro de electricidad. La Unidad de Negocio TRANSELECTRIC perteneciente a Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP) es responsable de la transmisión de energía en todo el país, a través del Sistema de Nacional de Transmisión, que permite transportar la energía desde las centrales de generación hasta las empresas de distribución de todo el país (CELEC, 2022).

La actividad de distribución y comercialización de energía eléctrica es realizada por el Estado ecuatoriano, a través de personas jurídicas debidamente habilitadas. Las empresas de distribución deben obligatoriamente expandir su sistema en función de los lineamientos para la planificación que emita el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, para satisfacer la demanda de servicio de electricidad requerida dentro de su área de concesión (área geográfica). En el año 2020 se contaba con 9 empresas de distribución; entre ellas, la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP), que agrupa a 11 unidades de negocio, siendo así una de las empresas con mayor demanda de energía (CENACE, 2020).

Adicionalmente la Unidad de Negocio TRANSELECTRIC perteneciente a Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP) es responsable de la transmisión de energía en todo el país, a través de una red eléctrica en forma de anillo denominada Sistema de Nacional de Transmisión SNT, que permite transportar la energía desde las centrales de generación hasta las empresas de distribución de todo el país.

En la siguiente tabla se muestran las empresas eléctricas de distribución existentes en el año 2020.

Tabla 1. Empresas eléctricas de distribución y comercialización en el año 2020

Empresa de distribución y comercialización	Naturaleza jurídica	Empresa de distribución y comercialización	Naturaleza jurídica
CNEL EP	Pública	CNEL EP UN SUCUMBÍOS	Pública
CNEL EP UN EL ORO	Pública	CNEL EP UN BOLÍVAR	Pública
CNEL EP UN MANABÍ	Pública	E.E. REGIONAL CENTRO SUR	Sociedad Anónima
CNEL EP UN GUAYAS-LOS RÍOS	Pública	E.E. REGIONAL NORTE	Sociedad Anónima
CNEL EP UN SANTO DOMINGO	Pública	E.E. REGIONAL SUR	Sociedad Anónima
CNEL EP UN SANTA ELENA	Pública	E.E. AMBATO	Sociedad Anónima
CNEL EP UN LOS RÍOS	Pública	E.E. AZOGUES	Sociedad Anónima
CNEL EP UN MILAGRO	Pública	E.E. COTOPAXI	Sociedad Anónima
CNEL EP UN ESMERALDAS	Pública	E.E. QUITO	Sociedad Anónima
CNEL EP UN GUAYAQUIL	Pública	E.E. RIOBAMBA	Sociedad Anónima

Fuente: (CENACE, 2020)

En esta sección se describen los principales procesos que usualmente se desarrollan en la distribución de energía eléctrica. Adicionalmente, se presentan los riesgos ambientales, laborales y sociales considerados como *importantes*, que resultaron de la evaluación cualitativa y cuyo detalle se puede consultar en las matrices de identificación y evaluación de riesgos ambientales, laborales y sociales desarrolladas en los Anexos 8.3, 8.4 y 8.5, respectivamente.

3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

3.1.1. Torres de distribución y líneas de transmisión

Para la implementación y las líneas de transmisión es necesario realizar una serie de actividades las cuales se detallan a continuación:

- Actividades de limpieza y desbroce del terreno de la franja de servidumbre por donde va a pasar la línea de transmisión, en todos los casos es necesario retirar toda la vegetación existente en el área de implantación conocida como franja de servidumbre la cual es una superficie horizontal simétrica respecto al eje de la línea de alto voltaje, determinada con el objeto de evitar contactos accidentales con partes energizadas, garantizar la seguridad de las personas así como la confiabilidad de la línea (ARCONEL, 2018).

En la siguiente tabla se detalla el ancho de las franjas de servidumbre de acuerdo con el voltaje de las torres de distribución.

Tabla 2. Distancias de la franja de servidumbre

Voltaje (kV)	Ancho de la franja de servidumbre
69	16 m
138	20 m
230	30 m
500	60 m

Fuente: (ARCONEL, 2017)

- Desalojo de toda infraestructura u ocupación del sitio en donde estarán ubicadas las torres y franjas de servidumbre.
- Preparación y mejoramiento del suelo para la instalación de infraestructura y equipos.
- Construcción de bases para la instalación de torres, recubrimiento de pisos, pavimentos u otros. Las torres de distribución de energía (o postes de electricidad) suelen construirse en acero, hormigón, aluminio y fibra de vidrio. (IFC, 2007).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Generación de material particulado y polvo debido al movimiento de materiales durante la limpieza y desbroce del área.
- Generación de desechos sólidos como los restantes de los materiales de construcción no utilizados.
- Afectación a la flora y fauna debido a la pérdida de la conexión del hábitat por la implementación de la franja de servidumbre.
- Alteración paisajística.
- Afectación a la comunidad por desalojos y desapropiaciones en áreas en donde se va a construir las torres de transmisión y en la franja de servidumbre.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes, choques o atrapamientos debido a la manipulación de equipos y maquinaria necesaria para la instalación de torres de distribución.
- Trabajo en alturas, sobreesfuerzo físico, exposición a posturas forzadas y minuciosidad de las tareas debido a la instalación de cables en las torres de transmisión.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Exposición a campos eléctricos y magnéticos que emiten los aparatos eléctricos.
- Exposición a posibles incendios por algún fallo en las torres de distribución.
- Exposición a fauna peligrosa dependiendo de la ubicación de las torres de distribución.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de material particulado y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Quejas por disposición de desechos peligrosos y no peligrosos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Quejas comunitarias por afectación de la fauna y flora de la zona, sobre todo si existen costumbres ancestrales o como recurso ecosistémico o de subsistencia alimenticia de la comunidad
- Escalamiento social e incluso demandas legales por expropiaciones, servidumbres que no hayan sido bien negociadas y socializadas.

3.1.2. Subestaciones de distribución

Las actividades típicamente asociadas con el desarrollo y construcción de subestaciones de distribución de electricidad incluyen, la implementación de torres de distribución y líneas de transmisión:

- Desbroce del terreno en donde se ubicará la subestación.
- Desalojo de toda infraestructura u ocupación del sitio en donde estará ubicada la subestación.
- Construcción o rehabilitación de las carreteras de acceso.

- Preparación y mejoramiento del suelo para instalación de infraestructura y equipos.
- Construcción de bases para la subestación.
- Construcción de recubrimientos de pisos, pavimentos u otros.
- Instalación de equipos de subestación.
- Instalación de baterías sanitarias.

La ubicación de las subestaciones depende de una serie de factores como la topografía, la hidrología y el diseño del emplazamiento, entre otros (IFC, 2007).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de combustibles fósiles, emisiones de gases de combustión y generación de ruido por parte de la maquinaria y equipos utilizados.
- Generación de material particulado y polvo por la movilización de equipos y maquinaria requerida para el desarrollo de las actividades o la construcción de carreteras de acceso.
- Degradación del suelo y generación de residuos de origen vegetal provocados por la preparación del terreno para la construcción de subestaciones.
- Alteración paisajística.
- Afectación a la flora y fauna debido a la alteración del hábitat natural para el desarrollo de las actividades.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes, choques o atrapamientos debido a la manipulación de equipos necesarios para la distribución de energía eléctrica.
- Proyección de fragmentos, partículas y/o polvo por parte de la movilización de equipos y maquinaria requerida para el desarrollo de las actividades o la construcción de carreteras de acceso.
- Cortes con herramientas cortopunzantes en la preparación del terreno tanto para la construcción de caminos como para las instalaciones de torres y subestaciones.
- Trabajo en alturas, sobreesfuerzo físico, exposición a posturas forzadas y minuciosidad de las tareas debido al trabajo realizado en las torres.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Exposición a campos eléctricos y magnéticos que emiten los aparatos eléctricos.
- Exposición a posibles incendios por algún fallo en la distribución de energía.
- Exposición a fauna peligrosa dependiendo de la ubicación de las subestaciones.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de material particulado y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Quejas por disposición de desechos peligrosos y no peligrosos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Quejas comunitarias por afectación de la fauna y flora de la zona, sobre todo si existen costumbres ancestrales o como recurso ecosistémico o de subsistencia alimenticia de la comunidad
- Escalamiento social e incluso demandas legales por expropiaciones que no hayan sido bien socializadas y acordadas.

3.2. FASE DE OPERACIÓN

3.2.1. Sistemas de distribución

Antes de consumirse, la energía de alta tensión se reduce a un voltaje inferior para su uso por parte de los sistemas de subtransmisión o distribución. Las líneas de distribución suelen variar entre los 2,5 y los 25 kV. En última instancia, la energía se transforma en electricidad de baja tensión para su uso residencial o comercial (IFC, 2007).



Riesgos ambientales

En esta etapa de identificar riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Generación de ruido por parte de la distribución de la electricidad.
- Afectación a la fauna por posibles colisiones y electrocuciones de aves con los cables de transmisión.
- Generación de radiación no ionizante proveniente de los flujos eléctricos y magnéticos.
- Alteración paisajística.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes, choques o atrapamientos debido a la manipulación de equipos necesarios para la distribución de energía eléctrica.
- Trabajo en alturas, sobreesfuerzo físico, exposición a posturas forzadas y minuciosidad de las tareas debido al trabajo realizado en las torres de distribución.
- Exposición a ruido.
- Exposición a campos eléctricos y magnéticos proveniente de los flujos eléctricos y magnéticos.
- Exposición a posibles incendios por algún fallo en la distribución de energía.
- Exposición a fauna peligrosa dependiendo de la ubicación.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Quejas comunitarias por afectación de la fauna, flora y paisaje de la zona, sobre todo si existen costumbres ancestrales o como recurso ecosistémico o de subsistencia alimenticia de la comunidad.

3.2.2. Subestaciones de distribución

Las subestaciones eléctricas son estaciones dispuestas a lo largo del sistema de distribución de electricidad que transforman el voltaje de bajo a alto y viceversa utilizando para ello transformadores.

Los transformadores elevadores se utilizan para aumentar el voltaje mientras disminuyen la corriente, mientras que los transformadores reductores reducen el voltaje e incrementan la corriente. Las subestaciones suelen contar con uno o más transformadores, además de equipos de control y protección. Las subestaciones pueden ubicarse en cerramientos vallados, por debajo del nivel del suelo o dentro de edificios y debido a su ubicación generalmente cuenta con baterías sanitarias para el uso de los trabajadores (IFC, 2007).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de agua y descarga de aguas residuales provenientes de las baterías sanitarias.
- Uso de combustibles fósiles, emisiones de gases de combustión y generación de ruido por parte de la maquinaria y equipos utilizados.
- Generación de ruido por partes de los equipos utilizados en las subestaciones.
- Generación de desechos peligrosos como baterías de los transformadores.
- Generación de radiación no ionizante proveniente de los flujos eléctricos y magnéticos.
- Afectación a la flora y fauna debido a la alteración del hábitat natural para el desarrollo de las actividades.
- Alteración paisajística.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes, choques o atrapamientos debido a la manipulación de equipos necesarios para la transformación y distribución de energía eléctrica.
- Trabajo en alturas, sobreesfuerzo físico, exposición a posturas forzadas y minuciosidad de las tareas debido al trabajo realizado en las torres.
- Exposición a ruido.
- Exposición a campos eléctricos y magnéticos que emiten los flujos eléctricos y magnéticos.
- Exposición a posibles incendios por algún fallo en la transmisión y/o distribución de energía.
- Exposición a fauna peligrosa dependiendo de la ubicación de las subestaciones.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Quejas por el consumo excesivo de agua, que puede producir la disminución de este recurso afectando la provisión de consumo humano.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de material particulado producto de la combustión y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Quejas por disposición de desechos peligrosos y no peligrosos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Quejas comunitarias por afectación de la fauna, flora y paisaje de la zona, sobre todo si existen costumbres ancestrales o como recurso ecosistémico o de subsistencia alimenticia de la comunidad.

3.3. FASE DE MANTENIMIENTO

3.3.1. Mantenimiento de las franjas de servidumbres

El mantenimiento se realiza con maquinaria eléctrica pesada para controlar el crecimiento de la cubierta vegetal y evitar el nacimiento de árboles y arbustos en las franjas de servidumbre. Se utilizan también herbicidas para controlar las hierbas de rápido crecimiento que pueden madurar a alturas superiores a las permitidas en las franjas de servidumbre. Igualmente se realiza el desrame y la poda para mantener la anchura del corredor y evitar la invasión de las ramas de árboles. La remoción manual de la vegetación, aunque resulta costosa y exige mucho tiempo, se emplea en la proximidad de estructuras, corrientes, verjas y otros obstáculos que puedan dificultar o hacer peligroso el uso de maquinaria. El mantenimiento periódico de la vegetación en las franjas de servidumbre es necesario para evitar las perturbaciones en las líneas aéreas y en las torres eléctricas. El crecimiento descontrolado de árboles altos y la acumulación de vegetación en las franjas de servidumbres de paso puede causar diversos impactos, como fallos de alimentación provocados por el contacto de ramas y árboles con los cables y torres de transmisión; incendios en bosques y matorrales; corrosión de los equipos de acero; bloqueo del acceso a los equipos; e interferencias con los equipos críticos de puesta a tierra (IFC, 2007).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de sustancias químicas como herbicidas utilizadas para controlar el crecimiento de vegetación.
- Generación de material particulado y polvo por parte de la movilización de equipos requeridos para el mantenimiento.
- Generación de residuos de origen vegetal.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes, choques o atrapamientos debido a la manipulación de equipos necesarios para la transformación y distribución de energía eléctrica.
- Sobreesfuerzo físico, exposición a posturas forzadas y minuciosidad de las tareas debido al trabajo de mantenimiento.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Exposición a campos eléctricos y magnéticos que emiten los aparatos eléctricos.
- Exposición a posibles incendios por algún fallo en la transmisión y/o distribución de energía.
- Exposición a fauna peligrosa dependiendo de la ubicación de las servidumbres de paso.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Quejas por disposición de desechos peligrosos y no peligrosos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de material particulado y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Quejas por disposición de desechos no peligrosos ramas y vegetación en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Conflictividad social con los vecinos o familias donde se encuentran las servidumbres.

3.3.2. Mantenimiento de equipos e infraestructura

Se realiza una revisión periódica de los equipos e infraestructura para evitar que el servicio se interrumpa lo menos posible. Generalmente, un programa de mantenimiento de equipos e infraestructura de distribución de energía eléctrica está conformado por pruebas y calibraciones, inspecciones, ajustes, limpieza, reparaciones y análisis de los líquidos aislantes (Duran, 2020).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de agua requerida para las actividades de limpieza y generación de aguas residuales en subestaciones.
- Uso de sustancias químicas utilizadas en la limpieza de instalaciones.
- Generación de material particulado y polvo por parte de la movilización de vehículos hacia el área en donde se realizará el mantenimiento.
- Generación de desechos peligrosos como filtros de aceite, paños absorbentes contaminados, chatarra.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes, choques o atrapamientos debido a la manipulación de equipos necesarios para la transformación y distribución de energía eléctrica.
- Sobre esfuerzo físico, exposición a posturas forzadas y minuciosidad de las tareas debido al trabajo de mantenimiento.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Exposición a campos eléctricos y magnéticos que emiten los aparatos eléctricos.
- Exposición a posibles incendios por algún fallo en la transmisión y/o distribución de energía.
- Exposición a fauna peligrosa dependiendo de la ubicación.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Quejas por el consumo excesivo de agua, que puede producir la disminución de este recurso afectando la provisión de consumo humano.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de material particulado y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Quejas por disposición de desechos no peligrosos ramas y vegetación en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.

3.4. PROCESOS DE APOYO

3.4.1. Sistemas de aislamiento y aire acondicionado

Se utilizan aceites minerales altamente refinados como los aceites dieléctricos para proporcionar aislamiento eléctrico entre componentes conductores tanto en las torres como en las subestaciones. Estos aceites suelen ser más abundantes en las subestaciones eléctricas. El hexafluoruro de azufre (SF₆) también puede utilizarse como aislante del gas para los equipos de conmutación eléctrica y cables, conductores tubulares de transmisión y transformadores (IFC, 2007a).

Hasta pocos años atrás se utilizaban aceites dieléctricos con PCB. Estos últimos se encuentran incluidos en el listado de contaminantes orgánicos persistentes (COP), controlados por el Convenio de Estocolmo. Por ello, los manejos de los aceites dieléctricos requieren de un prolijo manejo, pues son considerados como desechos peligrosos. En el Ecuador la gestión integrada y ambientalmente racional de los (PCB) se realiza mediante el Acuerdo Ministerial 146, Registro Oficial Edición Especial 456 de 05-ene.-2016, Procedimientos Gestión Integral Racional de Bifenilos Policlorados.

Los sistemas de aire acondicionado por su parte son implementados principalmente en los cuartos de control de las subestaciones por lo cual se hace uso de energía eléctrica.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de energía eléctrica
- Uso de sustancias químicas como aceites dieléctricos y/o hexafluoruro de azufre.
- Generación de desechos peligrosos y/o especiales como los envases vacíos de las sustancias químicas utilizadas.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar

- Exposición a sustancias peligrosas.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Quejas inadecuada disposición de desechos peligrosos en espacios comunitarios quebradas del sector de la AID.

3.4.2. Generación de energía eléctrica de emergencia

Generalmente las subestaciones cuentan equipos de generación de energía eléctrica de emergencia para utilización en caso de fallas en el suministro. Son equipos que funcionan con motores de combustión interna (Haro, 2020)



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de combustibles y emisiones gaseosas de combustión.
- Generación de ruido.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Exposición a posibles explosiones e incendios.
- Exposición al ruido generado por los equipos de generación de energía eléctrica.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión gaseosa y material particulado producto de la combustión, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

3.5. FASE DE CIERRE Y ABANDONO

Previo al inicio de la etapa de cierre y abandono se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez se haya emitido la debida aprobación se podrá culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). Al término de las actividades las áreas en donde se encontraban tanto las torres como las estaciones de subtransmisión deben ser rehabilitadas y cerradas. Entre las actividades que se deben realizar en el plan de cierre y abandono se encuentran las siguientes:

- En caso de ser necesario, se deberá demoler o dismantelar las infraestructuras utilizadas en la producción y realizar su respectivo transporte hacia sitios permitidos.
- Limpiar y desalojar todo tipo de escombros existente para preparar la superficie para darle otro uso.
- Realizar actividades de readecuación de cobertura vegetal en caso de requerirse.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Contaminación de agua y suelo por posibles derrames de sustancias químicas como aceites dieléctricos.
- Generación de residuos peligrosos y no peligrosos (escombros, chatarra)
- Emisión de ruido, material particulado y/o polvo.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Caídas a la misma y diferente altura debido a pisos resbalosos y trabajos en altura respectivamente.
- Exposición a sustancias químicas utilizadas en el mantenimiento.
- Sobreesfuerzo físico.
- Exposición a movimientos repetitivos.
- Exposición a posturas forzadas.



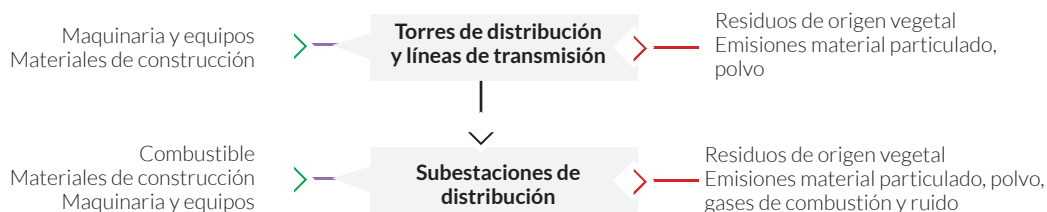
Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

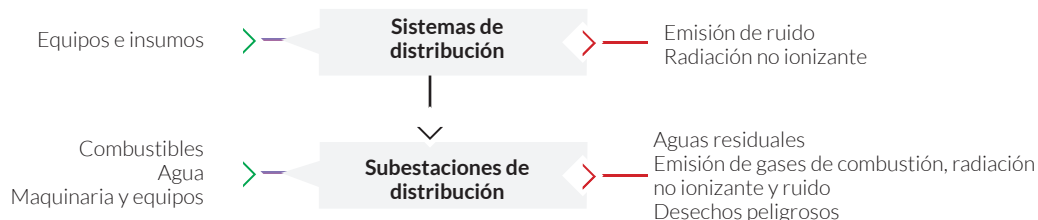
- Quejas comunitarias por contaminación del agua y el suelo que afecten a la fauna, flora, sobre todo si son recursos ecosistémicos o de subsistencia alimenticia de la comunidad.
- Quejas por disposición de desechos peligrosos y no peligrosos (tanques etc.) en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por material particulado y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.

4. DIAGRAMA DE FLUJO

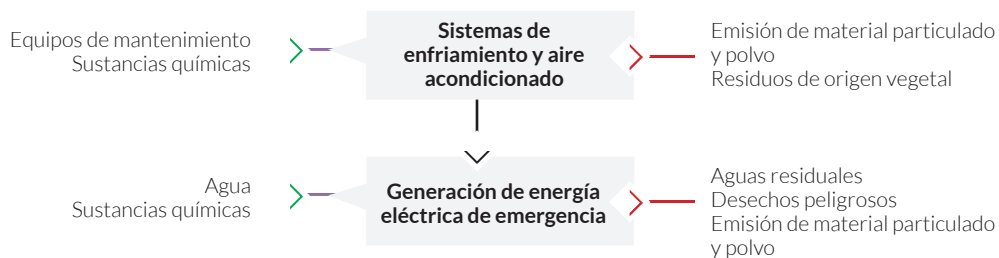
FASE DE CONSTRUCCIÓN



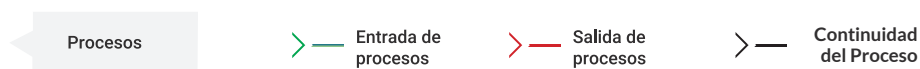
FASE DE OPERACIÓN



FASE DE MANTENIMIENTO



SIMBOLOGÍA



Elaborado por: CEER, 2022

5. PLAN DE ACCIÓN

5.1. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos ambientales y sociales identificados por las actividades dentro de la distribución de energía eléctrica catalogados como importantes.

Tabla 3. Plan de acción para riesgos ambientales.

Fase	Actividades
Construcción	Prevención de la contaminación del aire • En caso de movimiento de tierras, considerar la dirección del viento para evitar exposiciones de polvo en áreas de influencia indirecta. • Proteger con lona o plástico, los materiales finos (arena) para evitar la dispersión de material particulado. • Instalar una cámara de insonorización alrededor del mismo de los generadores de emergencia. • Efectuar los monitoreos de los niveles de ruido, cuyos niveles de presión sonora deben cumplir con la Norma Niveles Máximos de ruido, Anexo 5 del AM 097A. <i>Tabla 1. Niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas de ruido, los monitoreos se realizarán con una periodicidad semestral mínima (art. 255 del AM 061).</i> • Efectuar monitoreos de calidad de aire, cuyos niveles deben cumplir con la Norma de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión, Libro VI, Anexo 4 del AM 97A. • Impartir capacitaciones para el personal sobre contaminación del aire y cuidado ambiental. Prevención de la contaminación del suelo • Aprovechar las superficies que se encuentran ya intervenidas y la red de caminos existentes. • Delimitar la zona de obras civiles e informar a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria y equipos, situar acopios y otros elementos fuera de los límites establecidos. • Verificar que los equipos camineros (grúas y vehículos de carga) no tengan fugas de aceite o combustible que puedan afectar la calidad del suelo. De identificarse lo mencionado, se procederá a retirar el vehículo del sitio de trabajo.

Fase	Actividades
Construcción	• Supervisar que no se efectúen labores de despacho de combustible en las proximidades de los sitios de construcción ni vías de acceso. Los mismos deberán ser efectuados en sitios adecuados para esta tarea. • Contar con un kit de limpieza de derrames, el cual debe tener material absorbente (arena, aserrín, etc.), material de limpieza como pala y escobilla, paños absorbentes, fundas para recolectar los desechos de los derrames o contenedores en caso de derrames extensos. Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos • Contar con procedimientos para el manejo de desechos y/o residuos peligrosos, especiales y no peligrosos que incluyan su correcta identificación, clasificación, separación en la fuente, almacenamiento y disposición final. • Contar con una bitácora que registre la gestión de los desechos y/o residuos en el área de almacenamiento, que cuente con la siguiente información: fecha ingreso, identificación, cantidad generada y almacenada y destino final (gestor ambiental), fecha de salida, responsable. • Establecer un área con piso, techada para el almacenamiento de los contenedores de los desechos comunes y reciclables. • Instalar señales y letreros en formas y lugares visibles sobre los desechos almacenados. • Para el almacenamiento de desechos líquidos peligrosos construir un área impermeabilizada, techada y contar con canales de recolección que desemboquen a una trampa de grasas y aceites. El sitio deberá contar adicionalmente con un cubeto de contención. • El área designada para el almacenamiento temporal de los desechos de aceites lubricantes usados y aceites dieléctricos usados debe ser techada y contar con un cubeto de contención. Manejo de insumos • Implementar sitios designados y señalizados para almacenar los productos químicos. Implementar en las bodegas o sitios en donde se almacenen productos químicos estructuras de conducción y contención de derrames para los potenciales residuos líquidos derramados y/o las aguas de limpieza de pisos. Igualmente cumplir con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de producto en sujeción a la Norma INEN 2266 relativa al Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos. • En la compra de equipo eléctrico (Transformadores) o de aceite dieléctrico se verificará que el mismo no contenga PCBs mediante las

Fase	Actividades
Construcción	certificaciones respectivas. Por tal motivo es importante incluir dicho requerimiento en los procesos de adquisición. - Las áreas de ubicación de un transformador o grupo de transformadores de potencia deben contar con un sistema de contención de derrames de aceite dieléctrico. Dicho sistema consiste en una fosa contenedora, trinchera o dique de concreto armado, el cual deberá conducir el aceite hasta una fosa contenedora. <i>Preservación y conservación del componente biótico, en caso de cercanía a hábitats frágiles</i> - La instalación de cables de transmisión debe realizarse por encima de la vegetación existente para evitar la roturación del terreno. - Disponer las líneas de distribución de forma que se eviten los hábitats sensibles (por ejemplo, las zonas de anidamiento de pájaros, o los corredores migratorios) - Evitar realizar actividades de construcción durante la época de reproducción de especies y otros períodos u horarios delicados. Identificar dichas temporadas mediante un estudio de la línea base del proyecto. - Prohibir las actividades de caza, colecta y tráfico de animales (incluye pieles, plumas, huevos y crías, o cualquier parte del animal) por parte del personal. - Realizar el desbroce mediante el uso de técnicas mecánicas y manuales. Esto incluye la eliminación selectiva mecanizada y manual de árboles altos, el control de altura de los cultivos, pastos y arbustos en la franja de servidumbre. No permitir el uso de herbicidas para el desarrollo de esta actividad.
Operación	<i>Prevención de la contaminación del aire</i> - Usar barreras contra el ruido de tierra o de vegetación para limitar el ruido ambiente en las demarcaciones de las subestaciones, especialmente cuando pueda haber presencia de receptores sensibles. - Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido en los receptores sensibles que se identifiquen alrededor del área de las subestaciones. - Usar técnicas de control del ruido como: aislamientos acústicos de la maquinaria; selección de estructuras en función de su efecto de aislamiento del ruido para revestir la instalación; materiales que absorban el ruido en paredes y techos, entre otros.

Fase	Actividades
Operación	<i>Prevención de la contaminación de agua</i> - Realizar la disposición de las excretas acumuladas de las baterías sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa de alcantarillado del municipio local, caso contrario deberá contar con un sistema de tratamiento o sistema de disposición de aguas residuales domésticas (fosa séptica, o similar). <i>Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos</i> - Clasificar los desechos y/o residuos generados acorde a su naturaleza y entregarlos a gestores autorizados por la Autoridad Ambiental. - Mantener los registros de entrega de desechos y/o residuos. <i>Manejo de insumos</i> - Los recipientes contenedores de insumos deben tener tapas, y permanecer cerrados, con la finalidad de evitar la proliferación de vectores. - Contar con un sistema de captación de derrames de aceite dieléctrico en las áreas de ubicación de un transformador o grupo de transformadores. Dicho sistema puede consistir en una fosa contenedora, trinchera o dique de concreto armado, el cual deberá conducir el aceite hasta una fosa contenedora. - Contar con un kit contra derrames para absorber y contener rápidamente pequeños derrames y fugas de las sustancias químicas almacenadas (paños altamente absorbentes, bolsa de polietileno para desechar, herramientas como palas y caja o recipiente contenedor). - Los aceites usados deberán ser recolectados en recipientes metálicos o plásticos, de preferencia y con la identificación respectiva. El almacenamiento deberá ser en contenedores independientes. - Colocar las MSDS de todas las sustancias químicas que se utilicen en lugares visibles dentro de las áreas de producción. - Mantener un registro de los insumos químicos utilizados en los procesos de limpieza y mantenimiento de instalaciones/equipos. - Desarrollar capacitaciones en manejo de sustancias químicas que incluyan temas como: el correcto almacenamiento, manejo, actuación ante emergencias, limpieza de derrames, etc. <i>Campos eléctricos y magnéticos</i> - Establecer un cronograma anual de monitoreos de campos eléctricos y magnéticos en las áreas operativas del sistema de transmisión. Realizar los monitoreos con equipos calibrados y siguiendo los métodos establecidos en el Anexo 10 del Texto Unificado de Legislación

Fase	Actividades
Operación	Ambiental Secundaria “Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos”. Dicha norma fija un valor referencial de densidad de flujo magnético por la línea de transmisión además de la señalización para estos casos. Relaciones comunitarias • Desarrollar charlas a las comunidades y poblaciones cercanas sobre los programas de gestión ambiental. Estas deben incluir las medidas de prevención que ha adoptado el proyecto para proteger a los pobladores colindantes (descargas de efluentes, explosiones, posibles impactos ambientales, etc.). • Diseñar y mantener un instructivo para la atención y gestión de quejas y/o denuncias que sean presentadas por parte de las comunidades o poblaciones cercanas. Además, este instructivo deberá contener lineamientos para dar seguimiento y resolución a las quejas y/o denuncias presentadas, y se recomienda que sea socializado con la comunidad. • Presentar a la comunidad, informes, indicadores u otros que evidencien el cumplimiento de requerimientos ambientales.
Mantenimiento	Prevención de la contaminación de agua • No emplear agua para labores de limpieza de derrames, sin embargo, de ser inevitable su uso, el efluente producto de la limpieza deberá ser tratado y cumplir con los límites de descarga hacia sistemas de alcantarillado público o cuerpo de agua receptor, según el caso, establecidos en el Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Manejo de insumos • Cuando se realicen cambios de aceite dieléctrico no se podrá almacenar ningún tipo de recipiente de aceite usado en áreas que no cuenten con suelo impermeabilizado, sistema de contención y cubierta. Preservación y conservación del componente biótico, en caso de cercanía a hábitats frágiles • Programar las actividades de mantenimiento evitando las épocas de reproducción y anidamiento de especies de fauna amenazadas o en peligro de extinción. • Programar el aclareo, el desbroce y demás actividades de mantenimiento de tal manera que se evite las épocas de incendios forestales.

Fase	Actividades
Cierre y Abandono	Requerimientos administrativos • Previo a iniciar la etapa de cierre y abandono, se debe solicitar la extinción del permiso ambiental vigente mediante resolución debidamente motivada, presentando los respaldos al cumplimiento de las obligaciones que se hayan derivado hasta la fecha del inicio del procedimiento y presentación de la solicitud (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). • Se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez revisado dicho plan, la autoridad ambiental competente presentará observaciones o emitirá la debida aprobación, lo que permitirá al proponente o responsable del proyecto culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). Requerimientos administrativos • Clasificarlos desechos y/o residuos generados acorde a su naturaleza y entregarlos a gestores autorizados por la Autoridad Ambiental. • Mantener los registros de entrega de desechos y/o residuos. Rehabilitación de espacios degradados • De ser pertinente, revegetar con especies arbóreas nativas, las áreas que fueron ocupadas o aquellos lugares que el proyecto amerite. • Para realizar la recuperación de la cubierta vegetal, no necesariamente debe pensarse en especies vegetales arbóreas, sino tratar de imitar los patrones espaciales y temporales que exhibe la vegetación de la zona a restaurar. • Realizar la revegetación utilizando importantes especies funcionales (para el control de la erosión o fijación del nitrógeno), ejemplares con valor estético y toda otra especie local importante para la conservación de la biodiversidad que se puede establecer. Paralelamente, se debe evitar la introducción de especies exóticas/no nativas que podrían proliferar sin los correspondientes controles. • Realizar reforestación bajo la asesoría de expertos en restauración de bosques, ya que existen muchos tipos de zonas de vida, con formaciones vegetales y comunidades de fauna y flora diferentes, por lo tanto. No se trata de establecer bosques, sino de potencializar su función ecológica.

Elaborado por: CEER, 2022

Requerimientos del IFC relacionados con el manejo de materiales peligrosos

Los materiales peligrosos en este sector incluyen aceites (por ejemplo, policlorobifenilo [PCB] y hexafluoruro de azufre [SF₆]). Los bifenilos policlorados (PCB) se usaban a menudo como fluido dieléctrico para proporcionar aislamiento eléctrico, aunque su uso se ha ido abandonando debido a los posibles efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente. Las recomendaciones para el manejo de los PCB incluyen:

- La sustitución de los transformadores y demás equipos eléctricos existentes que contengan PCB, garantizando un adecuado almacenamiento, descontaminación y eliminación de las unidades contaminadas.
- Antes de su eliminación definitiva, los transformadores y equipos retirados se almacenarán en bloques de hormigón con bordillos capaces de contener el contenido líquido de estos contenedores en caso de producirse vertidos o fugas. La zona de almacenamiento también debe disponer de un techo para impedir la acumulación de precipitaciones en dicha zona. La eliminación implicará el uso de instalaciones capaces de transportar y eliminar de forma segura los residuos peligrosos que contengan PCB (IFC, 2007).

5.2.

RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN LABORAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos laborales identificados.

Tabla 4. Plan de acción para riesgos laborales.

Fase	Actividades
Construcción, Operación y Mantenimiento	- Realizar las revisiones y actualizaciones del Reglamento de Higiene y Seguridad (cada 2 años). - Implementar instructivos en temas de seguridad industrial y salud ocupacional como: <i>Normas de seguridad industrial.</i> <i>Trabajos en Instalaciones sin tensión.</i> <i>Trabajos en Instalaciones energizadas.</i> <i>Accidentes/incidentes de trabajo.</i> - Ejecutar reuniones semanales de seguridad para verificar y asegurar el entendimiento y cumplimiento de los procedimientos ambientales y de seguridad industrial establecidos. - Realizar charlas diarias sobre aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional, con el personal operativo. - Designar un profesional quien será el encargado de liderar, dirigir y coordinar todas las actividades referentes a la protección de la seguridad de los trabajadores. - Constituir comités de seguridad e higiene, control y prevención de contingencias y capacitación. - Establecer un programa de señalización que permita identificar los riesgos existentes y alertar tanto a trabajadores como visitantes acerca de los potenciales peligros y las acciones preventivas a seguir para evitar la ocurrencia de accidentes. El programa de señalización deberá estar enmarcado en la utilización de símbolos y colores universales que permitan la comprensión inmediata de lo que se quiere informar, sin importar el nivel de educación que posea el trabajador o visitante. - Colocar la debida señalización en equipos y/o máquinas con sus principales riesgos, para conocimiento y correcta actuación del trabajador - Disponer de procedimientos de atención a emergencias en caso de incendios, derrames, explosiones, quemaduras, etc.

Fase	Actividades
Construcción, Operación y Mantenimiento	• Realizar mantenimientos preventivos y correctivos a equipos y/o máquinas para reducir los riesgos hacia los trabajadores (ej. ruido, polvo, etc.) • Establecer manuales y protocolos para realizar mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones para evitar riesgos asociados a esta actividad. • Realizar una evaluación de ruido en los sitios de trabajo para establecer acciones acordes al nivel de riesgos, pudiendo ser estas medidas en la fuente: equipos (insonorizaciones) o en el trabajador (tapones auditivos). • Mantener un correcto orden y aseo en todos los lugares de trabajo para evitar accidentes laborales • Mantener las hojas de seguridad (MSDS) en cada área de almacenamiento y manejo de sustancias peligrosas. • Los trabajos expuestos a tensión eléctrica deberán ser realizados por trabajadores cualificados siguiendo procedimientos previamente estudiados y ensayados sin tensión si la complejidad lo requiere. • Los métodos de trabajo y los equipos y materiales utilizados para trabajos en tensión deben asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico. Algunos de estos equipos son: accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o dispositivos aislantes. • Proveer la indumentaria y equipos básicos de protección personal a todos los trabajadores. • Establecer un sistema de entrega oportuna y control del uso adecuado de los EPP. • Establecer un plan de evaluaciones médicas en donde se detallen fechas para la realización de exámenes médicos a los trabajadores cuyos puestos de trabajo sean de alto nivel de exposición para prevenir y/o diagnosticar enfermedades ocupacionales. • Disponer de personal capacitado para la prestación de primeros auxilios, así como equipo médico adecuado para los trabajadores. • Realizar capacitaciones periódicas con el personal operativo del proyecto, en los siguientes temas: <i>Peligros eléctricos</i> <i>Herramientas y equipos</i> <i>Equipo de protección personal</i> <i>Señalización</i> <i>Situaciones de emergencia</i> <i>Manejo de químicos</i> <i>Trabajos en instalaciones energizadas</i> <i>Manejo de derrames</i>

Fase	Actividades
Cierre y abandono	• Dotar al personal de ropa de trabajo y EPP adecuado según la actividad asignada. • Realizar una charla informativa o capacitación para la correcta ejecución de las labores de cierre y abandono.

Elaborado por: CEER, 2022

Requerimientos en seguridad industrial y salud ocupacional del IFC

Con relación a las obligaciones establecidas por el IFC en tema de seguridad y salud ocupacional para la transmisión y distribución de electricidad:

- El desempeño en salud y seguridad ocupacional debe evaluarse en función de las pautas de exposición publicadas internacionalmente, entre las que se incluyen las pautas de exposición ocupacional del valor límite umbral (TLV) y los índices de exposición biológica (BEIs), publicados por la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH); la guía de bolsillo sobre peligros químicos, publicada por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH); Límites de exposición permisibles (PEL), publicados por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA) (IFC, 2007).

5.3. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN SOCIAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos sociales identificados.

Tabla 5. Plan de acción para riesgos sociales

Fase	Actividades
Construcción	Levantamiento social comunitario: • Establecer la caracterización sociodemográfica de la AID: población, ocupación, empleabilidad, habitabilidad etc. • Definir la lista de actores sociales (AS): vecinos colindantes, asentamientos humanos y receptores sensibles. • Levantar la percepción riesgos/impactos ex ante de los AS sobre expectativas, problemas en la línea de transmisión. • Caracterizar los factores sociales de riesgos y el nivel de impacto.

Fase	Actividades
Construcción	Plan de relacionamiento comunitario: • Evaluar la percepción de los actores sociales de la puesta en marcha de la operación. • Evaluar la percepción de los actores sociales de la puesta en marcha de la operación. • Establecer una matriz de seguimiento del plan de participación social y plan comunitario. • Implementar políticas y procedimientos de negociación de terrenos o servidumbres de paso alineadas con las prácticas de justa operación. • Definir el plan de visitas.
Operación y Mantenimiento	• Establecer el plan de acción comunitario: programas sociales y plan de conflictividad con los actores sociales de la AID de los sectores de del área de influencia directa. • Definir el sistema de atención a quejas y reclamos comunitarios. • Establecer el plan de contingencia por materialización de los riesgos sociales: incendios, afectaciones, polución etc. que generen quejas que afecten la operatividad de la transmisión. • Definir los receptores sensibles que se generen por la cadena logística de mantenimiento, principalmente del transporte pesado. • Priorizar la atención y desarrollo de empleabilidad dentro de la comunidad del AID vecinos colindantes. • Generar un plan de comunicación que informe sobre las principales actividades de la operación que puedan generar molestias comunitarias (ruidos por maquinaria, consumo de agua y energía, transporte pesado etc.)
Cierre y abandono	• Evitar riesgo social por demandas comunitarias por pasivos sociales y ambientales, presentación de evidencias de cierre técnico de pasivos. (generados durante la operación de la línea de transmisión.

Elaborado por: CEER, 2022

5.4. MEJORES PRÁCTICAS DEL SECTOR

La aplicación de buenas prácticas en la distribución de energía eléctrica contribuye a reducir, mitigar y/o eliminar los riesgos que estos pueden causar hacia el ambiente y comunidades cercanas, fomentando así una producción amigable con el ambiente. Conforme a lo necesario evaluar la posibilidad de implementar una o más de las siguientes alternativas para controlar los riesgos ambientales más significativos presentes en este sector:

- Estudiar la posibilidad de instalar líneas de transmisión subterráneas en áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles.
- Evaluar la posibilidad de emplear drones para la supervisión rutinaria de la infraestructura eléctrica, obteniendo información a detalle y de esta manera se puede clasificar el problema y determinar el mejor curso de acción.
- Automatizar al máximo el mantenimiento de las redes de distribución, por ejemplo, haciendo uso de drones y helicópteros para el mantenimiento de los equipos ubicados en las torres.

6. RIESGOS TERRITORIALES

6.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERRITORIO Y RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN

Las actividades de distribución de energía eléctrica están expuestas a riesgos territoriales, ambientales y sociales propios del sitio de implementación, los cuales podrían afectar la operación normal de sus actividades. Como se mencionó en el apartado 2. Información General del Sector las actividades se encuentran divididas en empresas pública y privadas y se encuentran distribuidas por toda la extensión del Ecuador, como se puede observar en el Mapa de Áreas de Prestación del Servicio Público de Energía Eléctrica en el Anexo 8.1 y en el Mapa del Sistema Nacional de Transmisión en el Anexo 8.2. La siguiente matriz muestra un resumen de los principales riesgos que se presentan en el Ecuador continental.

Tabla 6. Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales del territorio ecuatoriano

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
Áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles (ej. áreas protegidas)	Las provincias con la infraestructura de distribución de energía eléctrica poseen las siguientes áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles: • Sistema nacional de áreas protegidas (SNAP) • Patrimonio forestal del Estado • Bosque y vegetación protectora • Reserva de biósfera • Áreas de protección hídrica • Áreas bajo conservación • Humedal Ramsar Para una mejor visualización de estos criterios se recomienda revisar los mapas de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles, los mismos que se encuentran en el apartado 8.2 de la presente guía.	• Identificar y evaluar la cercanía de los proyectos a áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles. • Obtener el certificado de no afectación a las Áreas Naturales Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores o Patrimonio Forestal Nacional. • Obtener la autorización administrativa ambiental (certificado, registro o licencia ambiental). • Efectuar un inventario forestal en caso de ser solicitado o requerido en base a la legislación ambiental.
Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)	• Tsunamis Toda la región costera del país limita con el océano Pacífico por lo cual, la infraestructura de distribución de energía eléctrica que se ubique en esta región se encuentra expuesta a posibles tsunamis y por ende a la afectación de sus instalaciones (Cruz et al., 2005). • Inundaciones La región de la Costa es aquella con más susceptibilidad de inundaciones. En el caso de las provincias de la región de la Sierra la susceptibilidad es baja (MAGAP, 2015b).	• Evaluar el área de ubicación vs. las amenazas para conocer el nivel de riesgo de cada una de ellas, aplicando la metodología que mejor se adapte al productor. • Identificar las áreas críticas de los que pueden verse afectadas por las amenazas naturales. • Solicitar a las autoridades correspondientes los

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)	• Sequías Las provincias de la región Costa y región Sierra presentan una susceptibilidad alta a sequías a diferencia de la región Oriente en donde la susceptibilidad es baja (MAGAP, 2013). • Sismicidad El Ecuador continental exhibe casi en todo su territorio un nivel de sismicidad elevado (Quinde & Reinoso, 2016). • Eventos volcánicos Las provincias localizadas en la región Sierra (centro-norte) presentan alto riesgos de eventos volcánicos (flujos piroclásticos, ceniza, lodos). Sin embargo, dependiendo de la dirección de los vientos, se puede presentar caída de ceniza en otras provincias del país pertenecientes a la región Costa y Oriente (Collantes, 2013). • Incendios forestales La mayoría de las provincias del país son susceptibles a incendios forestales. No obstante, este riesgo presenta un nivel alto en las provincias de la región Sierra y Costa. (SNGRE, 2021). Este riesgo es muy significativo en el sector de distribución de energía puesto que en caso de no hacer un correcto mantenimiento de la vegetación cercana a las torres y líneas de transmisión puede ocasionar incendios forestales.	planes de preparación y actuación de emergencias de la localidad. • Establecer un programa y presupuesto de emergencia para afrontar la amenaza previa y posterior a eventos naturales no deseados. • Se recomienda adquirir un seguro para proteger la infraestructura y área de distribución de energía. • Capacitar y dotar de implementos al personal para combatir incendios forestales (ej. mascarillas, palas, hachas, etc.) • Establecer barreras físicas para prevenir inundaciones. • Construir y/o reforzar las instalaciones de los procesos con materiales sísmo resistente para evitar pérdidas. • Establecer sistema de alerta temprana.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
Conflictos por el acceso y/o uso de recursos naturales	• Uso de tierras El Ecuador presenta conflictos de uso de tierras, siendo la región Costa y Sierra quienes presentan conflictos severos, en donde las tierras superan en tres o más niveles la clase de capacidad de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización entre otros. (MAGAP, 2015a). En el caso de la distribución de energía, este conflicto está estrechamente ligado a la construcción de las franjas de servidumbre debido a que en ciertas ocasiones estas atraviesan sembrío, vivienda, entre otros, lo cual puede ocasionar un conflicto social con la población.	• Analizar sobre los conflictos sociales por uso de recursos en la zona de implementación del proyecto. • Determinar el grado de conflictividad en el sitio por el uso del suelo, agua y/o recursos. • Realizar un acercamiento con las comunidades afectadas y determinar las acciones de prevención, mitigación o compensación, según corresponda.
Cercanía a pueblos indígenas y comunidades	Los pueblos y/o nacionalidades indígenas se ubican en mayor proporción en provincias de la Sierra y Amazonía a diferencia de la región costera en donde la proporción es menor.	• Identificar y reconocer a las nacionalidades, pueblos indígenas, factores sociales y/o culturales en las cercanías y que puedan influenciar de manera negativa durante el funcionamiento del proyecto.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
Cercanía a pueblos indígenas y comunidades		• Socializar a la comunidad sobre el proyecto y actividades a desarrollarse para un mejoramiento de relaciones comunitarias, sin embargo, en caso de presentarse algún conflicto en cualquiera de las fases del proyecto se deberá promover mecanismos de diálogo para la resolución de problemas.
Cercanía a Patrimonio cultural o histórico	Según la lista del patrimonio mundial de la UNESCO existen tres sitios de importancia cultural en el Ecuador continental. Además, debido a las culturas precolombinas se pueden encontrar vestigios y sitios arqueológicos en todo el territorio ecuatoriano.	Obtener el certificado de no afectación patrimonial o sitio arqueológico y/o paleontológico otorgado por el INPC (en caso de ser requerido)

Elaborado por: CEER, 2022.

6.2. RIESGO POR CAMBIO CLIMÁTICO

La infraestructura de distribución de energía eléctrica se encuentra sujeta a riesgos producidos por el cambio climático, en la siguiente tabla se presentan los cambios físicos provocados por el cambio climático, los riesgos que generan y las repercusiones potenciales en el sector.

Tabla 7. Repercusiones potenciales del cambio climático en la infraestructura de distribución de energía.

Cambios físicos	Riesgos	Repercusiones potenciales en infraestructura de distribución de energía
Aumento del nivel de mar y eventos extremos	Vulnerabilidad de la infraestructura de distribución de energía.	- Aumento de los costos de distribución. - Daños en la infraestructura de distribución lo que puede conllevar a una interrupción de las actividades.
Mayor frecuencia de sequías o inundaciones		

Elaborado por: CEER, 2022.

Tomando en cuenta las repercusiones potenciales que tiene el cambio climático en la infraestructura de distribución de energía eléctrica es necesario tomar medidas de adaptación y/o mitigación, en la siguiente tabla se muestra posibles medidas de adaptación y mitigación que se pueden implementar.

Tabla 8. Posibles medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

Repercusiones potenciales en infraestructura de distribución de energía	Posibles medidas de adaptación y mitigación
Aumento de los costos de distribución.	Asegurar líneas de distribución alternas o adicionales para la distribución de energía de emergencia.
Daños en la infraestructura de distribución lo que puede conllevar a una interrupción de las actividades.	- Contratar planes de seguro para los equipos e instalaciones de distribución de energía. - Mantener planes de rehabilitación y respuesta ante los desastres. - Implementar sistemas de alerta temprana y programas de respuesta.

Elaborado por: CEER, 2022

7. REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR

7.1. AMBIENTALES

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
Generales				
1	Autorización Administrativa Ambiental (Tipo Registro Ambiental o Licencia Ambiental) ⁽¹⁾	Reglamento COA	428 y 431	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
2	Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales	Reglamento COA AM 026	625	Ministerio de Ambiente y Agua
3	Autorización de uso y aprovechamiento del Agua ⁽²⁾	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	117	
Control y Seguimiento				
4	Póliza o garantía por responsabilidades ambientales actualizada ⁽³⁾	COA	138	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
5	Monitoreos de control y seguimiento (suelo, agua)	Reglamento COA	483	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
6	Informes Ambientales de Cumplimiento ⁽⁴⁾	Reglamento COA	488	
7	Informes Anuales de Gestión Ambiental ⁽⁵⁾	Reglamento COA	491	
8	Auditorías Ambientales de Cumplimiento ⁽⁵⁾	Reglamento COA	493	

⁽¹⁾ El tipo de autorización administrativa ambiental dependerá de la categorización que le haya asignado la Autoridad Ambiental Nacional de acuerdo con el catálogo de actividades, el mismo que se basa en la magnitud del impacto que puede generar la actividad.

⁽²⁾ Este requisito aplica para empresas o establecimientos que hacen uso de fuentes de agua subterránea y acuíferos.

⁽³⁾ Este requisito aplica a empresas que se encuentran regularizadas como "Licencia Ambiental" y debe renovarse cada año.

⁽⁴⁾ Este requisito aplica a empresas que se encuentren regularizadas como "Registro Ambiental".

⁽⁵⁾ Estos requisitos aplican a empresas que se encuentran regularizadas como "Licencia Ambiental".

Elaborado por: CEER, 2022

7.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Reglamento de Higiene y Seguridad ⁽¹⁾	Decreto Ejecutivo 2393	11	Ministerio de Trabajo
		Código de Trabajo	434	
		Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	1 y 17	
2	Plan integral de prevención de riesgos laborales ⁽²⁾	Acuerdo Ministerial No. MDT-2020-001	3	
3	Comité y subcomité paritario de Higiene y Seguridad ⁽³⁾	Decreto Ejecutivo 2393	14	
4	Registro del responsable de la Gestión en la Seguridad y Salud en el trabajo ⁽⁴⁾	Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	10	
		Acuerdo Ministerial MDT 2020-001	1	
5	Reglamento interno de trabajo ⁽⁴⁾	Código de Trabajo	64	
6	Permiso de Bomberos	Ley y Reglamento de Defensa contra Incendios	35 y 40	Cuerpos de Bomberos
7	Planes de emergencia y contingencia	Decisión 584	6	Cuerpos de Bomberos
		Acuerdo Ministerial 061	199	

⁽¹⁾ Este requisito aplica a todo centro de trabajo en los que laboran más de 10 trabajadores.

⁽²⁾ Este requisito aplica en centros de trabajo en los que laboran de 1 a 10 trabajadores.

⁽³⁾ Este requisito aplica en centros de trabajo en los que laboran más de 15 trabajadores.

⁽⁴⁾ Todos los establecimientos de trabajo colectivo elevarán a la Dirección Regional del Trabajo en sus respectivas jurisdicciones, copia legalizada del horario y del reglamento interno para su aprobación

⁽⁵⁾ Las empresas que cuente con 1 a 10 trabajadores deberán reportar en la plataforma informática del Ministerio de trabajo el plan de prevención de riesgos laborales.

Elaborado por: CEER, 2022

7.3. SOCIALES

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Proceso de participación ciudadana ⁽¹⁾	Reglamento COA	463 y 464	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
2	Dictamen de Conformidad (Visto Bueno) ⁽²⁾	Ley Orgánica de Cultura	85	Instituto Nacional de Patrimonio y Cultura

⁽¹⁾ Este requisito es obligatorio y se lo efectúa como parte del proceso de regularización ambiental para obtener el permiso de tipo "Licencia Ambiental".

⁽²⁾ Este requisito aplica para proyectos en los que se vayan a realizar movimientos de tierra o para proyectos que se encuentren localizados en zonas arqueológicas identificadas y registradas en el INPC o, estén situados cerca de las mismas.

Elaborado por: CEER, 2022

7.4. OTROS

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Permiso de uso de suelo o equivalente	Planes de Ordenamiento Territorial de cada provincia	--	Gobierno Autónomo Descentralizado de cada provincia

Elaborado por: CEER, 2022

7.5. ESPECÍFICOS DEL SECTOR

La Resolución Nro. ARCONEL-018/18 determina lineamientos para las franjas de servidumbre claves en la distribución de energía con el fin de reducir y prevenir los riesgos de contacto y acercamiento de las personas, con el propósito de salvaguardar su integridad física.

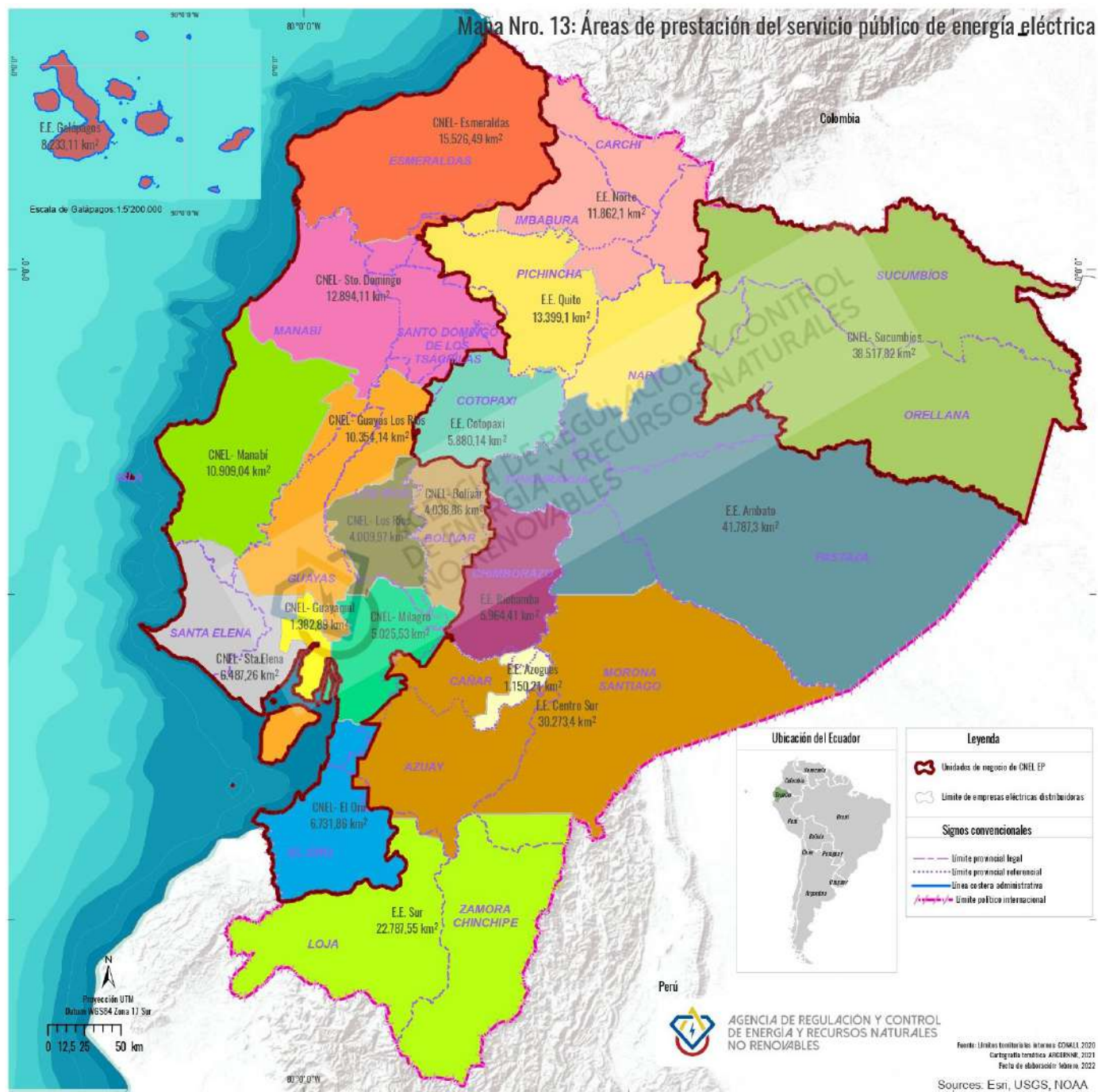
El Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas establece los procedimientos y medidas aplicables al Sector Eléctrico en el Ecuador, para que las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en todas sus etapas: construcción, operación, mantenimiento y retiro, se realicen de manera que se prevengan, controlen, mitiguen y/o compensen los impactos ambientales negativos y se potencien aquellos positivos.

La Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE) regula la participación de los sectores público y privado, en actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica.

El *Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)* es el órgano rector y planificador del sector eléctrico, al cual le corresponde: definir y aplicar las políticas; evaluar que la regulación y control se cumplan para estructurar un eficiente servicio público de energía eléctrica; la identificación y seguimiento de la ejecución de proyectos; otorgar títulos habilitantes; evaluar la gestión del sector eléctrico; la promoción y ejecución de planes y programas de energías renovables; y los mecanismos para conseguir la eficiencia energética.

8. ANEXOS

8.1. MAPA DE UBICACIÓN DE ÁREAS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ECUADOR



Fuente: (ARCERNNR, 2022a)

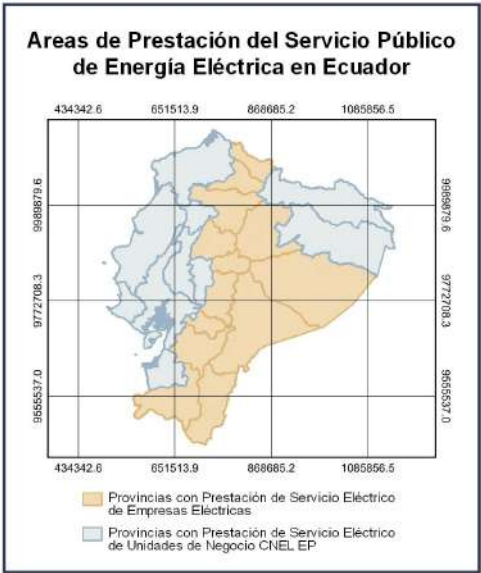
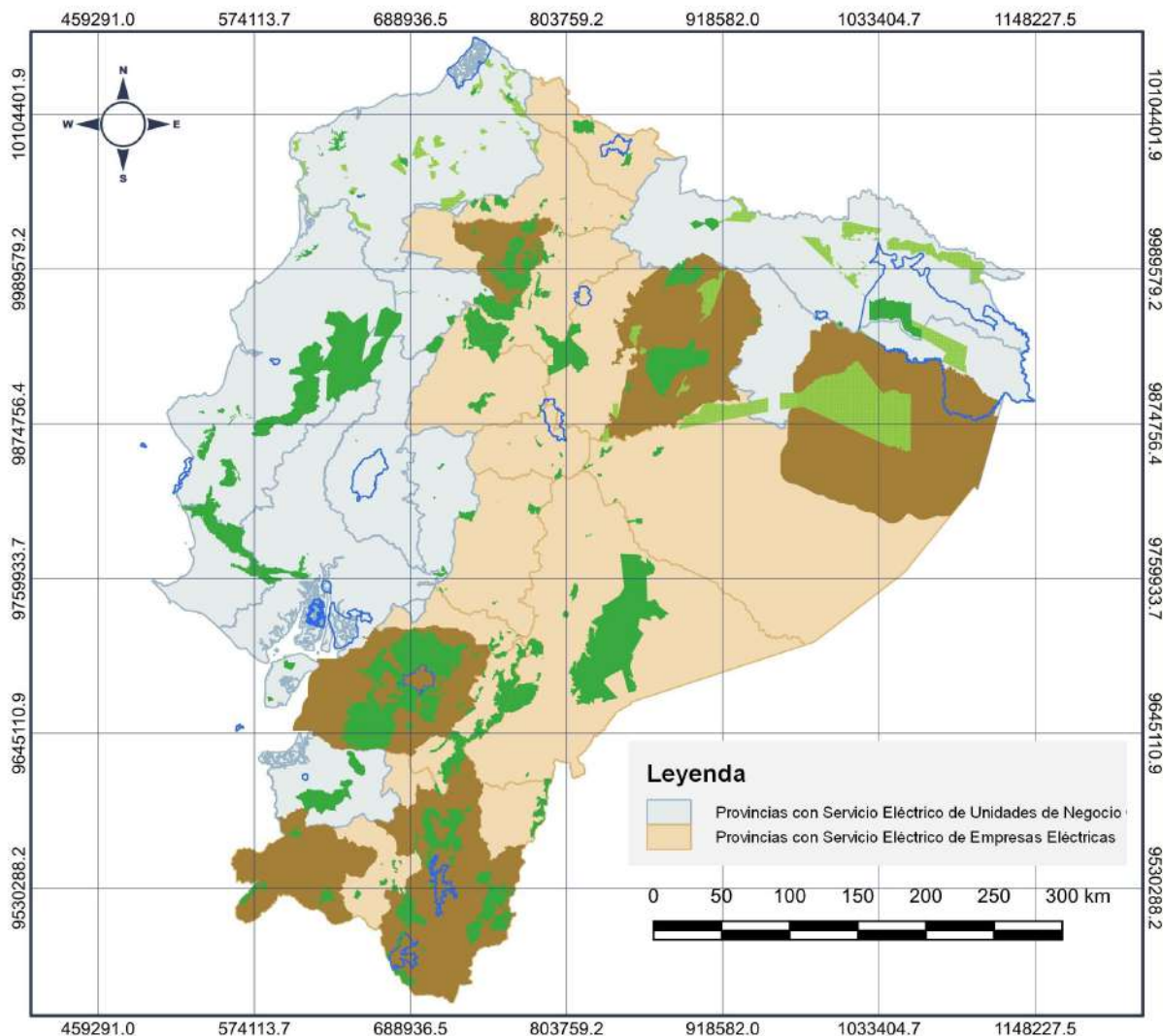
8.2. MAPA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISIÓN (SNT) EN ECUADOR



Fuente: (ARCERNNR, 2022a)

8.3.

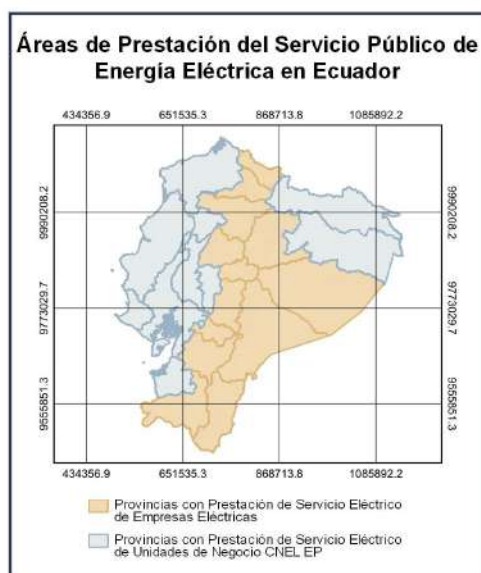
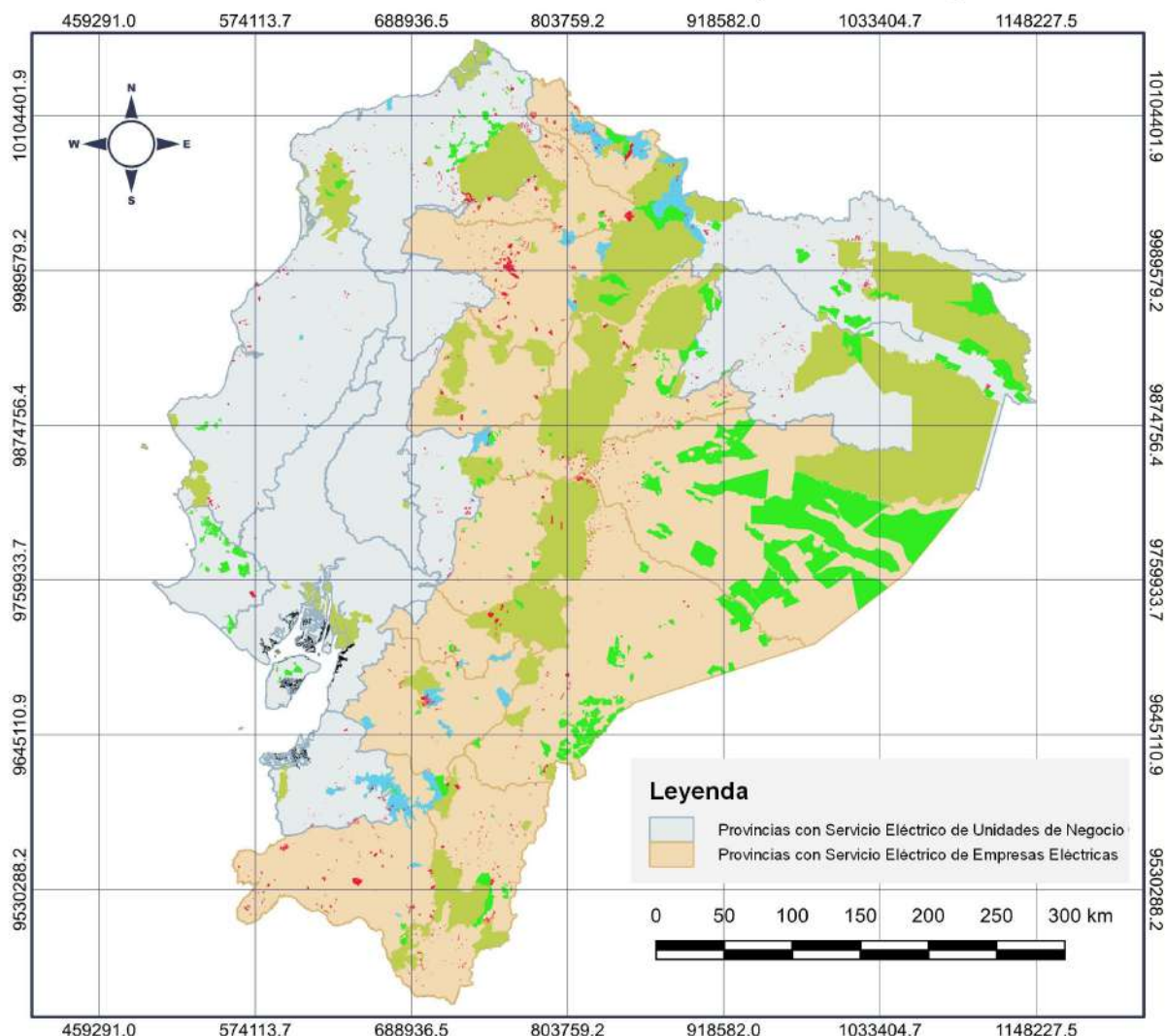
MAPA DE INTERSECCIÓN DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN O BIOMAS FRÁGILES CON ÁREAS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ECUADOR



Fuente: (MAATE, 2009) Elaborado por: CEER, 2022.

8.3.

MAPA DE INTERSECCIÓN DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN O BIOMAS FRÁGILES CON ÁREAS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ECUADOR (continuación)



Fuente: (MAATE, 2009) Elaborado por: CEER, 2022.

8.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

DIMENSIÓN	AMBIENTAL												SOCIAL						
	Agua		Aire					Suelo		Desechos y residuos			Energía	Uso de sustancias químicas			Biodiversidad		Comunidad
Aspectos Ambientales	Consumo de agua / agotamiento	Descarga /contaminación de aguas superficiales y subterráneas	Emissiones de gases de combustión	Radiaciones no ionizantes	Emissiones de materiales tóxicos	Generación de material particulado	Generación de ruido	Degradación del suelo / contaminación	Erosión del suelo	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Generación de residuos de origen vegetal	Generación de desechos sólidos (no peligrosos)	Consumo de energía	Uso de agroquímicos	Uso de productos químicos peligrosos	Uso de combustibles fósiles	Afectación a la Flora	Afectación a la Fauna	Salud y seguridad de la comunidad
Actividades Productivas																			
							</												

Afectación negativa del factor ambiental:

Importante



Moderada



Leve



8.5. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Clase	SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL																														
Factores de riesgo	Mecánico										Físico							Químico		Biológico		Ergonómico			Psicosocial						
Riesgos	Caídas de personas a distinto nivel	Caída de personas al mismo nivel	Golpes, choques o atrapamientos	Caída de objetos en manipulación	Proyección de fragmentos o partículas	Superficies calientes	Trabajos en espacios confinados	Cortes con herramientas cortopunzantes	Trabajo en alturas	Exposición a ruido	Exposición a vibraciones	Exposición a altas temperaturas (>35°C)	Exposición a bajas temperaturas (<4°C)	Exposición a radiaciones	Exposición a alto voltaje	Exposición a incendios	Exposición a explosiones	Exposición a polvo	Exposición a sustancias químicas	Exposición a vectores	Exposición a fauna peligrosa	Exposición a microorganismos patógenos	Sobreesfuerzo físico	Exposición a movimientos repetitivos	Exposición a posturas forzadas	Levantamiento manual de cargas	Alta carga de trabajo (> 40 h semanales)	Distribución del trabajo	Minuciosidad de las tareas	Trabajo monótono	
Actividades Productivas	Fase de construcción																														
	- Torres de distribución y líneas de transmisión																														
	- Subestaciones de distribución																														
	Fase de operación																														
	- Sistema de distribución																														
	- Subestaciones de distribución																														
	Fase de mantenimiento																														
	- Mantenimiento de las franjas de servidumbre																														
	- Mantenimiento de equipos e infraestructura																														
	Procesos de apoyo																														
	- Sistemas de enfriamiento y aire acondicionado																														
	- Generación de energía eléctrica de emergencia																														
	Cierre y abandono																														

Afectación negativa del factor laboral:

Importante

Moderada

Leve

8.6.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS SOCIALES

Factores	Mano de Obra		Quejas recibidas	Vecinos colindantes	Actores sociales conflictivos		
	Trabajo infantil/forzoso	Discriminación	Afectación de la reputación por quejas/redes sociales.	Pérdida de diálogo y oposición social por impactos de la operación.	Bloqueo de vías de acceso a la operación.	Demanda legal por impactos negativos.	Cierre de la operación por presión social.
Aspectos Sociales Actividades productivas							
Fase de construcción							
- Torres de distribución y líneas de transmisión							
- Subestaciones de distribución							
Fase de operación							
- Sistema de distribución							
- Subestaciones de distribución							
Fase de mantenimiento							
- Mantenimiento de las franjas de servidumbre							
- Mantenimiento de equipos e infraestructura							
Procesos de apoyo							
- Sistemas de enfriamiento y aire acondicionado							
- Generación de energía eléctrica de emergencia							
- Cierre y abandono							

Elaborado por: CEER, 2022

Afectación negativa del factor social:

Importante

Moderada

Leve

8.7. TEMAS PRIORITARIOS PARA LA VISITA TÉCNICA PARA EL EJECUTIVO

VISITA TÉCNICA	
Fecha:	Hora:
Nombre de la empresa:	
Ubicación:	
Nº de trabajadores:	
Inspección realizada por:	
Instrucciones: Marque con X la situación que actualmente presenta la actividad/proyecto. Si / NO / EP (en proceso de implementación)	

Gestión de riesgos ambientales

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Cuenta con la Autorización Administrativa Ambiental correspondiente al proyecto?				
2	¿Cumple con la realización y entrega de Auditorías Ambientales, Informes de Cumplimiento y/o Informes de Gestión conforme establece la normativa y la autorización administrativa ambiental?				
3	¿Implementa alguna medida y/o mecanismo para reducir la proyección de material particulado y polvo?				
4	¿Los equipos y maquinarias se encuentran en estado activo (en correcto funcionamiento)?				
5	¿Presenta un programa de mantenimiento preventivo para maquinarias y equipos?				
6	¿Asignan sitios de almacenamiento temporal de residuos/desechos peligrosos y no peligrosos en buenas condiciones (con cubierta, señalética, adecuada ventilación, etc.)?				

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
7	¿Existen registros documentados de la producción y gestión de las emisiones atmosféricas?				
8	¿Realiza un monitoreo periódico para la verificación del cumplimiento de los límites máximos permisibles; en lo que respecta a emisiones del campo magnético y ruido?				
9	¿Han determinado incumplimientos en lo que respecta a las emisiones de campo magnético y eléctrico?				
10	¿Cuentan con las hojas de seguridad (MSDS) de cada sustancia química utilizada?				
11	¿Mantiene planes de emergencia y contingencia en caso de derrame de aceites dieléctricos?				

Gestión de riesgos laborales

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Existe un sistema de seguridad, higiene y protección en el trabajo?				
2	¿La empresa cuenta con el Reglamento de Higiene y Seguridad aprobado y/o en proceso de aprobación?				
3	¿Existen manuales de procedimientos para las siguientes situaciones de emergencia?				
4	¿Se evidencia la preparación del personal para atención de contingentes ambientales o laborales (ej., capacitaciones o entrenamiento)?				
5	¿Entregan y utilizan equipos de protección personal (EPP) para la ejecución de tareas (ej. manipulación de herramientas y sustancias químicas)?				
6	¿Se evidencian letreros de identificación, informativos y/o restrictivos en las diferentes áreas según su nivel de riesgo?				
7	¿Existe facilidad de atención médica para todos los trabajadores?				
8	Dentro de las instalaciones, ¿se dispone de equipo de primeros auxilios en el lugar de trabajo?				

Gestión de riesgos sociales

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Se dispone de un mecanismo y/o sistema para la recepción y solución de conflictos/quejas de la comunidad?				
2	¿Se dispone de un plan de gestión social para los grupos de interés/comunidad?				
3	¿Evalúa con cierta periodicidad la percepción comunitaria: problemas, beneficios, expectativas y posición frente a los impactos de la operación?				
4	¿Se ha realizado un análisis de riesgos hacia la comunidad, por fallas en las operaciones?				
5	¿Implementa medidas de prevención de riesgos a la comunidad?				

8.8. CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD

Las certificaciones de sostenibilidad constituyen una herramienta para las empresas que les permite optimizar el uso de recursos, incrementar su competitividad, proporcionar acceso a nuevos mercados y acceder a líneas de financiamiento de crédito verde diseñados por los Bancos. Además, estas certificaciones también presentan beneficios ambientales y sociales que contribuyen al desarrollo sostenible y a alcanzar las metas de los ODS. A continuación, se describen las principales certificaciones de sostenibilidad que se pueden encontrar para este sector.



Norma ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Objeto/Ámbito de Aplicación

La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado. Fue creada por la Organización Internacional para Normalización una red internacional de institutos de normas nacionales que trabajan en alianza con los gobiernos, la industria y representantes de los consumidores.



Norma ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Productos	ISO 14001 certifica a la empresa, no al producto.
Proceso Certificación	Recursos: http://greenwise.com.ec/index.php/servicios/desarollo-sostenible/consultoria-para-certificacion-iso14001
Proceso Certificación	• Planificación: El cliente debe tener la voluntad de certificarse, al reconocimiento le sigue la aplicación, que no es otra cosa que la estimación preliminar que se realiza sobre los aspectos medioambientales relacionados con la organización. • Formación y capacitación: El personal que realiza la valoración pertenece a la compañía y debe contar con la formación suficiente para llevar a cabo dichas tareas. Tiene que saber lo que hace, cómo lo hace y a través de qué indicadores evaluarlo. • Documentación: El sistema de gestión ambiental debe estar respaldado por documentos que describan los objetivos de este, la justificación y sus aspectos esenciales. Es una especie de referente teórico. • Puesta en marcha del sistema: Si en el apartado anterior se describe el proceso en un plano abstracto, ahora es el momento de llevarlo a la práctica. Es un momento clave, pues deben quedar implementadas todas las exigencias de la norma ISO 14001, así como el registro de los resultados obtenidos. • Auditoría interna: Tan pronto se ha puesto en marcha el sistema de gestión ambiental, ISO solicita la realización de una auditoría interna en la compañía, la cual va a confirmar o no el buen desarrollo de las prácticas implementadas. Esta auditoría también la realizan integrantes de la empresa o, en su defecto, miembros de consultoras contratadas para tal fin por la gerencia. • Auditoría externa: Si la auditoría interna arroja resultados positivos y confirma el buen desarrollo del ciclo de gestión ambiental, la siguiente etapa consiste en solicitar una nueva auditoría, esta vez externa y a manos de especialistas de ISO, que es la entidad certificadora. • Certificación y seguimiento: Si la auditoría externa también es favorable, la empresa tendrá la certificación en gestión medioambiental de la norma ISO 14001, la cual tiene una validez de tres años. Sin embargo, el equipo de certificación externa realizará anualmente visitas de seguimiento para comprobar el buen estado del sistema.



Norma ISO 50001

Objeto/Ámbito de Aplicación	La certificación de un Sistema de Gestión de Energía según la ISO 50001, ayuda a las organizaciones a implantar una política energética y a gestionar adecuadamente los aspectos energéticos derivados de su actividad, como son los servicios, instalaciones, productos, etc., lo que se traduce en un ahorro real y cuantificable del coste energético en las organizaciones.
Productos	ISO 50001 certifica a la empresa, no al producto.
Proceso Certificación	Recursos: https://www.bureauveritascertification.com/co/project/iso-50001-gestion-de-energia/
Proceso Certificación	• Planeación: Identificar toda la información necesaria sobre el producto dada por el fabricante, contactar con un Ejecutivo Comercial y si es necesario agendar una reunión. • Propuesta: Diligenciar la información solicitada en los formatos que el ejecutivo comercial le brinda. Incluir el listado de referencias a certificar y las cantidades, con las fichas técnicas. En caso de que el fabricante tenga certificado de sistema de gestión, también se debe adjuntar. • Decisión: Escoger la implementación de la certificación lo que es un símbolo reconocido mundialmente del compromiso continuo de su organización con la excelencia, la sostenibilidad y la confiabilidad. • Ejecución: Realizar el proceso de certificación con el auditor con un amplio conocimiento de sectores específicos de la industria, regulaciones locales y mercados con soluciones adaptadas a sus necesidades.



Sistema Incentivos Ambientales “Punto Verde”

Objeto/Ámbito de Aplicación	Es la Marca Institucional que otorga el Ministerio del Ambiente del Ecuador, a través de sus incentivos a toda actividad del desarrollo nacional que optimiza los recursos naturales en sus procesos, demostrando cumplir más allá de la normativa legal con el fin de reducir los impactos ambientales negativos hacia el entorno natural, en especial ecosistemas sensibles y con ello mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
Productos	Certificación a la empresa.
Proceso Certificación	Recursos: https://www.ambiente.gob.ec/punto-verde1/ https://www.gob.ec/maae/tramites/emision-certificacion-ecuatoriana-ambiental-punto-verde-cea-al-sector-servicios
Proceso Certificación	• Cumplir con los siguientes requisitos obligatorios: • Carta de Intención para la obtención de la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde dirigida a la Subsecretaría de Calidad Ambiental. • Autorización Administrativa Ambiental Vigente (certificado, registro o licencia ambiental). • Proyectos de producción más limpia en procesos de servicio que demuestren reducción en el consumo de agua, energía, combustibles, materias primas, etc. • Formulario anexo 1 del Acuerdo Ministerial No. 140 que contiene la información de la empresa y de datos de ahorro de proyectos de producción más limpia. • Formulario anexo 4 del Acuerdo Ministerial No. 140 con una autoevaluación de gestión ambiental de la empresa en el sector servicios, con un cumplimiento mínimo de 80% en la evaluación. • Cumplir con los requisitos especiales en caso de ser necesario: • Para la obtención de la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde a sector servicios, posterior a la habilitación de visita por parte de la Autoridad Ambiental Nacional, la empresa deberá contratar el servicio de auditoría de un Organismo Evaluador de la Conformidad que se encuentre acreditado para evaluar el procedimiento. • Procedimiento en línea: • Acceder al enlace https://www.gob.ec/tramites/74/webform y llenar los campos del formulario digital.



Sistema Incentivos Ambientales “Punto Verde”

Proceso Certificación

- El postulante recibirá una notificación en la que se habilita la visita.
- El postulante debe coordinar la visita de evaluación con el Organismo Evaluador y la Autoridad Ambiental Nacional.
- Recibir la visita del Organismo Evaluador de la Conformidad y la Autoridad Ambiental en sus instalaciones.
- El Organismo Evaluador realizará un informe de la visita y será entregado a la Autoridad Ambiental Nacional.
- La Autoridad Ambiental Nacional mediante oficio notificará el resultado al postulante.
- Recibir la Certificación Punto Verde emitida por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- Procedimiento presencial:
 - Llenar el anexo 1 con información de la empresa y de los datos de ahorro de los proyectos de producción más limpia.
 - Llenar el anexo 4 de autoevaluación de la gestión ambiental, mínimo se debe cumplir con el 80% en la calificación.
 - Ingresar en ventanilla de planta central del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: Carta de intención junto con los Anexos 1 y 3 completos.
 - El postulante recibirá una notificación en la que se habilita visita
 - El postulante debe coordinar la visita de evaluación con el Organismo Evaluador y la Autoridad Ambiental Nacional.
 - Recibir la visita del Organismo Evaluador de la Conformidad y la Autoridad Ambiental en sus instalaciones.
 - El Organismo Evaluador realizará un informe de la visita y será entregado a la Autoridad Ambiental Nacional.
 - La Autoridad Ambiental Nacional mediante oficio notificará el resultado al postulante.
 - Recibir la Certificación Punto Verde emitida por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

Objeto/Ámbito de Aplicación	Contribuye a la identificación de los riesgos y las oportunidades, garantizando la mejora de la producción y la calidad de los bienes. Todas las empresas que estén certificadas bajo un Sistema de Gestión de Calidad dentro de esta norma serán altamente competitivas, facilitando el ingreso a los nuevos mercados, otorgando valor agregado a cada producto y mejorando la capacidad productiva.
Productos	Certificación a la empresa.
Proceso Certificación	Recursos: https://www.iso.org/standard/62085.html Búsqueda de Clientes o Productos: https://www.iso.org/certification.html
Proceso Certificación	• El cliente contrata y selecciona a un OC (organismo de certificación) que se encuentre en el país y firma un contrato con el mismo. • El OC le indica al cliente los requisitos que le aplican a su organización. • El cliente implementa los requisitos con el que debe contar el SGC y efectúa una autoevaluación previa a la auditoría inicial (en este punto puede contar con el apoyo de un implementador) • Posteriormente, el OC realiza una auditoría inicial de las instalaciones del cliente y de su documentación. • Finalizada la auditoría inicial, el auditor prepara un Informe de Auditoría con los principales hallazgos identificados, el cual, será revisado por los analistas del OC. • El cliente debe subsanar las no conformidades identificadas durante la auditoría inicial para que el OC pueda emitir la certificación SGC. • Una vez emitida la certificación inicial, ésta tendrá una vigencia de 3 años, durante los cuales, se realizará auditorías anuales como parte del seguimiento. • Cumplidos los 3 años, el cliente podrá acceder a una recertificación.



Norma ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)

Objeto/Ámbito de Aplicación	La ISO 45001 es la norma internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, destinada a proteger a los trabajadores y visitantes de accidentes y enfermedades laborales. La certificación ISO 45001 fue desarrollada para mitigar cualquier factor que pueda causar daños irreparables a los empleados o al negocio.
Productos	Sector empresarial: Planta de generación hidroeléctrica
Proceso Certificación	Recursos: https://www.iso.org/standard/63787.html Búsqueda de Clientes o Productos: https://www.iso.org/certification.html
Proceso Certificación	• El cliente contrata y selecciona a un OC (organismo de certificación) que se encuentre en el país y firma un contrato con el mismo. • El OC le indica al cliente los requisitos que le aplican a su organización. • El cliente implementa los requisitos con el que debe contar el SGSST y efectúa una autoevaluación previa a la auditoría inicial (en este punto puede contar con el apoyo de un implementador) • Posteriormente, el OC realiza una auditoría inicial de las instalaciones del cliente y de su documentación. • Finalizada la auditoría inicial, el auditor prepara un Informe de Auditoría con los principales hallazgos identificados, el cual, será revisado por los analistas del OC. • El cliente debe subsanar las no conformidades identificadas durante la auditoría inicial para que el OC pueda emitir la certificación SGSST. • Una vez emitida la certificación inicial, ésta tendrá una vigencia de 3 años, durante los cuales, se realizará auditorías anuales como parte del seguimiento. • Cumplidos los 3 años, el cliente podrá acceder a una recertificación.

Elaborado por: CEER, 2022

Finalmente, es importante mencionar que, la tabla de certificaciones de sostenibilidad se construyó en base a los requisitos e información descrita en las respectivas páginas web de las certificaciones previamente indicadas: En ese sentido, en función de la revisión que realizan las organizaciones a las normas y certificaciones, estos requisitos y/o procesos de certificación podrían estar sujetos a actualizaciones y/o modificaciones al igual que los enlaces en los que se encuentra disponible la información de una determinada norma o certificación.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ARCERNNR. (2022a). Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica. Mapas Del Sector Eléctrico Ecuatoriano. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/05/Mapa-de-Areas-de-prestacion-del-servicio-publico-de-energia-electrica.pdf>
- ARCERNNR. (2022b). Atlas del Sector Electrico del Ecuador 2021. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/04/Atlas2021.pdf>
- ARCONEL. (2017). REGULACIÓN Nro. ARCONEL 00x/17. 2, 1-14.
- ARCONEL. (2018). RESOLUCIÓN Nro. ARCONEL-018/18. 13. <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/07/018-18-Proyecto-de-Regulacion-Franjas-de-Servidumbre-en-lineas-del-servicio-de-energia-electrica-y-distancias-de-seguridad-entre-las-redes-electricas-y-edificaciones.pdf>
- Bardahl. (2020). Características del aceite dieléctrico. <https://www.bardahl.com.mx/caracteristicas-aceite-dielectrico/>
- CELEC. (2022). CELEC EP TRANSELECTRIC. La Empresa. <https://www.celec.gob.ec/transelectric/index.php/quienes-somos/la-empresa>
- CENACE. (2020). Informe Anual 2020. 105. <http://www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/04/Informe-Anual-CENACE-2020-Parte-1.pdf>
- CHEHANA. (2022). ¿Qué es una unidad de negocio? <https://www.crehana.com/blog/negocios/que-es-unidad-negocio/>
- Collantes, V. (2013). Estudio de amenaza, riesgo y vulnerabilidad de la Parroquia Huambaló, Cantón Pelileo, frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua. 1-139. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/693>

- Cruz, M., Acosta, M. C., & Vásquez, N. (2005). Riesgos por tsunami en la costa ecuatoriana. Manuscript, 1, 1–15. http://www.ipgh.gob.ec/documentos/recursos/Riesgos_Tsunami_Costa_ecuatoriana.pdf
- Duran, I. (2020). La importancia del mantenimiento de subestaciones eléctricas. <https://www.tecsaagro.com.mx/blog/mantenimiento-de-subestaciones-electricas/>
- IFC. (2007). Transmisión y distribución de electricidad. Guías Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad, 1–26. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/1cef2d5a-d165-4fc3-95c3-246ba7a9ad97/0000199659ESes%2BElectric%2BPower%2BTransmission%2Band%2BDistribution%2Brev%2Bcc.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nPtfqzb>
- MAATE. (2009). Mapa Interactivo del Ecuador. <http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>
- MAGAP. (2013). Zonas de Susceptibilidad a Desertificación en el Ecuador Continental. <https://docplayer.es/37003002-Generacion-de-geoinformacion-para-la-gestion-del-territorio-a-nivel-nacional-componente-clima-hidrologia-y-amenazas-hidrometeorologicas.html>
- MAGAP. (2015a). Mapa de Conflictos de Uso de la Tierra del Ecuador Continental. <http://www.sigtierras.gob.ec/conflictos-de-uso/>
- MAGAP. (2015b). Mapa de susceptibilidad a inundaciones. <https://reliefweb.int/map/ecuador/ecuador-mapa-de-susceptibilidad-inundaciones-16-de-diciembre-2015>
- Quinde, P., & Reinoso, E. (2016). Estudio de Peligro Sísmico de Ecuador y Propuesta de Espectros de Diseño para la Ciudad de Cuenca. Revista de Ingeniería Sísmica, 94, 1–26. <https://doi.org/10.18867/ris.94.274>
- SNGRE. (2021). Informe de Situación No 031 - Incendios Forestales. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 6. <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/informes-incendios-forestales-2016/>

