

Ministerio de Gobernación



DIARIO OFICIAL



DIRECTOR: Edgard Antonio Mendoza Castro

TOMO N° 400

SAN SALVADOR, LUNES 23 DE SEPTIEMBRE DE 2013

NUMERO 175

La Dirección de la Imprenta Nacional hace del conocimiento que toda publicación en el Diario Oficial se procesa por transcripción directa y fiel del original, por consiguiente la institución no se hace responsable por transcripciones cuyos originales lleguen en forma ilegible y/o defectuosa y son de exclusiva responsabilidad de la persona o institución que los presentó. (Arts. 21, 22 y 23 Reglamento de la Imprenta Nacional).

SUMARIO

ORGANO EJECUTIVO

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA

Decreto No. 175.- Reformas al Decreto Ejecutivo No. 56, de fecha 28 de septiembre de 2009, mediante el cual se creó el Programa Comunidades Solidarias. 5-7

Decreto No. 177.- Reglamento para la Aplicación del Régimen Especial de Salud a los Pensionados del Instituto de Previsión Social de la Fuerza Armada no Cubiertos por su Régimen General. 8-10

Decreto No. 181.- Reforma a las Disposiciones para Regular la Eficaz Gestión de la Administración Pública en el Marco del Proselitismo Electoral y de las Actividades que el mismo Conlleva. 11

Acuerdo No. 343.- Se conceden gastos por el desempeño de misión oficial. 12

MINISTERIO DE GOBERNACIÓN

Escritura pública, estatutos de la Fundación Monseñor Oscar Arnulfo Romero y Galdámez y Decreto Ejecutivo No. 100, declarándola legalmente establecida, aprobándole sus estatutos y confiriéndole el carácter de persona jurídica. 12-28

RAMO DE GOBERNACIÓN

Estatutos de la Iglesia "Ministerio Evangélico Palabra de Poder" y Acuerdo Ejecutivo No. 242, aprobándolos y confiriéndole el carácter de persona jurídica. 29-31

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RAMO DE EDUCACIÓN

Acuerdos Nos. 15-0357 y 15-0358.- Se autorizan planes de estudios a la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. 32-33

Acuerdo No. 15-0806.- Se reconoce al Profesor Hugo Adiel Hernández, como Director del Centro Educativo "Mano Amiga San Antonio", ubicado en el municipio de Santiago Nonualco. 33-34

Acuerdo No. 15-1015.- Se reconocen estudios realizados por Milagros del Pilar Basto Valencia. 34

MINISTERIO DE LA DEFENSA NACIONAL

RAMO DE LA DEFENSA NACIONAL

Acuerdo No. 107.- Se autoriza descargar listado de motores de avión, del inventario de la Fuerza Aérea. 34

Acuerdo No. 108.- Se asigna montepío militar a favor de la señora María Carlota Figueroa viuda de Rivas. 35

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

RAMO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Acuerdo No. 94.- Se modifica el Acuerdo Ejecutivo No. 90, de fecha 14 de junio de 2011, que contiene los términos de referencia tipo, de varias actividades. 36-126

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
RAMO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO N° 94

San Salvador, veintidós de agosto de dos mil trece.-

EL ORGANO EJECUTIVO EN EL RAMO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

CONSIDERANDO:

- I. Que la Ley de Medio Ambiente, se promulgó el dos de marzo de mil novecientos noventa y ocho, mediante Decreto Legislativo N° 233, publicado en el Diario Oficial N° 79, Tomo 339 del cuatro de mayo de ese mismo año;
- II. Que el Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente, fue promulgado el veintiuno de marzo de dos mil, mediante Decreto Ejecutivo N° 17, publicado en el Diario Oficial N° 73, Tomo 347, del doce de abril de ese mismo año;
- III. Que la Ley de Medio Ambiente en su Artículo 5, establece que el Estudio de Impacto Ambiental, como un instrumento de diagnóstico, evaluación, planificación y control, entre otros aspectos, que se realizará según criterios establecidos legalmente;
- IV. Que en los Artículos 14, literal c), 15 literal c), y 19 numeral numeral cuatro e inciso final del Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente, establece en esencia, que de considerarse pertinente la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, el Ministerio proporcionará los Terminos de Referencia para la elaboración del mismo. Y además se expresa en el inciso final de este último artículo que el Formulario Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental podrán presentarse simultáneamente, siempre y cuando se refiera a una actividad, obra o proyecto que por sus características, previamente se tenga la certeza que debe presentar un estudio de impacto ambiental y además, que el Ministerio haya publicado los Términos de Referencia Tipo que se deben usar para la elaboración de dicho estudio;
- V. Con fecha catorce de junio del año dos mil once, se emitió el Acuerdo N° 90, que contiene los Terminos de Referencia Tipo, de las siguientes actividades, obras o proyectos, según el anexo del mencionado Acuerdo: a) Estaciones de Servicio: Gasolineras. b) Granjas Porcinas, c) Generación Eléctrica a partir de Energía Térmica y d) de Urbanización, Lotificación y/o Construcción, publicado en el Diario Oficial N° 133, Tomo N° 392, de fecha quince de julio del mismo año;
- VI. Que se vuelve necesario modificar el mencionado Acuerdo N° 90, a efecto de sustituir los Terminos de Referencia Tipo de proyectos de Generación Eléctrica a partir de Energía Térmica, según el anexo del presente Acuerdo.

- VII. Que el Ministerio ha elaborado los Términos de Referencia Tipo para que sean publicados, de las siguientes actividades, obras o proyectos: a) Generación Eléctrica a partir del aprovechamiento del recurso solar y eólico, y b) Generación Eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico, según el anexo del presente Acuerdo, por lo que el titular de la actividad, obra o proyecto, podrá presentar, si así lo considera, tanto el Formulario Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental de manera simultánea, siempre y cuando se refiera a una actividad, obra o proyecto que por sus categorización, previamente se tenga la certeza que debe presentar un estudio de impacto ambiental y el Ministerio haya publicado los términos de referencia tipo que se deben usar para la elaboración de dicho estudio

POR TANTO: Con base a los considerandos anteriores, a la competencia del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales,

ACUERDA:

Art. 1.- Modificar el Acuerdo N° 90, que contiene entre otros aspectos, los Términos de Referencia Tipo de proyectos de Generación Eléctrica a partir de Energía Térmica, a efecto de sustituir los Términos de Referencia mencionados y publicar los mismo según el anexo del presente Acuerdo.

Art. 2- Publicar los Terminos de Referencia Tipo, de las siguientes actividades, obras o proyectos, según el anexo del presente Acuerdo: a) Generación Eléctrica a partir del aprovechamiento del recurso solar y eólico, b) Generación Eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico.

Art. 3.- El Acuerdo N° 90, de fecha catorce de junio del año dos mil once, publicado en el Diario Oficial N° 133, Tomo N° 392, de fecha quince de julio del mismo año, se mantiene íntegro en lo que no contravenga al presente Acuerdo.

Art. 4.- El presente Acuerdo entrará en vigencia a partir del día de su publicación en el Diario Oficial.

COMUNIQUESE. EL MINISTRO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, (f) HERMAN HUMBERTO ROSA CHAVEZ.-----

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

**TERMINOS DE REFERENCIA TIPO DE PROYECTOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA A PARTIR DE ENERGÍA TÉRMICA**

A. Base legal

Los presentes Términos de Referencia se emiten para dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 19 de las Reformas del Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente: *"El Formulario Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental podrán presentarse simultáneamente, siempre y cuando se refiera a una actividad, obra o proyecto que por sus características, según la Categorización, previamente se tenga la certeza que debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental y además, que el Ministerio haya publicado los Términos de Referencia Tipo que se deben usar para la elaboración de dicho Estudio"*. Dicha facilidad se da sin perjuicio que el Ministerio realice las acciones establecidas en los números 2, 3 y 4 del referido artículo. Cabe aclarar que el Formulario Ambiental deberá acompañarse por los documentos legales que corresponda.

Asimismo, tienen por objeto orientar al Titular y al equipo de Prestadores de Servicio que serán responsables de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, y proporcionar el contenido general y la descripción de los apartados, que deberá comprender dicho documento, en concordancia con lo establecido en la Ley del Medio Ambiente, Reglamento General y sus Reformas, en lo relativo a la Evaluación Ambiental.

Para dar cumplimiento al Art. 20 de la Ley del Medio Ambiente, en lo relativo al Alcance del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción y, al Permiso Ambiental de Funcionamiento, el Estudio de Impacto Ambiental en todo su contenido, incluyendo el Programa de Manejo Ambiental, deberá presentar por separado lo que corresponde a las etapas de Construcción y Funcionamiento. La validez del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción será por el tiempo que dure la construcción de la obra física; una vez terminada la misma, incluyendo las obras o instalaciones de tratamiento y atenuación de impactos ambientales, se emitirá el Permiso Ambiental de Funcionamiento por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono, sujeto al seguimiento y fiscalización del Ministerio.

Es importante aclarar que, presentar el referido documento, no obliga a este Ministerio a su aprobación y por consiguiente al otorgamiento del Permiso Ambiental, para ello es responsabilidad del titular demostrar la viabilidad ambiental, social y legal del proyecto en el respectivo Estudio. Previo a la presentación de la documentación ambiental, el titular deberá haber evaluado la disponibilidad del recurso hídrico en calidad y cantidad.

B. Lineamientos para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental:

Respecto al consumo de agua, y a fin de garantizar la disponibilidad del recurso hídrico, se deberá considerar lo siguiente:

- Para plantas termoeléctricas que utilicen carbón o gas natural, el agua utilizada en los procesos de regasificación y/o enfriamiento, deberá de ser de origen marino.
- El suministro de agua, proveniente de acuíferos o cuerpos de agua superficiales continentales, deberá ser compensada con obras que aumenten la recarga en la cuenca de influencia de forma equivalente al volumen de agua explotada, durante la vida útil del proyecto.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- El proyecto deberá estar fuera de áreas naturales protegidas, de áreas frágiles (Entre los que se encuentran las zonas de manglar, arrecifes, zonas de amortiguamiento y zonas de recarga acuífera) y zonas de inundación¹.

C. Condiciones de cumplimiento para la Recepción del Estudio de Impacto Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental, deberá estar acompañado del Formulario Ambiental con toda la documentación técnica y legal requerida en éste.

El documento deberá ser conciso, específico y limitado a los impactos ambientales negativos significativos, que se prevé generará la ejecución del proyecto, en el sitio y su entorno.

Con un enfoque técnico, analítico e integral de los componentes del mismo, concentrándose en su orden, en acciones de prevención, atenuación y compensación a los potenciales impactos.

Deberá entregar a este Ministerio los siguientes documentos impresos: dos originales, una copia por cada municipio que forme parte del área de influencia del proyecto y un CD con el archivo digital del Estudio completo en formato PDF y en formato para edición de texto.

Todos los estudios técnicos complementarios solicitados en estos TDR y los que el Titular del proyecto considere necesario anexar, deberán ser elaborados por profesionales expertos y competentes en la especialidad del estudio técnico presentado, quienes deberán firmar como responsables de su elaboración, de las conclusiones y recomendaciones contenidas en dichos estudios técnicos.

Para efecto de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el documento en todos sus apartados deberá separar claramente las etapas de Construcción y la de Funcionamiento, incluyendo en la primera la de preparación del sitio. Asimismo, el Programa de Manejo Ambiental (PMA) deberá presentar por separado la información relativa a la implementación de medidas ambientales, el monitoreo y el cronograma de ejecución, conforme pertenezcan a esas dos grandes etapas e incorporar, de ser pertinente y según corresponda, las medidas de contingencia ambiental derivadas del estudio de riesgo.

El titular, sin perjuicio al proceso de participación ciudadana establecido en el marco legal vigente, deberá promover mecanismos de información, participación y difusión con los involucrados a lo largo del proceso de evaluación ambiental, con el objeto de prevenir y resolver conflictos ambientales; contribuir a una mayor transparencia en la toma de decisiones sobre las intervenciones humanas; y permitir que ellas se concilien con la protección del medio ambiente, con la calidad de vida y con los intereses de la comunidad.

El Titular del proyecto deberá revisar y aceptar el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, firmando de visto bueno la hoja de título y autores; así como, cada uno de los cuadros que conforman el Programa de Manejo Ambiental, Programa de Monitoreo y Cronograma de Actividades.

A fin de facilitar la comprensión, revisión y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, se recomienda:

Evitar comentarios ambiguos o subjetivos. Todo lo expuesto debe basarse en criterios, normas, registros y datos de total aceptación y validez que pueden ser respaldados con información Anexa.

Usar el Sistema Internacional de Unidades.

Las siglas y el vocabulario, propios de la actividad propuesta, deben ser o estar claramente definidos.

¹ Podrán ubicarse en zonas de inundación proyectos eólicos.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

El documento debe estar estructurado conforme las mejores técnicas y métodos de investigación, incorporando el orden de aparición de cada uno de los apartados del Estudio de Impacto Ambiental (Índice).

D. Equipo Consultor

El Estudio de Impacto Ambiental debe ser elaborado por un equipo técnico interdisciplinario, previamente inscrito en el registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales de esta Cartera de Estado de acuerdo a lo establecido en el Art. 23 de la Ley de Medio Ambiente. Los estudios técnicos necesarios podrán ser desarrollados por especialistas del área de pertinencia y con amplia experiencia en su campo.

El equipo deberá estar conformado por profesionales expertos y competentes que cubran las áreas específicas requeridas para la evaluación ambiental del proyecto (se requiere al menos, participación de profesionales con experiencia en modelaje de dispersión de contaminantes atmosféricos, hidrogeología, hidrología, sistemas de tratamiento de aguas residuales, biología, sociología, entre otros).

E. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

El estudio de Impacto Ambiental, deberá cumplir con lo dispuesto en los artículos 23 y 24 del Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente, y su contenido deberá ser estructurado conforme a los apartados siguientes:

1. TÍTULO Y AUTORES

La hoja de presentación del Estudio de Impacto Ambiental deberá detallar el Nombre del Proyecto y la ubicación del mismo, que deberá coincidir con la información indicada en el Formulario Ambiental presentado. La información del área de participación de los diferentes profesionales en el Estudio de Impacto Ambiental deberá estar contenida en la carátula, incluyendo al coordinador del equipo.

En la hoja de créditos se debe registrar el nombre, información de contacto para notificación y firma del Titular del proyecto y/o Representante Legal, nombre de los miembros del equipo interdisciplinario, indicando el nombre, firma y número de inscripción del Registro de Prestadores de Servicios de Ambientales de los profesionales responsables del contenido técnico del Estudio de Impacto Ambiental, indicando el área en la que cada uno participó.

Se deberá presentar las copias respectivas de la resolución de registro extendida por este Ministerio. No se admitirán Estudios que hayan sido elaborados por un solo Prestador de Servicios de Estudios Ambientales.

2. RESUMEN EJECUTIVO

Deberá contener una síntesis de cada apartado del documento, en la que se muestren los resultados obtenidos de la evaluación realizada, estableciendo la viabilidad ambiental del proyecto; deberá incluir el objetivo que se pretende alcanzar con la ejecución del proyecto, breve descripción del mismo y de las características más relevantes de las condiciones de línea base del medio físico, biológico y socioeconómico; resumen genérico de los impactos potenciales relevantes y de las medidas ambientales propuestas para prevenirlos, atenuarlos o compensarlos, con sus respectivos costos comerciales actualizados, en el tiempo establecido en el cronograma de ejecución contemplado en el Programa de Manejo Ambiental.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

3. PROPÓSITO Y NECESIDAD.

Definir claramente cuál es el propósito y necesidad que justifica la ejecución del proyecto, tomando en cuenta la factibilidad y objetivos dentro del marco legal existentes, competitividad, mercado, precios, ventajas o bondades como país y justificación del proyecto evaluando sus impactos.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ALTERNATIVAS

Todas las alternativas del proyecto que sean razonables y viables y que conyuyen a satisfacer la necesidad a la que responde el proyecto propuesto, se identificarán y se resumirán en esta sección. Como parte del análisis de alternativas, podrá incluirse: lugares alternativos, combustibles alternativos, configuración alternativa de los elementos del proyecto, tamaño y capacidad de generación. El análisis de alternativas, deberá orientarse a la implementación de las mejores tecnologías y prácticas disponibles, que prevengan o atenúen los impactos adversos al medio ambiente físico, biológico, económico y/o socio cultural.

Respecto a la ubicación del proyecto y colindantes

- a) Establecer la localización exacta del predio o inmueble², según división política administrativa y su representación cartográfica especificando: Escala, norte, simbología, y coordenadas geográficas de los vértices del polígono donde se desarrollará el proyecto.
- b) Detallar área del inmueble, y establecer el sector dentro del mismo, en la que se ubicará el proyecto.
- c) Debe presentar las factibilidades de calificación de lugar y línea de construcción emitida por la autoridad competente.
- d) Plano topográfico del terreno que incluya curvas de nivel a cada 5 metros, cuerpos de agua, calle de acceso existentes, poblados cercanos
- e) Indicar los colindantes del terreno y las actividades a las que se dedican, a efecto de determinar la interacción que el proyecto tendrá con su entorno y viceversa, de localizarse entre los colindantes, actividades que no sean compatibles con el uso del proyecto, deberá considerarse el establecimiento de las áreas de retiro pertinentes.
- f) Para proyectos de aprovechamiento de biomasa, en los cuales la vía de abastecimiento de biocombustible, sea a través de parcelas agrícolas o forestales, cuyo titular³, sea el mismo que el establecido para la planta de generación, se deberán incluir dichas áreas, como parte del área del proyecto.

Respecto al acceso

- g) Identificar los caminos existentes que se utilizarán (incluyendo caminos cerrados que se volverán a abrir, en su caso):
 - a. El volumen de tráfico, las velocidades de operación y los tiempos de viaje
 - b. Caminos cerrados que se volverán a abrir
- h) Presentar información detallada sobre las carreteras que se construirán o acondicionarán, incluyendo labores de habilitación para tránsito pesado:
 - a. Ubicación
 - b. Tiempo de construcción
 - c. Superficie de carretera y ancho de los hombros y barrera

² / En áreas urbanas: Calle, colonia, municipio y departamento. En área rural: kilómetro, carretera, cantón, municipio y departamento, según corresponda.

³ Titular o proponente: Persona natural o jurídica propietaria de una actividad, obra o proyecto propuesto, y que lo ejecuta o manifiesta la intención de llevarlo a cabo.

Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- d. Los métodos de construcción, incluyendo limpieza y desbroce
- e. Materiales de construcción
- f. Compactación
- g. Obras de paso
- h. Cruces de animales
- i. Métodos de estabilización de cortes y rellenos
- j. Elevaciones típicas para cada tipo y situación de carreteras, mostrando los materiales de construcción, los materiales de compactación y erosión y las características de sedimentación
- k. Bancos de préstamo
- i) En caso proceda, detallar otros sistemas de transporte (ferroviario, vías navegables, entre otros)

Respecto al alcance del proyecto

- j) Definir el alcance del proyecto en términos de:
 - a. Potencia instalada
 - b. Generación de energía prevista (MWh), máxima, mínima y promedio, anual y/o por temporada.
 - c. Combustibles a utilizar para la generación de energía, y el consumo respectivo de los mismos
- k) Descripción del periodo de operación del proyecto (estacional, o continuo según el caso)
- l) Modo de funcionamiento (en horas pico, para carga base)
- m) En caso de ampliaciones en la capacidad de generación de proyectos en funcionamiento:
 - a. Indicar la generación de energía histórica de MWh
 - b. Especificar si el área propuesta para el desarrollo del proyecto, se encuentra amparada en alguna Resolución de Permiso Ambiental, y si conlleva la modificación de medidas ambientales asociadas.
- n) Indicar tipo de sistema de conversión de energía, y descripción detallada del mismo (combustión externa con turbina de vapor, combustión externa con turbina de gas, combustión interna con turbina de ciclo combinado, turbinas de ciclo simple o motor de pistón)
- o) Describir instalaciones e infraestructura, indicando, según corresponda, su ubicación, dimensiones, áreas a utilizar.
- p) Debe establecer el alcance del proyecto, en función de las actividades que se van a desarrollar dentro de las instalaciones.
- q) A la descripción anterior deberá acompañar un plano legible y a escala apropiada, de la distribución y localización de las diferentes áreas del proyecto, el cual debe incluir el cuadro general de áreas en metros cuadrados. Debe asegurarse que la suma de las áreas parciales del proyecto tanto las detalladas en el documento como las incluidas en el cuadro de áreas del plano sean consistentes y conforme al área total del proyecto. Si existen áreas de ampliación futura, estas no deberán de estar comprendidas dentro del área de zona verde.

Respecto a la etapa de construcción

- r) Describir la etapa de construcción, indicando las actividades y demandas necesarias para la realización de las obras físicas del proyecto, indicando:
 - a. Instalaciones, estructuras y/o infraestructura prevista a desarrollar, su ubicación, dimensiones, áreas a utilizar, capacidad y materiales previstos (esto último, únicamente si procede).
- s) Especificar las actividades, tareas y procesos principales a realizar en esta etapa del proyecto; detallando los movimientos de tierra que se tienen previstos, según el perfil longitudinal y transversal del terreno,

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

pendientes y alturas previstas de terrazas (si procede), equipos de transporte a utilizar, trabajos de drenaje pluvial provisional durante la construcción, canteras que serán utilizadas y su condición ambiental; así como, el cronograma de ejecución previsto para esta etapa.

- i) Diseño, características y ubicación física de plantel de obras y campamentos para la fase de construcción, planta eléctrica, bodega, almacenes, bombas, talleres, etc. (si procede). Presentar plano que detalle las instalaciones a una escala legible
- ii) Sistema constructivo y tecnológico, sus efectos ambientales, incluyendo las variantes de no ejecución y abandono, materiales a emplear, especificando su procedencia.

Respecto a la etapa de funcionamiento

- v) Presentar diagrama de generación de energía que muestre todos los componentes de la planta, incluyendo, sin limitarse a ello:
 - a. Cámara de combustión
 - b. Almacenamiento, preparación y alimentación de combustible
 - c. Fuentes fijas puntuales⁴
 - d. Calderas
 - e. Puntos de extracción de agua (pozos, captaciones, entre otros)
 - f. Condensadores y sistemas de refrigeración
 - g. Turbinas y generadores eléctricos
 - h. Transformadores y líneas de transmisión
- w) Presentar especificaciones técnicas y/o diseño de los equipos utilizados para el proceso de generación de energía
- x) Personal requerido durante la operación
- y) Detallar y describir técnicas a implementar para el incremento de eficiencia en el uso de combustibles (economizador, precalentador, entre otros), incluir especificaciones técnicas de los equipos utilizados para tales fines.

Respecto a los combustibles

- z) Indicar combustible/s a utilizar
- aa) Cuantificar las cantidades máximas y promedio a requerir de combustible para el proceso de generación, respaldado a través del balance de masa y energía correspondiente.
- bb) Detallar las fuentes de suministro de combustible que abastecerán el proyecto. En el caso de carbón, indicar el yacimiento de donde provienen, y las características del recurso.
- cc) Para centrales que operan a base de biomasa se deberá demostrar la disponibilidad del recurso, definiendo la demanda de tierra cultivable asociada, en base a las cantidades de combustible máximas y promedio requeridas por el proceso de generación. El dato se deberá respaldar, a través de bitácora de cálculo, y referencias.
- dd) Para centrales que operan a base de biomasa (cultivos energéticos o residuos diversos), presentar:
 - a. En caso el suministro provenga de terceros, deberá presentar contrato de abastecimiento o certificación extendida por el proveedor que garantice la disponibilidad de la biomasa. En caso de aprovechamiento de biomasa nacional, se deberá indicar el número de Resolución de Permiso Ambiental, que ampare la operación de la fuente de generación de la misma.

⁴ Fuente fija puntual: Fuentes fijas cuyas emisiones son descargadas a la atmósfera a través de ducto o chimenea

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- b. Si como parte del alcance del proyecto, se contempla el establecimiento de áreas dedicadas a la producción de cultivos energéticos, deberá detallarse
- Ubicación y extensión de terreno dedicado al cultivo
 - Régimen de producción (extensivo o intensivo),
 - Producción y rendimientos previstos.
 - Indicar si como parte del alcance del proyecto, se contempla el desarrollo de instalaciones de apoyo, tales como sistemas de riego, embalses, canales etc.
 - Especificar, si se requerirá el uso de productos químicos, plaguicidas y/o fertilizantes en las áreas de cultivo.
- ee) Detallar los mecanismos y/o infraestructuras requeridas para el transporte de combustibles.
- ff) Presentar determinación de poder calorífico superior e inferior para cada una de las variedades de combustible a utilizar.
- gg) Presentar caracterización físicoquímica de los combustibles a utilizar (C, H, N, O, S, H₂O, cenizas, metales pesados, entre otros)
- hh) En caso de biomasa, indicar el porcentaje de humedad del combustible, al que se habrá de procesar y el poder calorífico del mismo a dicho porcentaje de humedad.
- ii) Describir y especificar las áreas internas dispuestas para la recepción y apilamiento de combustible.
- jj) Enumerar y describir las operaciones de acondicionamiento de combustibles, en caso se requiera (emulsificación, regasificación, calentamiento, reducción de tamaño de partícula, tamizado, mecanismos de secado, etc.); así como los productos que deriven de las operaciones de acondicionamiento (GNL, GNC, GNS, etc)
- kk) En caso se requiera de operaciones de regasificación de GNL, detallar:
- a. El tipo de vaporizador (open rack vaporizers, submerged combustion vaporizers, ambient air vaporizers, intermediate fluid vaporizers, etc.), su configuración y equipos auxiliares.
 - b. Las entradas y salidas de materiales, asociadas a la operación del intercambiador de calor (fluido térmico, agua marina, etc)
 - c. Presentar diagrama esquemático que ilustre el proceso de regasificación.
 - d. Manejo tratamiento y disposición de boil off
 - e. Operaciones de acondicionamiento (odorización, compresión)
 - f. Conexión a tuberías de suministro.
- ll) Especificar los consumos de materiales asociados a las operaciones de transporte y/o acondicionamiento de combustibles.

Respecto a la instalación de obras marítimas para la recepción de combustible (en caso aplique)

- mm) Se deberá especificar si como parte del alcance del proyecto, está prevista la construcción de diques, muelles, rompeolas u otras estructuras, que puedan generar impactos a corto y largo plazo en los hábitats acuáticos y costeros, describiendo cada uno de los componentes
- nn) Especificar ubicación de las infraestructuras requeridas.
- oo) Se debe especificar si como parte del alcance del proyecto, se determina el requerimiento de dragados, para la instalación de nuevos componentes estructurales y/o para mejorar accesos de navegación portuaria. Si este fuera el caso, deberá de presentar adicionalmente:
- a. Descripción de los procedimientos de dragado, en vistas a reducir al mínimo la suspensión de sedimentos, minimizar la destrucción de hábitat bentónico y mejorar la precisión de operación

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- b. Identificación de zonas sensibles para la vida marina, tales como zonas de alimentación, cría, parición y desove
- c. Caracterización, manejo y disposición del material dragado
- d. Análisis de los impactos ambientales asociados a la operación
- e. Establecimiento de las medidas ambientales de prevención, atenuación y mitigación, entre las cuales se podrá considerar la instalación de pantallas anti turbidez.

Respecto a la instalación de gaseoductos, oleoductos y carboductos

- pp) En el caso de requerirse la instalación tramos de tubería para el transporte de combustibles, indicar:
 - a. El combustible a transportar por línea
 - b. Longitud lineal de ducto y diámetro de ducto
 - c. Ubicación y longitud de tramos de tubería enterrados y submarinos
 - d. Presión de operación a la que se someterá el ducto
 - e. Caudal de combustible a transportar (promedio y máximo)
 - f. Volumen de combustible a transportar por día (promedio y máximo).
 - g. Especificar régimen de operación (si operará de forma estacional o transitoria)
- qq) Presentar planos de proyección de tuberías, a escala, con su respectiva simbología, indicando diámetros de línea, longitudes, materiales y pendientes
- rr) Indicar los puntos en los que se requerirá la instalación de reguladores de presión en la línea, así como la ubicación de las conexiones para purga. El sistema de escape debe de estar diseñado para impedir la entrada de materiales que pudiesen causar bloqueo.

Respecto al almacenamiento de combustibles

- ss) Expresar la capacidad de contención de los tanques de almacenamiento de combustible (en términos de volumen de agua, y el máximo volumen de líquido, en función de las condiciones de operación).
- tt) Indicar el tipo de contenedor⁵ y sus especificaciones técnicas. Incluir condiciones de operación de los mismos, altura de nivel de líquido, válvulas y accesorios.
- uu) Especificar para cada contenedor la presión máxima permitida, la presión operativa normal y el vacío máximo permitido

Respecto al manejo de sustancias peligrosas

- vv) Para el almacenamiento de sustancias peligrosas (adicionales a los combustibles requeridos por el proceso), se debe incluir:
 - a. La presentación, naturaleza química
 - b. La cantidad máxima almacenada
 - c. La composición química, detallando por componente la concentración y no. CAS
 - d. La clasificación CRETIB
 - e. Especificar si se considera o no sustancia regulada, conforme los lineamientos presentados en el Listado de sustancias reguladas
 - f. Las hojas técnicas
- ww) Detallar el almacenamiento y manejo de sustancias peligrosas en la planta, y las infraestructuras requeridas para dichas operaciones.

⁵ Contenedor de contención simple, de contención doble, de suelo congelado (en el caso de GNL), de contención completa, de membrana, etc.

Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Respecto al consumo de recurso hídrico

- xx) Especificar las fuentes que abastecerán el proyecto, y el caudal promedio y máximo de explotación para cada una de éstas.
- yy) Presentar un plano de conjunto del proyecto, donde se indique cada uno de los componentes principales de los sistemas de abastecimiento de agua, geo referenciando pozos, captaciones, manantiales, tanques de almacenamiento y red de tuberías de transporte.
- zz) Presentar balance de agua en la planta (para la producción promedio y máxima) que indique las entradas y salidas, y permita identificar cada uno de los usuarios (consumo humano, enfriamiento, generación de vapor, etc.).
- aaa) En caso el proceso de generación opere con turbinas de vapor, presentar balance de masa y energía en las líneas de vapor (para la producción promedio y máxima), especificando presión y temperatura por línea
- bbb) Indicar los usuarios de vapor en el proceso (alimentación de turbogenerador, eyector para extracción de gases no condensables, etc.), en caso aplique.
- ccc) Presentar proyección de consumo máximo y promedio de agua, en función de la producción máxima con la que operará la planta. Deberá distinguirse el consumo máximo y promedio de agua por usuario.
- ddd) Indicar los circuitos de recirculación de agua, con los que operará el proyecto, señalando el caudal del ciclo, y el caudal requerido de agua fresca de alimentación, para un periodo de tiempo dado.
- eee) Para proyectos abastecidos de agua marina, se deberá presentar la siguiente información:
 - a. Resultados de los análisis físico - químico, proporcionando la fecha en que fueron tomados y analizados, el tipo de agua, el balance iónico y otros parámetros acorde a las características del sitio.
 - b. Descripción del sistema de extracción y sus componentes
 - c. Ubicación y profundidad de la toma
 - d. Velocidad y caudal de extracción
 - e. Se deberán definir las medidas ambientales, en función de los impactos ambientales significativos identificados
- fff) Describir el sistema de tratamiento de aguas industriales, a ser utilizado sobre la base de los resultados de los análisis de calidad de agua en la fuente, y la calidad de agua requerida por cada uno de los usuarios (calderas, sistemas de intercambio de calor, etc.).
- ggg) Para abastecimiento de agua potable, describir el sistema de tratamiento y desinfección a ser utilizado, sobre la base de los resultados de los análisis de calidad de agua, de las condiciones propias del sitio y del cumplimiento de la normativa aplicable.
- hhh) Para cada uno de los sistemas de tratamiento, antes expuestos, se deberán identificar las operaciones físicas y los procesos químicos y fisicoquímicos que serán utilizados para este fin.
- iii) Presentar especificaciones de los sistemas de monitoreo de los caudales a ser aprovechados, indicando los dispositivos a utilizar para medir los volúmenes de extracción a la salida de la fuente. Para proyectos abastecidos de agua subterránea, se deberán especificar los dispositivos a utilizar para el monitoreo de los niveles piezométricos en el acuífero.
- jjj) Para las fuentes utilizadas para abastecimiento de agua potable, se deberá indicar el sistema de monitoreo de la calidad del recurso hídrico acorde a la normativa aplicable, tanto del acuífero (agua cruda) como en el sistema de distribución (agua tratada).
- kkk) Presentar las características del equipo de bombeo y de la fuente alimentación de energía eléctrica.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Respecto a la línea de transmisión

- III) Describir la línea de transmisión, que incluya diseño, capacidad, ruta de paso, documentación legal de uso de terreno para instalación, punto de conexión, factibilidad de la distribuidora a la cual se conectaría y análisis de impactos con medidas de prevención, atenuación ó compensación del área de trazado.
- mm) Indicar puntos de conexión a líneas de transmisión y/o distribución existentes
- nn) Presentar diseño de la línea (voltaje de línea, longitud total de la línea, altura de los conductores sobre el nivel del suelo, número y tipo de torres, altura de torres, número de estaciones y patios de transformadores), capacidad.

Respecto al Protocolo de pruebas

ooo) Es la fase para la verificación del funcionamiento de la tecnología para la generación termoeléctrica propuesta en el Proyecto, así como de los sistemas para prevenir y controlar la potencial emisión de contaminantes, de forma que permita evaluar bajo condiciones controladas, con la presencia de representantes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales el cumplimiento de los valores máximos permitidos en el ordenamiento jurídico, para la descarga de vertidos y emisiones, ya sean líquidos, sólidos o gaseosos. Para obtener el PERMISO AMBIENTAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO, debe superar lo establecido en el Permiso Ambiental de Construcción y las medidas y condiciones que se establezcan en el Protocolo de Pruebas, el cual debe incluir los siguientes aspectos:

- a. Plan de ejecución del protocolo de pruebas, que contenga el tiempo de operación, el flujo másico de combustible y sus características físico-químicas y estimación de las concentraciones potenciales de vertidos y emisiones; la gradualidad con la que se alcanzará el 100% de capacidad de operación, el tiempo de sincronización, balances del proceso de combustión y demás componentes del Proyecto, considerando en cada uno las entradas y salidas de materiales en fase gaseosa, líquida y sólida, incluyendo los balances de los sistemas de control de emisiones, aguas residuales, aguas de enfriamiento entre otras. Los balances deben de ser presentados en base a un día de operación.
- b. Programa de muestreo de materias primas, desechos sólidos de cenizas, aguas residuales, ruido y emisiones atmosféricas durante el protocolo de pruebas, las cuales serán custodiadas por esta Cartera de Estado, y analizadas por laboratorios acreditados. Se deberá presentar las emisiones estimadas a ser emitidas durante el protocolo de pruebas.
- c. Monitoreo de sistemas de tratamiento de aguas de uso industrial
- d. Monitoreo de caudales y volúmenes de explotación de agua por fuente de suministro
- e. Mecanismo de paro del sistema, en caso de detectarse condiciones de descarga no favorables, superación de los límites de calidad ambiental o fugas de gas natural.
- f. Sistema de medición de la Calidad del Aire, durante el protocolo de pruebas, para verificar el cumplimiento de la Norma Salvadoreña para Calidad del Aire NSO 13.11.01:01, tomando como criterios de ubicación el punto crítico de la modelación de dispersión de contaminantes, zonas pobladas y bosques salados.
- g. Metodología para incorporar el análisis de la información meteorológica a las mediciones de contaminantes, obtenidas durante el protocolo de pruebas a efecto de realizar los modelos atmosféricos de dispersión. Los datos meteorológicos deberán provenir de la estación más cercana o de mediciones realizadas por el Titular.
- h. Mecanismo de paro del sistema, en caso de detectarse condiciones de descarga no favorables ó superación de los límites de calidad ambiental.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Respecto a la línea de transmisión

- III) Describir la línea de transmisión, que incluya diseño, capacidad, ruta de paso, documentación legal de uso de terreno para instalación, punto de conexión, factibilidad de la distribuidora a la cual se conectaría y análisis de impactos con medidas de prevención, atenuación ó compensación del área de trazado.
- mmm) Indicar puntos de conexión a líneas de transmisión y/o distribución existentes
- nnn) Presentar diseño de la línea (voltaje de línea, longitud total de la línea, altura de los conductores sobre el nivel del suelo, número y tipo de torres, altura de torres, número de estaciones y patios de transformadores), capacidad.

Respecto al Protocolo de pruebas

ooo) Es la fase para la verificación del funcionamiento de la tecnología para la generación termoeléctrica propuesta en el Proyecto, así como de los sistemas para prevenir y controlar la potencial emisión de contaminantes, de forma que permita evaluar bajo condiciones controladas, con la presencia de representantes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales el cumplimiento de los valores máximos permitidos en el ordenamiento jurídico, para la descarga de vertidos y emisiones, ya sean líquidos, sólidos o gaseosos. Para obtener el PERMISO AMBIENTAL DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO, debe superar lo establecido en el Permiso Ambiental de Construcción y las medidas y condiciones que se establezcan en el Protocolo de Pruebas, el cual debe incluir los siguientes aspectos:

- a. Plan de ejecución del protocolo de pruebas, que contenga el tiempo de operación, el flujo másico de combustible y sus características físico-químicas y estimación de las concentraciones potenciales de vertidos y emisiones; la gradualidad con la que se alcanzará el 100% de capacidad de operación, el tiempo de sincronización, balances del proceso de combustión y demás componentes del Proyecto, considerando en cada uno las entradas y salidas de materiales en fase gaseosa, líquida y sólida, incluyendo los balances de los sistemas de control de emisiones, aguas residuales, aguas de enfriamiento entre otras. Los balances deben de ser presentados en base a un día de operación.
- b. Programa de muestreo de materias primas, desechos sólidos de cenizas, aguas residuales, ruido y emisiones atmosféricas durante el protocolo de pruebas, las cuales serán custodiadas por esta Cartera de Estado, y analizadas por laboratorios acreditados. Se deberá presentar las emisiones estimadas a ser emitidas durante el protocolo de pruebas.
- c. Monitoreo de sistemas de tratamiento de aguas de uso industrial
- d. Monitoreo de caudales y volúmenes de explotación de agua por fuente de suministro
- e. Mecanismo de paro del sistema, en caso de detectarse condiciones de descarga no favorables, superación de los límites de calidad ambiental o fugas de gas natural.
- f. Sistema de medición de la Calidad del Aire, durante el protocolo de pruebas, para verificar el cumplimiento de la Norma Salvadoreña para Calidad del Aire NSO 13.11.01:01, tomando como criterios de ubicación el punto crítico de la modelación de dispersión de contaminantes, zonas pobladas y bosques salados.
- g. Metodología para incorporar el análisis de la información meteorológica a las mediciones de contaminantes, obtenidas durante el protocolo de pruebas a efecto de realizar los modelos atmosféricos de dispersión. Los datos meteorológicos deberán provenir de la estación más cercana o de mediciones realizadas por el Titular.
- h. Mecanismo de paro del sistema, en caso de detectarse condiciones de descarga no favorables ó superación de los límites de calidad ambiental.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- i. Sistema de registro e formato de informes a presentar a este Ministerio.
- j. Resultados esperados del protocolo de pruebas e información a presentar en el informe de resultados al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a partir del cual se analizarán la viabilidad de otorgar el Permiso Ambiental de Funcionamiento.

Respecto a la etapa de cierre

ppp) Como parte del Estudio de Impacto Ambiental, se debe contemplar el cierre y abandono de la planta o su readecuación permanente. Se deberá indicar las instalaciones que queden y su uso alternativo, las estructuras, instalaciones y equipos que se considera retirar, las acciones de descontaminación y manejo de los residuos, las acciones de restauración ambiental del área de las instalaciones y de rehabilitación de los suelos (a través de medidas como la descompactación, reperfilamiento y revegetación del área afectada).

5. DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ACTUAL DE LOS COMPONENTES FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS, DEL SITIO Y ÁREA DE INFLUENCIA (ENTORNO).

Se deberá realizar la caracterización ambiental actual del área de ubicación del proyecto y su entorno, es decir, se deberá describir la condición del medio sin proyecto. Dicha caracterización deberá hacerse de forma cualitativa y cuantitativamente y es importante incluir la adecuada presentación cartográfica a escala apropiada con relación al área y a las variables ambientales a evaluar.

Medio físico:

- a) *Clima*: precipitación, temperatura, irradiancia, evaporación, evapotranspiración potencial y real, humedad relativa, rosa de los vientos, etc. Indicando la estación o estaciones de referencia tomadas para los datos a presentar.
- b) *Aire*: para el establecimiento de la línea base de calidad de aire, deberá considerarse:
 - a. Los parámetros mínimos a analizar, corresponderán a los establecidos en el artículo 9 del Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental: dióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, ozono, partículas inhalables PM₁₀, partículas inhalables PM_{2.5} y partículas totales suspendidas.
 - b. La metodología de medición por muestra efectiva deberá de definirse en correspondencia a lo establecido en el Anexo A, de la Norma NSO 13.11.01:01 CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL, INMISIONES ATMOSFÉRICAS.
 - c. Los periodos de exposición de los muestreadores, deberán de reflejar las variaciones diurnas, nocturnas y los valores máximos, para los casos de mediciones continuas. Los periodos de medición por muestra efectiva deberán corresponder al Periodo de medición mínimo por parámetro establecido en la Tabla I Norma de Calidad de aire ambiente (inmisiones) de la Norma NSO 13.11.01:01 CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL, INMISIONES ATMOSFÉRICAS.
 - d. Establecimiento de estaciones de muestreo de calidad de aire. Las estaciones de muestreo, deberán ser georeferenciadas junto con una breve descripción de la relevancia de las mismas. La localización de estas, se definirá en función de los puntos de mayor concentración de emisiones, derivados del modelaje de dispersión de contaminantes. Así mismo deberán de incluirse, como parte de los sitios de monitoreo, centros poblados, bosques salados, y cualquier otro sitio con posible afectación.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- c) *Suelo*: Uso del suelo, clases de suelo, tipo de suelo, geología local, geología estructural, estratigrafía y geomorfología
- d) *Hidrología*: evaluar la red de drenaje pluvial de la microcuenca o zona de estudio en la que se encuentra ubicado el sistema, delimitando, los elementos o áreas del proyecto que poseen riesgo de inundación. Para manantiales que se encuentren en las márgenes del río se deberán determinar el caudal máximo probable proyectado en la sección hidráulica del canal de flujo, indicando la posición las obras a construir respecto a dicha sección.
- a. Presentar mapa hidrológico de la zona de influencia, que permita identificar (humedales: ríos, quebradas, embalses, lagos, etc). Indicar si estos son de carácter permanente o estacional.
 - b. Georreferenciar puntos de toma de agua y descarga, que se realicen sobre cuerpos de agua superficiales
 - c. En caso de encontrarse algún/os río/s o quebrada/s, dentro del área de influencia del proyecto, o vinculados a los potenciales impactos del mismo, para cada uno:
 - Determinar caudal del río o quebrada para distintos periodos de retorno (tormentas ordinarias y extraordinarias), y el análisis hidráulico de secciones topográficas transversales al cauce del río, incluyendo ambas márgenes, en las que se determine nivel de cauce perenne y de avenida máximo para los caudales estimados en el estudio hidrológico.
 - Sobre las secciones hidráulicas, indicar la posición las obras a construir respecto a dicha sección.
 - Curva de duración de flujo (curva de excedencia de flujo) indicando las estaciones en las que se registró la información
 - d. Fluctuaciones estacionales en el área y volumen de los humedales, lagos y embalses
 - e. Para cualquier estanque de enfriamiento propuesto o existente, área de la superficie, máxima profundidad, profundidad promedio, relación de descarga y composición del sustrato
 - f. Delimitación de cuencas hidrográficas y el patrón de drenaje de agua en el área de influencia
 - g. Escorrentía característica de las cuencas hidrográficas
 - h. Los inventarios de los usos consuntivos y no consuntivos
- e) *Hidrogeología*: Deberá caracterizar la hidrogeología de la zona de estudio, por medio de un estudio hidrogeológico que incluya:
- a. Características hidrogeológicas del sitio de la instalación, incluidas las zonas de almacenamiento de combustibles y estanques de refrigeración
 - b. El patrón de flujo del agua subterránea (régimen de flujo, dirección de flujo e influencias de estructuras geológicas)
 - c. La delimitación de la zona de recarga
 - d. Para proyectos de la zona costero marina, la delimitación de la cuña de agua salada y la zona de interface agua salada-agua dulce, considerando las variaciones por efecto de la marea así como por efecto estacional.
 - e. El inventario de fuentes de agua (pozos perforados, pozos excavados, manantiales, etc.) existentes dentro de la zona de análisis, que incluya al menos, para las fuentes existentes propiedad de la ANDA, la información siguiente:
 - f. Ubicación georeferenciada y elevación
 - g. Tipo de fuente
 - h. Uso del agua

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- i. Parámetros físico-químicos de campo de las fuentes de agua en la zona de influencia del pozo (PH, Conductividad Eléctrica, Temperatura, Oxígeno Disuelto, TDS) definiendo y justificando la metodología empleada, tanto para la selección de puntos como para la toma de datos. Cada punto analizado deberá contener la fecha y la hora en que el dato fue tomado.
- j. Datos históricos de calidad del agua de las fuentes inventariadas, acorde a normativa aplicable y fecha en que se determinó, incluir el tipo de agua y el balance iónico de los análisis realizados.
- k. Diámetro del pozo
- l. Profundidad total del pozo
- m. Caudal de la fuente y fecha del aforo (pozos y manantiales)
- n. Caudal de extracción
- o. Profundidad del nivel estático y fecha y hora en que fue medido
- p. Para el caso de pozos, parámetros hidráulicos del acuífero (conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, gradiente hidráulico)
- q. Radio de influencia de los pozos que pudieran tener interacción con el pozo proyectado
- r. Estudios geofísicos de la zona de estudio tanto elaboradas como parte del proyecto como información histórica existente que permita evaluar el recurso de agua a utilizar.
- s. En el caso de fuentes que no sean propiedad de la ANDA, se deberá proporcionar, la información que se encuentre disponible.
- t. Presentar el balance hídrico de la zona de estudio, que incluya la descripción del método utilizado y que contenga la estimación del volumen de agua subterránea aprovechable anualmente en la cuenca hidrogeológica de donde se extraerá el recurso.

f) Calidad de agua

a. Muestreo y análisis adicional:

- Información de la calidad de agua en las cercanías de las áreas previstas para el almacenamiento de combustibles, almacenamiento de sustancias y desechos peligrosos, y toma de agua de refrigeración. Se deberá proporcionar datos de calidad de agua para diversos puntos a diferentes distancias radiales desde el área de afectación. En caso de prever afectación en cursos de aguas superficiales deberán de presentarse datos de calidad de agua, tanto aguas arriba como aguas abajo, de la zona de afectación
- Se deberá proporcionar datos de calidad de agua para diversos puntos a diferentes distancias radiales desde los puntos previstos de descarga de aguas residuales. En caso de prever descarga en cursos de aguas superficiales deberán de presentarse datos de calidad de agua, tanto aguas arriba como aguas abajo, de los puntos de descarga.
- Aguas subterráneas por debajo de las zonas de almacenamiento de combustible de los puntos de descarga.

b. Propuesta de ubicación de las estaciones de control representativas

c. Diseño de programa de monitoreo

- g) *Ruido y vibración:* Detallar ubicación de las estaciones de monitoreo, incluir mapa indicando ubicación y distancia al proyecto; niveles de ruido diurnos y nocturnos (medidos en decibeles), inventario de las fuentes de ruido existentes y normativa aplicable al proyecto.

Medio biológico:

a) *Flora y fauna*

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- a. Descripción del ecosistema natural, flora y fauna asociada. Es necesario determinar y cuantificar las especies de vegetación y fauna existentes en el área a desarrollar, considerando como mínimo el nombre y número por especie y poniendo especial atención a la presencia de especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.
- b. Para las especies faunísticas, deberá especificarse:
 - La clasificación de las especies (endémicas, migratorias, exóticas, amenazadas, en peligro, etc.)
 - Áreas de criaderos, áreas de criadero, áreas de apareamiento y empollado
 - Corredores migratorios
 - Áreas importantes para la fauna
- c. Establecer los límites permisibles de parámetros físicoquímicos que permitan la adaptación y sobrevivencia de las especies asociadas a los ecosistemas de la zona de influencia del proyecto (temperatura del agua, concentraciones de sales, etc.)
- b) *Ecosistemas:* Se presentará las características y clasificación (natural o artificial, lénticos o lóticos) y condición respecto a la convención RAMSAR, de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto y que pueden verse afectados por el mismo, ya sea por la extracción de agua, descarga de aguas residuales, generación de emisiones atmosféricas o por el almacenamiento de gas
 - a. Mapa de ecosistemas
 - b. Ecosistemas terrestres
 - c. Ecosistemas de humedales
 - d. Ecosistemas acuáticos
- c) *Áreas naturales protegidas y áreas frágiles*
 - a. Delimitación de áreas naturales protegidas, sus zonas de amortiguamiento área de influencia y áreas de conservación en la zona de influencia del proyecto
 - b. Ubicación específica y límites de parques nacionales, santuarios, reservas ecológicas, áreas de conservación, etc.
 - c. Condición de prioridad del área natural protegida y de los servicios ecosistémicos que presta
 - d. Consideraciones especiales de manejo establecidas para la conservación del área natural protegida o área frágil

Medio socioeconómico y cultural:

Aspectos demográficos: Censos, características de la población, distribución, grupos por edad, niveles de empleo y cobertura del servicio; centros poblados, caseríos, hospitales, escuelas u otros; actividades productivas (agropecuarias, industrial, minera, turística) y ocupacionales de la zona; uso potencial, actual y tenencia de la tierra; infraestructuras: sistema vial, sistemas de comunicación, sistemas de energía y de los servicios públicos (acueductos, alcantarillados u otros); valores turísticos y recreativos del área, culturales y/o del paisaje que pudieran ser afectados (en este último caso, será necesario el análisis técnico de la SECULTURA).

Es importante INCLUIR LA OPINIÓN DE LA POBLACIÓN COLINDANTE y proyectos vecinos con relación a la construcción y funcionamiento del proyecto, por lo que es necesario incluir estudios de opinión de estos al análisis de impacto ambiental. El mecanismo de recopilación de información, puede ser mediante encuestas, entrevistas u otro mecanismo que asegure la inclusión de los potenciales afectados.

Para esta sección, la información y análisis de los elementos del medio ambiente comprenderá tanto los aspectos naturales como artificiales comprendidos en el área de proyecto y su entorno. El uso de procedimientos y métodos utilizados para describir, caracterizar y analizar la línea de base, deberá estar debidamente justificada.

Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- a) *Actores sociales:* Se definirá los tipos de actores, y su relación e interés en el proyecto
- Comunidades y representantes comunitarios, así como su organización
 - Organizaciones no gubernamentales
 - Otros actores
- b) *Condiciones socio económicas*
- Población (tamaño, distribución por género y edad, asentamiento, crecimiento proyectado, ingreso promedio)
 - Características culturales (religión, composición étnica)
 - Actividad económica y su relación con el área de influencia del proyecto (industria, agricultura, servicios, entre otros)
 - Organizaciones comunitarias, con especial énfasis a las orientadas a la protección de recursos
 - Gestión de recurso agua en la zona
 - En caso el proyecto cuente con fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos, presentar indicadores de enfermedades respiratorias más recurrentes en los núcleos poblados con probabilidad de afectación.
- c) *Infraestructura social:* Para cada asentamiento humano identificado en el área de influencia, se presentará la información de la infraestructura que éste utiliza, en caso se requiera modificación o alteración de las mismas para el desarrollo del proyecto:
- Vías de acceso
 - Vías de comunicación: características, dimensiones.
 - Revestimiento de las vías
 - Control de la erosión y sedimentación
 - Programas de mantenimiento
 - Características del tráfico: densidad de tráfico, velocidades promedio
 - Estadísticas de accidentes de tráfico
 - Niveles de seguridad, capacidad de tráfico y aspectos de circulación actuales
 - Requerimientos para movilidad (ej. condiciones de marea, inundación, etc.)
 - Infraestructura para salud pública
 - Abastecimiento y tratamiento de agua potable
 - Tratamiento y manejo de aguas residuales
 - Manejo y tratamiento de desechos sólidos y residuos peligrosos
 - Infraestructura para energía
 - Fuente de energía utilizada en la zona: incluir la ubicación y descripción de las instalaciones
 - Líneas de transmisión y/o tuberías
- d) *Recursos culturales, arqueológicos, ceremoniales e históricos:* Identificar todo recurso cultural, arqueológico, ceremonial e histórico dentro del área de influencia del proyecto, e incluir la siguiente información:
- Mapa de ubicación y clasificación de los recursos culturales, arqueológicos, ceremoniales e históricos en el área de influencia del proyecto.
 - Ubicación de otros asentamientos o lugares culturales tradicionales de importancia aún no declarados como tales.
- e) *Uso del suelo:* Describir el uso actual y potencial de la tierra de una forma más específica en la zona de influencia del proyecto, presentar ubicación, tamaño, proximidad al proyecto. Presentar mapas.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- a. Uso actual del suelo y su infraestructura: Escuelas, cementerios, hospitales, iglesias, edificios públicos en general, viviendas, zonas industriales, actividades humanas potencialmente contaminantes del recurso hídrico, tierras agrícolas, tierras forestales, áreas naturales protegidas, humedales, áreas naturales de amortiguamiento como pantanos, manglares y bosques de tierras altas, áreas ambientalmente sensibles, centros turísticos, y grupos indígenas, asentamientos/comunidades.
- b. Uso potencial futuro del suelo. Considerando los planes de desarrollo territorial municipal y otro que aplique, presentar la información del uso que se pretende en la zona de influencia del proyecto.

Se incluirán en este capítulo, los siguientes mapas de la zona de estudio:

- a) Ubicación del proyecto
- b) Delimitación de la zona de estudio
- c) Topográfico con la micro-cuenca en estudio
- d) Uso del suelo
- e) Clases de suelo
- f) Tipo de suelo
- g) Geomorfología
- h) Geología de la zona de estudio, que incluya la geología estructural.
- i) Hidrogeológico de la zona de estudio (curvas equipotenciales, dirección del flujo subterráneo, inventario de fuentes de agua).
- j) Recarga acuífera
- k) Si aplica, delimitación de la cuña de agua salada considerando las variaciones estacionales y de marea
- l) Ubicación de los pozos o manantiales a explotar con sus perímetros de protección delimitados, áreas de recarga, zona de captura, y zona de influencia hídrica subterránea.
- m) Mapa de inundación de la zona de estudio, incluyendo la red hídrica y los elementos del sistema
- n) Otros que se consideren necesarios para el establecimiento de la línea base del medio físico, biológico y socioeconómico de la zona de estudio.

6. CONSIDERACIONES JURÍDICAS Y DE NORMATIVA AMBIENTAL

Deberá realizarse un análisis legal integral, en página por separado dentro del Estudio de Impacto Ambiental y debidamente identificado en el índice del mismo, por parte de un Abogado de la República, autorizado por la Corte Suprema de Justicia de El Salvador, de las implicaciones jurídicas, considerando los límites permisibles, restricciones y medidas, que trae consigo para su actividad, obra o proyecto, considerando sin limitarse a ello:

- Ley de Medio Ambiente y su Reglamento General (Estudio de Impacto Ambiental-Permiso Ambiental)
- Ley de Áreas Naturales Protegidas
- Ley Forestal
- Reglamento Especial de Aguas Residuales
- Reglamento Especial en Materia de Sustancias Residuos y Desechos Peligrosos
- Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos
- Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental
- Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.49.01:09 Aguas. Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.11.01:01 Calidad del Aire Ambiental, Inmisiones Atmosféricas (Acuerdo No 524,- D.O. Tomo 360, fecha 26/08/03)
- Reglamento Técnico de Emisiones Atmosféricas por Fuentes Fijas Puntuales, en proceso de oficialización
- Norma para el Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas. Acuerdo 1189, 4 de Noviembre de 2010.
- Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.04.10:03 Productos de Petróleo, Manejo de Aceite Usado.
- Categorización de Actividades, Obras y Proyectos

Así como Convenios y Tratados Internacionales, que en materia de medio ambiente hubiese ratificado El Salvador.

Para dicho análisis legal integral, deberá expresar e identificar claramente los artículos, doctrina legal y/o jurisprudencia que sean aplicables a la actividad, obra o proyecto, de ser procedente.

Adicionalmente, como parte de esta sección, deberá presentar:

- Documentación legal que demuestre la propiedad o tenencia de los inmuebles donde se pretende desarrollar el proyecto.
- Factibilidades de calificación de lugar y línea de construcción emitida por la autoridad competente.
- En caso el proyecto requiera la instalación de línea de transmisión o línea de distribución, presentar ruta de paso ruta de paso, y la documentación legal de uso de terreno para instalación de la misma (derecho de servidumbre)
- En caso se requiera establecimiento de de gasoductos, oleoductos y earboductos, fuera de la linde de la propiedad, deberá de presentarse ruta de paso y los derechos de servidumbre correspondientes
- Carta de no afectación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) para cada una de las fuentes que abastecerán el proyecto
- En caso de proponer descarga de aguas residuales o lodos a suelo, deberá presentarse propuesta de normativa internacional de referencia, para el establecimiento de límites permisibles de descarga.
- Propuesta de normativa internacional que respalde los distanciamientos desde áreas de riesgo (tanques de almacenamiento de combustibles y sus embalses, vaporizadores, entre otros), respecto a los límites de la propiedad.

7. IDENTIFICACIÓN, PRIORIZACIÓN, PREDICCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES, INCLUIDAS LAS EVENTUALES SITUACIONES DE RIESGO.

Se deberá definir los cambios potenciales que podrá experimentar por la ejecución del proyecto cada uno de los componentes del medio ambiente descritos, caracterizados y analizados en el numeral anterior, considerando las etapas de construcción, funcionamiento, cierre o abandono, si las hubiere.

La predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará cuando corresponda, considerando el estado de los elementos del medio ambiente en su condición más desfavorable.

Se deberá incluir la descripción de los modelos, métodos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos utilizados para la predicción y evaluación de los impactos ambientales, los cuales deberán estar debidamente justificados; cuando por su naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su evaluación sólo tendrá un carácter cualitativo.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

La identificación de impactos deberá incluir entre otros aspectos las fases del proyecto, la actividad generadora del impacto, el componente del medio que lo recibirá y la descripción de la interacción actividad del proyecto – componente o factor ambiental.

El titular deberá destacar los impactos ambientales negativos, irreversibles e inevitables; haciendo énfasis, sin limitarse a ello, a los siguientes:

Calidad de aire

- a) Niveles de ruido potenciales en diferentes sitios representativos del área de influencia del proyecto y comunidades cercanas a la zona del proyecto
- b) Detallar la carga total anual estimada por la generación de las emisiones atmosféricas, sus puntos esperados de dispersión y el análisis por el efecto acumulativo en el medio ambiente.
- c) Presentar modelaje de dispersión de contaminantes atmosféricos, tomando en cuenta las condiciones de salida de la chimenea, las condiciones meteorológicas locales, el efecto mar-tierra y la topografía. Determinar las isóneas de concentración esperada y su comparación con la norma de calidad de aire ambiente, tomando en cuenta la LÍNEA BASE del área de influencia.

La modelización deberá incluir:

- Criterios para la selección del modelo
 - Requisitos de entrada
 - Resultado del modelado
- d) Generación de emisiones a la atmosféricas provenientes de fugas y/o venteos en tuberías, tanques de almacenamiento de combustible, entre otros.
 - e) Establecer distanciamiento de tanques de almacenamiento de combustibles, respecto a otros tanques, edificios, límites de la propiedad y cualquier fuente de ignición, considerando para ello normativas internacionales de referencia.
 - f) En el caso de plantas que operen con GNL, para la determinación del distanciamiento de los embalses de: i) contenedores, ii) áreas de vaporización, procesamiento o transferencia, respecto a la linde la propiedad, deberá realizarse un modelaje de dispersión de contaminantes, en caso de un derrame de diseño (especificando fuente, criterios, tasa y volumen del derrame), que considere:
 - a. La combinación de variables (viento, estabilidad atmosférica) que puedan derivar en la dispersión más larga predecible en la dirección del viento, a fin de garantizar que no se extienda más allá del linde de la propiedad, una concentración en inmisiónes de metano promedio del 50 por ciento del límite de inflamabilidad inferior (LFL),
 - b. Evaluar los impactos asociados a la generación de emisiones atmosféricas y vertidos, durante las operaciones de acondicionamiento de combustibles.

NOTA: no se requiere el análisis del literal d), para contenedores de contención completa o doble, con contenedores secundarios de concreto, sin perforaciones por debajo del nivel de líquido.

- g) En caso de almacenaje de GNL deberán de calcularse los niveles máximos de flujo de calor radiante en caso de incendio hacia receptores sensitivos⁶, a través del uso de modelos que tomen en cuenta factores físicos que hayan sido validados por pruebas experimentales.

⁶

a) Linde de la propiedad a nivel del terreno, sobre la que pueda construirse para la ignición de un derrame de diseño

b) El punto más próximo situado fuera de la linde de la propiedad en la que se desarrolla el proyecto, y en la que al momento del emplazamiento se usa para la reunión al aire libre de grupos de 50 personas, para un incendio en área de dique

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Recursos hídricos

- h) Impermeabilización del área del proyecto y pérdida de infiltración
- i) Modificación y desviación en el patrón de drenaje existente
- j) Aumento de la susceptibilidad a inundaciones
- k) Respecto al consumo de recurso agua para proyectos abastecidos por pozo que aún no se haya perforado, deberá presentar toda la información concerniente al pozo proyectado:
 - a. Ubicación de alternativas.
 - b. Profundidad estimada del pozo.
 - c. Caudal estimado de extracción y producción.
 - d. Diámetro del pozo a perforar.
 - e. Resultados de los análisis físico - químico y microbiológico del agua de fuentes cercanas dentro del área de influencia, proporcionando el tipo de agua, el balance iónico y otros parámetros acorde a las características del sitio. Deberá presentar el análisis de resultados correspondiente.
 - f. Carta de no afectación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)
- l) Respecto al consumo de recurso agua para proyectos abastecidos por pozo en los cuales ya se cuente con permiso ambiental de perforación de pozo exploratorio y se haya llevado a cabo la perforación, deberá presentar el informe de perforación correspondiente, que contenga información suficiente que facilite la comprensión de las condiciones existentes del acuífero a aprovechar, entre esta información deberá presentar al menos lo siguiente:
 - a. Copia de permiso ambiental de perforación de pozo exploratorio
 - b. Datos geométricos del pozo.
 - c. Distribución del ademe y la rejilla.
 - d. Características de la rejilla.
 - e. El registro eléctrico del pozo.
 - f. Descripción de la columna litológica elaborada por una persona con experiencia en geología.
 - g. Datos completos de los aflors realizados.
 - h. Parámetros hidráulicos del acuífero y la memoria de cálculo correspondiente
 - i. Radio de influencia del pozo.
 - j. Resultados de los análisis físico - químico y microbiológico del agua, proporcionando el tipo de agua, el balance iónico y otros parámetros acorde a las características del sitio. Deberá presentar el análisis de resultados correspondiente.
 - k. Carta de no afectación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)

Cada uno de los datos presentados deberá contener la fecha y hora en que fueron tomados.
- m) Respecto al consumo de recurso agua para proyectos abastecidos por manantial y/o río, se deberá presentar la siguiente información:
 - a. Demanda de agua (m³/mes) y caudal a extraer
 - b. Ubicación de la fuente
 - c. El registro de los aflors de la fuente que contenga la fecha en la que fueron tomadas las mediciones, la descripción del método utilizado para su determinación.
 - d. Caudal mínimo producido por la fuente y fecha en la que se presenta este caudal.

c) El punto más próximo en el edificio o estructura fuera de la linde de la propiedad, existente al momento del emplazamiento y que se usa para ocupaciones de reunión pública, educacionales, de salud, de detención o de áreas residenciales, para un incendio en área de dique

d) Linde de la propiedad a nivel del terreno, sobre la que pueda construirse para un incendio en área de dique

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- e. Para proyectos abastecidos por manantiales que descarguen a cursos de agua superficial, el valor del caudal aguas arriba del punto de incorporación del caudal que se pretende aprovechar, así como el valor del caudal aguas abajo de dicho punto, en una distancia como máximo de 100 m desde el punto donde la fuente se adiciona al curso de agua. Describir la metodología utilizada y presentar la memoria de cálculo correspondiente.
- f. Resultados de los análisis físico - químico y microbiológico del agua, proporcionando la fecha en que fueron tomados y analizados, el tipo de agua, el balance iónico y otros parámetros acorde a las características del sitio. Deberá presentar el análisis de resultados correspondiente.
- g. Carta de no afectación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)
- n) Para proyectos auto abastecidos, en general, evaluar la reducción de la disponibilidad de agua superficial y subterránea (en cantidad, asociado al consumo requerido por el proceso, calidad, asociado a potenciales afectaciones, o ambas):
 - a. Descripción y base de selección del método utilizado
 - b. Disminución del caudal de producción de fuentes de agua (cantidad y porcentaje de reducción)
 - c. Descenso del nivel freático
 - d. Reducción de la recarga de aguas subterráneas
- o) Para proyectos que descarguen hacia medios receptores, en general, comparar la altura de la tubería de descarga con el nivel de avenida máximo. Asimismo, evaluar el aumento del caudal en el cuerpo receptor, detallando:
 - a. Descripción y base de selección del método de predicción utilizado.
 - b. Cantidad y porcentaje de aumento esperado, tanto por la descarga de aguas residuales tratadas como por la descarga de aguas lluvias.
- p) Afectación a otros usuarios del recurso por interacción con la fuente de agua aprovechada
- q) Alteración de la calidad de agua de medios receptores:
 - a. Selección de modelo para la determinación de calidad de agua y resultados del modelo.
 - b. Indicadores de la calidad aplicables al proyecto, conforme a norma
 - c. Aporte de contaminantes a cuerpos de agua, o alteración de las características físicoquímicas, asociado a la generación o al manejo de aguas residuales con contenido de hidrocarburos, disueltos y/o suspendidos, u otros contaminantes, efluentes ácidos o caústicos, o de elevada temperatura
 - d. Determinación de concentración y carga contaminante a aportar a los medios receptores, en base a los caudales máximos previstos por corriente, y a las características de los mismos.
 - e. Descripción de efectos de las operaciones del proyecto en el medio receptor, considerando como mínimo los parámetros establecidos en el artículo 9 del Reglamento de Normas Técnicas de Calidad Ambiental (bacterias coliformes totales y fécales, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, pH, turbiedad, temperatura y toxicidad.).
 - f. Curva de decaimiento de temperatura a lo largo de la línea central de la pluma de dispersión, a partir del punto de descarga de aguas residuales
 - g. Presentar modelaje de transporte hidrodinámico de contaminantes, que permita predecir alteraciones en el medio receptor, originadas por la descarga de aguas residuales, y que permita identificar el radio de influencia de las mismas, considerando las características de la descarga y la línea base de calidad del medio receptor.
 - h. Presentar modelo de transporte de sedimentos en aguas superficiales, considerando las características de la descarga y la línea base de calidad del medio receptor.

Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

i. Fallas en sistemas de aguas residuales

- r) Contaminación química por productos químicos agrícolas que se aplican a los campos o los bosques productores de biomasa para el proyecto
- s) Derrame incidental de combustible, químicos y desechos peligrosos

Recurso suelo

- t) Cuantificar las cantidades totales de ripio y material pétreo que habrán de generarse como parte de las actividades de preparación de sitio y construcción. Definir y respaldar disposición final de dicho desecho. En caso que para el cálculo de la cantidad de ripio a generar se haga uso de factores y/o correlaciones bibliográficas, estas deberán de ser sustentadas y referenciadas.
- u) Efecto acumulativo de las emisiones atmosféricas, incluyendo análisis de efectos sobre cultivos, y sobre poblaciones cercanas.
- v) Generación, manejo y disposición de desechos peligrosos (biolodos, catalizadores usados, aceites, solventes, lodos oleaginosos, wyes, contenedores, entre otros)
- w) Sistema de extracción de la ceniza generada durante el proceso de combustión, y su mecanismo de almacenamiento temporal.
- x) Presentar caracterización fisicoquímica de la ceniza, resultante durante el proceso de combustión. En base a la caracterización, establecer:
 - a. La clasificación de peligrosidad de la misma⁷
 - b. El manejo y disposición de ceniza, en función de sus características de peligrosidad.

Impactos biológicos

- a) Describir y cuantificar las alteraciones en la cubierta vegetal, considerando sin limitarse a ello: deforestación, afectación o destrucción de humedales, afectación a la calidad de cursos de agua, emisión de contaminantes atmosféricos, modificación de usos de la tierra, etc.
- b) Describir y cuantificar afectaciones a especies del reino animal, considerando sin limitarse a ello: Pérdida de hábitat, rutas migratorias y/o corredores biológicos, áreas de cría, desove (asociados con pérdidas o cambio en la cobertura vegetal), modificación de la calidad de agua para el sostenimiento y desarrollo de las especies
- c) Evaluar los potenciales impactos, asociados a la inclusión de especies invasoras como cultivos energéticos
- d) Se deberá realizar análisis de los impactos generados por la extracción de agua marina, incluyendo sin limitarse a ello:
 - a. Eliminación de la cobertura física del fondo marino y/o pérdida de costa
 - b. Captura incidental de organismos marinos en la tubería de succión
- e) Se deberá realizar análisis de los impactos generados por cada una de las actividades asociadas al desarrollo de infraestructuras para la recepción de combustibles, incluyendo sin limitarse a ello:
 - a. Eliminación de la cobertura física del fondo marino y/o pérdida de costa
 - b. Cambios en la calidad de agua, provocados por suspensión de sedimentos, o las descargas de aguas pluviales y aguas residuales
 - c. Potenciales afectaciones a sistemas naturales de drenaje, bosques salados, corales, sitios de desarrollo o potencial desarrollo de acuicultura, playas, etc.

⁷ Se considerará como desecho peligroso, si posee una concentración superior a 50 mg/kg de cualesquiera de los elementos y compuestos detallados en el Anexo I del Convenio de Basilea, o corresponde a al menos uno, de los desechos enumerados en el anexo A del Convenio de Basilea

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- f) Describir y cuantificar las alteraciones en las poblaciones de peces y vida silvestre
- g) Describir y cuantificar las alteraciones en las especies en peligro de extinción o amenazadas
- h) Alteración, destrucción o afectación de la dinámica de ecosistemas terrestres.
- i) Destrucción o afectación de ecosistemas de humedales por el desarrollo del proyecto, considerando al menos las siguientes causas:
 - a. Eliminación o reducción de la vegetación
 - a. Modificaciones en el régimen de flujo hídrico
 - b. Aporte de escorrentía contaminada
 - c. Descarga de aguas residuales
 - d. Modificaciones o pérdida de hábitat presente en el humedal
 - e. Modificación o alteración de la cadena alimenticia
 - f. Alteración de la morfología del ecosistema (ejemplo, modificaciones en la ribera, dragados, etc.)
 - g. Construcción de obras que interrumpan la comunicación en ecosistemas lóticos (ríos, arroyos)
 - h. Extracciones
- j) Afectación a especies amenazada o en peligro de extinción
- k) Afectación a áreas naturales protegidas, zonas de amortiguamiento y áreas de influencia

Deberá definir el alcance en función del área de influencia de cada impacto asociado al proyecto, que puede ser radial al punto de instalación del proyecto, lineal por los puntos de descarga de aguas residuales, o irregular por las emisiones atmosféricas. Incluyendo un mapa que muestre las colindancias afectadas por cada impacto

Impactos socioeconómicos y culturales

- a) Identificar tanto los impactos positivos como negativos, que incluyan cuando mínimo lo siguiente:
 - a. Modificación del tamaño poblacional
 - b. Alteración a las características culturales de la población
 - c. Impactos en la capacidad de gestión del agua
 - d. Impactos en la salud pública
 - e. Impactos en la prestación de servicios públicos
 - f. Desalojo forzoso
 - g. Pérdida de bienes
 - h. Reducción o eliminación de la dependencia de la tierra, la cual incluye actividades de subsistencia tales como la agricultura de subsistencia y el pastoreo de animales, así como la recolección de recursos naturales.

8. CONSULTA CIUDADANA

Previo a la presentación del EsIA, el titular deberá socializar el proyecto en su área de influencia, a fin de recoger las inquietudes de la población y organizaciones que trabajan en el área, e incorporarlas en el análisis de todo el documento. Esta acción facilitará el proceso formal de consulta pública requerido por la ley del Medio Ambiente como parte del proceso de evaluación ambiental y permitirá la agilización del trámite correspondiente, además de que el proyecto se planifique con las consideraciones ambientales desde la perspectiva de los ciudadanos que serán afectados o beneficiados por el proyecto. La información puede ser presentada en forma de cuadro, que contenga, cuando menos la información siguiente

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Plan de consulta ciudadana del proyecto

- a. Resumen de las actividades de socialización del proyecto
- b. Resumen de la respuesta de las actividades realizadas
- c. Copia de documentos escritos por los participantes de la consulta ciudadana

9. ESTUDIO DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIA

De ser necesario el Estudio de Riesgo se deberá presentar anexo al EIA, el Estudio de Riesgo y Plan de Contingencia Proyecto, con el siguiente contenido, sin limitarse a:

- a) Introducción
- b) Objetivos del Estudio de Riesgo y Plan de Contingencia
- c) Identificación, valoración y priorización del riesgo
- d) Medidas de prevención, atenuación, preparación y atención a la emergencia
- e) Seguimiento de medidas
- f) Organización para aplicación del Plan de Contingencia
- g) Implementación del Plan de Contingencia
- h) Rutas de evacuación

Para efectos del Estudio de Riesgos, se deberán considerar patrones climáticos severos (para un período de 100 años) y otros riesgos naturales. En todo caso, se deberá garantizar accesibilidad a la planta bajo todas las condiciones climáticas a los fines de seguridad del personal y protección contra incendios

Los diques y sistemas de drenaje deben de estar diseñados de manera que soporten la cabeza hidrostática completa del combustible o del refrigerante inflamable contenido, cualquier exposición al fuego prevista y las fuerzas naturales

Para proyectos que requieran el establecimiento de obras marítimas para la recepción de combustible, se deberá considerar como parte del Estudio de riesgo y Plan de contingencia:

- a) Identificación de aquellas áreas de la zona portuaria que son vulnerables a derrames de materiales peligrosos y/o descarga de aguas residuales.
- b) Definir la responsabilidad en el manejo de derrames y/o descargas fuera de límite
- c) Establecer procedimiento de notificación a las autoridades marítimas portuarias
- d) Presentar como parte de las medidas ambientales estructurales, inventario y especificaciones de los equipos de respuesta requeridos en caso de derrames de combustible (barreras de contención, mecanismos de recuperación, embarcaciones para recuperación de hidrocarburos y aplicación de dispersantes, entre otros)
- e) Presentar como parte de las medidas ambientales no estructurales:
- f) Programas de formación del personal de respuesta en el despliegue de los equipos
- g) Programas de ensayo del plan de emergencia, que incluya ejercicios periódicos de notificación, alerta y despliegue

A continuación se detallan los criterios a considerar para la evaluación del riesgo:

- a) Se entiende como Riesgo provocado por la actividad, obra o proyecto, a la amenaza al medio ambiente que puede generar la actividad, obra o proyecto.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- b) Se deberá identificar las actividades, materiales o sustancias peligrosas, que generen el riesgo.
- c) Se deberá identificar fallas y su probabilidad de ocurrencia
- d) Se deberán cuantificar el daño
- e) Se deberán proponer medidas para evitar las fallas
- f) Los costos de las medidas deberán ser parte integral del Programa de Manejo Ambiental del Proyecto.

Para el análisis del riesgo se deberá aplicar una metodología que permita identificar, valorar y priorizar el riesgo. Los riesgos deben ser clasificados en los siguientes grados:

R4 Riesgo Muy Alto: Cuando la ocurrencia del evento implique pérdidas de vidas humanas, daño grave a las personas, edificios, infraestructuras, patrimonio ambiental, destrucción de las actividades socio – económicas;

R3 Riesgo Alto: Cuando la ocurrencia del evento implique problemas al estado de las personas, daños funcionales a los edificios, interrupción funcional de las actividades socio – económicas, daños relevantes al patrimonio ambiental;

R2 Riesgo Moderado: Daños menores a los edificios, infraestructuras y al patrimonio ambiental sin perjudicar el estado de las persona y la funcionalidad de los edificios;

R1 Riesgo Bajo: Los daños sociales, económicos y ambientales son bajos y de fácil recuperación, limitándose los daños al área directa de la actividad obra o proyecto.

El equipo consultor deberá seleccionar la metodología para evaluar el riesgo, en anexos se presenta una propuesta de metodología (No deberá entenderse que se está obligando a aplicar esta metodología, el objetivo es ilustrar al Titular del Proyecto).

10. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El PMA es el instrumento que contiene el conjunto de medidas propuestas para la prevención, atenuación y compensación de los impactos negativos al ambiente, así como la potenciación de los positivos. En éste se incluyen los componentes siguientes: implementación de medidas de prevención, atenuación y compensación, monitoreo, cierre de operaciones, y rehabilitación. El programa de manejo ambiental es una parte integrante del estudio de impacto ambiental.

El titular de la actividad, obra o proyecto, debe incorporar en el PMA, todas las medidas ambientales que se realizarán, tengan o no una valoración económica.

El PMA se ejecutará a lo largo de todo el proyecto y define para cada etapa del mismo (Ubicación, Construcción y Funcionamiento), y en el mismo se incluirán todas las medidas ambientales propuestas para llevar los impactos ambientales identificados a niveles aceptables, valorando económicamente los costos de las obras e inversiones que se propongan ejecutar, dicha valoración se hará en dólares de los Estados Unidos (US\$), teniendo en cuenta el cronograma del proyecto y actualizando las cifras según la evolución prevista en los años de duración del proyecto.

Las medidas propuestas deben ser específicas, técnica y ambientalmente viables, y con una visión de protección global, es decir, que al proteger un componente ambiental no se altere negativamente otro y deberán priorizarse de acuerdo a la significancia de los impactos negativos.

El Estudio de Impacto Ambiental debe considerar el diseño de proyecto incluyendo en él todas aquellas medidas ambientales necesarias en su ejecución y funcionamiento, como parte del mismo, describiendo detalladamente las medidas ambientales que permitirán transformar un impacto significativo en uno NO SIGNIFICATIVO.

El PMA constará de los siguientes componentes:

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- A) Determinación, priorización y cuantificación de las medidas ambientales de prevención, atenuación y compensación y las inversiones necesarias. Deberá abordar por separado, conforme a las etapas de CONSTRUCCIÓN y FUNCIONAMIENTO del proyecto. En este apartado deberá indicar la actividad o proceso que generó el impacto; así como, la descripción del mismo, el nombre, tipo (prevención, atenuación o compensación) y descripción de cada una de las medidas ambientales propuestas, su localización, responsable y la determinación de las inversiones necesarias calculadas a costo comercial, las cuales deberán presentarse en sus cuadros por año y totales en el tiempo, de ser pertinente; Deberá incluir, indispensablemente, sin limitarse a ello:

Respecto a la instalación de obras marítimas para la recepción de combustible (en caso aplique)

- a) Se deberán definir las medidas ambientales, en función de los impactos ambientales significativos identificados asociados a la instalación de obras marítimas para la recepción de combustible
- b) Se deberá presentar programa de monitoreo y caracterización de sedimentos marinos, orientado a la identificación y cuantificación de metales pesados e hidrocarburos.

Respecto a la instalación de gaseoductos, oleoductos y carbo ductos

- c) Indicar dispositivos de sobrepresión a instalar en la línea
- d) Describir sistema de protección en la tubería para disminuir o prevenir el deterioro de la misma por corrosión. Asimismo, indicar sistema de polarización a tierra
- e) Presentar protocolo de pruebas a ejecutar sobre los ductos de transporte de combustible, a fin de garantizar integridad, hermeticidad y resistencia de los mismos.
- f) En el caso de tramos enterrados o submarinos, indicar las medidas a considerar para evitar el esfuerzo excesivo en la tubería, así como para prevenir cualquier potencial afectación a suelos y/o cuerpos de agua
- g) Incluir procedimientos para la identificación de fallas en la tubería de transporte, posibles impactos, y las acciones correctivas pertinentes.
- h) Presentar plan de mantenimiento preventivo que garantice el buen funcionamiento de la tubería a instalar
- i) Señalar sitios dispuestos para la ejecución de venteos y las medidas de protección asociadas a los mismos.

Respecto al almacenamiento de combustibles

- j) Presentar protocolo de pruebas de hermeticidad en el tanque primario y en el espacio intersticial (anular) entre el tanque primario y el secundario (en el caso se trate de tanque de doble pared)
- k) Presentar procedimientos de pruebas periódicas a ejecutar que garanticen la integridad del tanque
- l) Definir procedimientos o equipos para prevenir sobrellenado en el tanque
- m) Especificar, en caso aplique, las válvulas de bloqueo de accionamiento remoto, con las que cuenten los tanques de almacenamiento, sistemas contra incendios.
- n) Especificar el distanciamiento de cada uno de los tanques de combustible, respecto a otros tanques, edificios, límites de la propiedad y cualquier fuente de ignición, presentar propuesta de normativa internacional de referencia que respalde el distanciamiento propuesto.
- o) Especificar sistema de polarización a tierra del que serán provistos los tanques de almacenamiento.
- p) En caso el proyecto requiera almacenaje de combustibles en estado líquido o tanques de almacenamiento de gases condensables con conexiones por debajo del nivel de líquido, se deberán presentar descripción de los mecanismos de contención de derrames
- q) Presentar descripción y plano de los sistemas de contención, especificando dimensiones y capacidad volumétrica de los mismos.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- r) Presentar descripción y plano del sistema de drenaje pluvial para cada uno de los diques de contención, y el sistema para separación agua-aceite del que serán provistos.
- s) Para proyectos que conlleven almacenaje de GLP o GNL, presentar descripción del sistema de evaporación o colector, (en caso se requiera), señalando ubicación en plano e inclinación del suelo utilizado para el direccionamiento del combustible. Los colectores deben de tener la capacidad suficiente para contener la máxima pérdida y deben contar con las condiciones que favorezcan la dispersión y evaporación del gas.
- t) Indicar distanciamientos desde el sistema de evaporación o colector hasta áreas de proceso, áreas de tanques de almacenaje de combustible, lindes o fuentes de ignición, a fin de no comprometer la seguridad de los mismos, resultado de la radiación térmica, en caso se inflamase el colector lleno.
- u) Presentar descripción del sistema de combustión controlada (antorcha) para la eliminación metano, gas natural, y otros combustibles gaseosos, en caso de condiciones anómalas de operación de la planta
- v) En caso el proyecto incorpore almacenamiento de GLP, especificar distanciamiento del sitio de ubicación de cada uno de los tanques, respecto a pozos, depresiones en el terreno, sumideros y/o alcantarillas.
- w) Describir procedimientos de llenado y vaciado de tanques de combustible, y los riesgos que pudiesen surgir durante estas operaciones.
- x) Describir los muros contrafuegos a instalar en el plantel
- y) Diseño antisísmico en contenedores

Respecto al sistema de protección contra incendios y seguridad

- z) Tipo, cantidad y ubicación de los equipos necesarios para la detección y control de los potenciales incendios, cualesquiera sea su naturaleza.
- aa) Sistemas de detección de vapores combustibles y los límites de detección de los mismos.
- bb) Métodos necesarios para la protección del equipo y resistencia de las estructuras instaladas, frente efectos de la exposición al fuego.
- cc) Presentar descripción de equipos de extinción de incendios y otros equipos de control (incluyendo obras físicas requeridas para los sistemas base agua)
- dd) Presentar descripción de equipos de apagado automático, incluyendo tipos y ubicación de los sensores para iniciar las operaciones manuales o automáticas
- ee) Disponibilidad de personal de respuesta durante una emergencia externa
- ff) Descripción de los sistemas de protección y la formación especial que se necesita por parte del personal de la planta, para el cumplimiento de sus funciones frente a emergencias.
- gg) Presentar diseño del sistema contraincendios hídrico, considerando para el dimensionamiento el suministro para mitigar el máximo incidente esperado en la planta. Incluir como parámetros de diseño el control de los difusores, flujo y presión de diseño.
- hh) Detallar volumen mínimo requerido de los tanques de agua

Respecto al consumo de recurso hídrico

- ii) Establecer un plan de Gestión de calidad de agua, que considere sin limitarse a ello:
 - a. Medidores para el monitoreo de los caudales y volúmenes de explotación de recurso agua, por fuente de suministro
 - b. Establecimiento de pozos de monitoreo en los diferentes acuíferos de la zona que podrían verse afectados por el funcionamiento del proyecto

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- jj) Asociada al suministro de agua potable del proyecto, deberá presentarse una propuesta ambiental de compensación por explotación del recurso hídrico, conforme a lo establecido en el acápite "Formas de compensación ambiental", de la guía metodológica anexa.

La compensación deberá ser proporcional al volumen anual estimado de explotación, y deberá ser calculado tomando como base el respectivo estudio hidrogeológico, y lo contenido en el numeral III Compensación Ambiental Total, del documento anexo, en lo que compete a consumo de agua. Se deberá presentar la descripción técnica de dicha compensación, la cual deberá considerar la condición inicial del terreno donde se plantea ejecutar la medida. El Cálculo de la compensación deberá realizarse en base al volumen de extracción TOTAL de la planta, una vez entre en operación el proyecto propuesto.

Respecto a la generación de aguas residuales

- kk) En base a los caudales máximos previstos por corriente, y a las características de los mismos, el titular deberá proponer los sistemas de tratamiento de aguas residuales para las corrientes que se generen (aguas residuales de tipo ordinario y especial, incluyendo aguas para intercambio de calor) que garanticen el ajuste los parámetros de la descarga actual a los valores máximos establecidos en la NSO 13.49.01:09 Aguas residuales descargadas a cuerpo receptor, o a normativa internacional de referencia, conforme aplique.

- ll) Como parte de la descripción deberá incluirse, al menos:

- Descripción de los procesos y operaciones unitarias que conforman los sistemas de tratamiento. Incluir diagrama de flujo
- Indicar el caudal: a tratar, promedio y máximo de diseño.
- Detallar periodos de retención y rendimiento de remoción por operación unitaria del sistema, especificando el parámetro/s al que están referidos.
- Presentar proyección de caracterización de la descarga (a la salida del sistema de tratamiento)
- Indicar la frecuencia de limpieza de las distintas unidades del sistema de tratamiento
- Presentar cronograma de instalación de las unidades e inicio de operación del sistema hasta llegar a las condiciones estables de funcionamiento.

- mm) Indicar en un plano los puntos de descarga de las aguas residuales, georeferenciando la ubicación de los mismos.

- nn) Detallar obras de protección en el punto de descarga, e ilustrar a través de planos, incluyendo del nivel de avenida máximo

- oo) Presentar el manejo y disposición final de los lodos, resultantes de los sistemas de tratamiento propuestos.

- pp) Medidas para la erosión y sedimentos

- qq) Incluir el Plan de manejo y contingencias que asegure el buen funcionamiento de las plantas de tratamiento, que garanticen la actuación oportuna en caso de incidentes, así como las medidas a tomar para cerciorar que las descargas se encuentren dentro de los límites establecidos por la legislación vigente.

Respecto a emisiones atmosféricas

- rr) Medidas para la reducción de ruido (equipo de supresión, estructuras de absorción de sonido, dispositivos de amortiguación de la vibración, muros de contención, barreras acústicas, etc.)

- ss) Sistemas a implementar para la mitigación de los impactos asociados a las emisiones de material particulado (PTS, PM10, PM2.5), SO2, NOx y mercurio. Se deben de incluir las concentraciones esperadas en cada etapa de tratamiento, incluyendo la salida del proceso de generación, la eficiencia de cada equipo de tratamiento y el plan de contingencia en caso de falla de cada uno. El sistema de tratamiento deberá asegurar

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

el cumplimiento de los límites establecidos en la Norma NSO 13.11.01:01 Calidad del aire ambiental, inmisiones atmosféricas, y a los establecidos en el Proyecto de Reglamento Técnico Emisiones atmosféricas fuentes fijas.

En caso de implementar sistemas húmedos para el tratamiento de emisiones atmosféricas, se deberá:

- a. Cuantificar el consumo de agua requerido, y proyectar la caracterización de las mismas. El titular deberá proponer los sistemas de tratamiento de las aguas residuales provenientes del lavado de gases, que garanticen el ajuste los parámetros de la descarga a los requeridos para su recirculación.
- b. Indicar el volumen de agua a recircular al sistema de tratamiento, y el volumen de agua de alimentación, para un período de tiempo determinado (base de cálculo)
- c. Presentar descripción de los procesos y operaciones unitarias que conforman el sistema de tratamiento de las aguas residuales provenientes del lavado de gases. Incluir diagrama de flujo. Indicar el caudal: a tratar, promedio y máximo de diseño.
- d. Indicar la frecuencia de limpieza de las distintas unidades del sistema de tratamiento
- e. Presentar el manejo y disposición final de los lodos, resultantes de los sistemas de tratamiento propuestos.

Respecto al manejo de ceniza

tt) Describir los mecanismos de impermeabilización de los sitios asociados al almacenaje y manejo de cenizas
uu) Describir el sistema de drenaje pluvial para los sitios dispuestos para el almacenamiento y manejo de ceniza y las medidas a implementar para:

- a. Evitar el arrastre de la misma por escorrentía.
- b. Evitar la dispersión de material particulado en aire (emisiones atmosféricas, fuentes de área)

vv) Conforme previa caracterización, si la ceniza es considerada como desecho no peligroso:

- a. Especificar los sitios y mecanismos de disposición final de la ceniza.
- b. En caso de proponerse la aplicación en suelos, deberá de presentarse:
 - Propuesta de normativa de referencia para el establecimiento de límites y parámetros de control, de obligatorio cumplimiento, para garantizar la viabilidad ambiental de la medida propuesta.
 - Deberá incluirse como parte del Protocolo de Pruebas y del Programa de Monitoreo la caracterización de la ceniza.
 - Se deberán de proponerse medidas alternativas, en caso de incumplimiento de los límites y parámetros propuestos

ww) Conforme previa caracterización, si la ceniza es considerada como desecho peligroso, y se ha propuesto la disposición en sitio de confinamiento, se deberá:

- a. Presentar descripción del diseño del sistema de confinamiento que detalle área a ocupar por el mismo, área de retiro, área de acceso y salida al sitio, área de circulación, área de bodega y oficina, así como el detalle de otras áreas que comprenda el mismo.
- b. Presentar plano a escala apropiada de la distribución del proyecto, identificando cada área
- a. Proporcionar una breve descripción de las estructuras o infraestructura prevista a desarrollar (celdas de disposición de desechos, pilas de lixiviados, instalaciones auxiliares, etc.), indicando según corresponda, su ubicación, dimensiones, áreas a utilizar y capacidad prevista.
- b. Detallar usuarios de las celdas de confinamiento y tipos de desechos a disponer en el sitio

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- c. Presentar detalle de las cantidades a disponer (ton/año) de otros desechos, vida útil estimada del relleno y otros datos que se consideren pertinentes. Establecer la secuencia de explotación del terreno
- d. Describir las actividades de las que consta el proyecto (recolección, transporte, tratamiento intermedio, reciclaje, etc.)
- e. Indicar las operaciones de llenado: espesores de escoria, espesor de material de cobertura para las capas intermedias y para la capa final. En caso de requerirse material de cobertura (recubrimiento natural y/o sintético), deberá especificarse la disponibilidad y la caracterización del mismo.
- f. Describir equipamiento, mecanismos de impermeabilización y las especificaciones de los materiales utilizados para tales fines (geotextil, geomembrana, entre otros).
- g. Deberá de presentarse la caracterización de lixiviados, identificando la interacción de los componentes del mismo con el suelo (adsorción, movilidad, reacción, persistencia)
- h. Una vez identificados los acuíferos someros e intermedios de la zona, y la dirección del flujo correspondiente, deberá de presentarse la propuesta de ubicación de los pozos de monitoreo, que garanticen la no afectación del acuífero.
- i. Presentar diseño y descripción de las obras para manejo de escurrimiento a realizar en el sitio
- j. Realizar los estudios pertinentes que garanticen la estabilidad geotécnica del sitio
- k. Ubicar los sistemas de fallas tectónicas y posibles fracturas cercanas o dentro del sitio del proyecto
- xx) Conforme previa caracterización, si la ceniza es considerada como desecho peligroso, y se ha propuesto la ejecución de tratamiento destructivo (pirolisis, incineración u otro método destructivo), deberá de presentarse:
 - a. La descripción del sistema
 - b. El análisis de los impactos ambientales potenciales
 - c. Las medidas ambientales orientadas a la prevención, atenuación y mitigación de los impactos ambientales
- yy) Conforme previa caracterización, si la ceniza es considerada como desecho peligroso, y se ha propuesto la transferencia a terceros autorizados, se deberá presentar constancia que respalde la disponibilidad para la prestación del servicio

Respecto a la generación y manejo de desechos peligrosos

- zz) Detallar las obras físicas requeridas para el almacenamiento de desechos peligrosos.
- aaa) Describir manejo y disposición del aceite usado, conforme a lo establecido en la NSO 13.04.10:03 Productos de petróleo. Manejo de aceite usado.
- bbb) Detallar el manejo y disposición de lodos de hidrocarburos (considerando sin limitarse a ello, los derivados del sistema de tratamiento de aguas oleosas y del centrifugado de aceites combustibles y lubricantes), baterías usadas, wipes, y cualquier otro desecho peligroso que se genere durante el funcionamiento del proyecto, conforme señala el Reglamento Especial en Materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos.
- ccc) Detallar el manejo y disposición de refrigerantes inflamables, cuando se requiera sustitución de los mismos
- ddd) En caso se incluya como parte del alcance del proyecto, las áreas destinadas al desarrollo de cultivos energéticos, deberán evaluarse las medidas ambientales asociadas a la gestión de agroquímicos (almacenamiento y aplicación)

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Respecto a otros servicios básicos (en caso aplique)

- eee) Manejo de los desechos sólidos comunes a ser generados durante las etapas del proyecto o actividad, indicando el tipo de desecho, el volumen a generar, el sitio autorizado para la disposición del material y propuesta de manejo ambientalmente viable.
- fff) Manejo de la escorrentía superficial: presentar en el estudio un análisis de las características del terreno con el fin de determinar si se cuenta con drenaje natural o si es necesario diseñar un sistema del manejo y control de las aguas de escorrentía superficial, considerando no solo los caudales generados del área del proyecto, si no también las aguas que ingresan al sitio, incluyendo las obras de infraestructura y protección prevista a realizar para encausarlas internamente (como: muros, conformación de taludes, disipadores de energía, enplantillados, etc) y en los puntos de descarga las obras proyectadas deberá tomar en consideración los accidentes naturales que existen en el proyecto para el manejo del agua.
- ggg) Cualquiera de las conexiones, suministros y/o prestación de servicios básicos señalados, deberán ser emitidos por las autoridades competentes que administran, operan o prestan cada uno de los servicios; los proyectos que no cuenten con las facilidades correspondientes, deberán presentar una propuesta ambientalmente adecuada de los mismos, que considere las áreas de retiro sanitario correspondientes conforme al sistema a utilizar.

Respecto a la línea de transmisión

- hhh) Presentar análisis de impactos con medidas de prevención, atenuación o compensación en el área de trazado.

Para una mejor comprensión y a efecto de facilitar su seguimiento, cada una de las medidas ambientales propuestas además de detallarse en el documento, deberá ser ubicada en un plano y ser presentadas en un cuadro resumen que contenga los siguientes aspectos:

Etapas de Construcción

Etapa Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida Ambiental	Descripción de la medida propuesta	Ubicación de la medida ambiental	Responsable de su ejecución	Monto calculado de la medida ambiental	Momento de su ejecución	Resultado esperado
Preparación del sitio			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Construcción			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Cierre			Idem a las etapas anteriores						

Etapas de Funcionamiento

Etapa Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida Ambiental	Descripción de la medida propuesta	Ubicación de la medida ambiental	Responsable de su ejecución	Monto calculado de la medida ambiental	Momento de su ejecución	Resultado esperado
Funcionamiento			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Cierre			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

El titular deberá firmar cada cuadro resumen del Programa de Manejo Ambiental, dando por aceptado el costo total de las medidas ambientales propuestas.

- B) Monitoreo.** Será aplicado durante cada una de las etapas del proyecto y tendrá como objetivo garantizar la eficiencia y eficacia de las medidas ambientales contenidas en el Programa de Manejo Ambiental, permitiendo mediante la evaluación periódica, la adopción de medidas correctoras a la implementación de las mismas. La frecuencia del monitoreo es determinada por la naturaleza del proyecto.
- C)** Al igual que el componente anterior, deberá presentarse por separado por cada una de las etapas del proyecto: **CONSTRUCCIÓN** y **FUNCIONAMIENTO** y debe contener los objetivos, especificación de las medidas y acciones sujetas a monitoreo, los puntos de monitoreo los cuales deberá presentar en un plano a escala adecuada, la frecuencia de control (periodicidad), recursos requeridos, inversiones estimadas, cronograma de actividades, funciones y responsabilidades del personal involucrado, parámetros de verificación e informes a presentar; además de la descripción anterior, se deberá presentar el resumen de las acciones de monitoreo, según el detalle siguiente:

Etapas de Construcción

Etapas Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a considerar	Lugar o punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a utilizar	Responsable del monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto de la descripción del impacto
Preparación del sitio	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Construcción	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Cierre	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								

Etapas de Funcionamiento

Etapas Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a considerar	Lugar o punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a utilizar	Responsable del monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto de la descripción del impacto
Funcionamiento	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Cierre	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								

- D) Cronograma de ejecución.** Deberá presentarse para cada una de las medidas ambientales de prevención, atenuación y compensación propuestas para las etapas de **CONSTRUCCIÓN** y de **FUNCIONAMIENTO** por separado. Contiene la programación en el tiempo de cada una de las actividades del proyecto y de las medidas ambientales determinadas en el Programa de Manejo Ambiental de acuerdo a cada una de las etapas a desarrollar, según los periodos de tiempo planificados.

El Titular, además del tiempo de ejecución, deberá considerar dentro del cronograma, un plazo de 90 días calendario adicionales, para verificación por parte de este Ministerio, el cumplimiento de las medidas ambientales.

**Términos de Referencia Tipo de Proyectos de generación de energía eléctrica a partir de energía térmica
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Etapa de Construcción														
Etapa de Ejecución	Medida Ambiental	TIEMPO DE EJECUCIÓN + TIEMPO DE VERIFICACIÓN (meses, trimestres, semestres o años, según convenga)												Monto Estimado de la Medida Ambiental
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación del sitio	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													
Construcción	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													
Cierre	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													

Etapa de Funcionamiento														
Etapa de Ejecución	Medida Ambiental	Tiempo de Ejecución (meses, trimestres, semestres o años, según convenga)												Monto Estimado de la Medida Ambiental
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Funcionamiento	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													
Cierre	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													

- E) Cierre de operaciones y Rehabilitación (Cuando proceda). Apartado en el cual se debe incluir los objetivos del cierre, las operaciones a realizar y las medidas ambientales correspondientes.
- F) Estudio de Riesgo y Manejo Ambiental.
- G) Plano con las medidas ambientales propuestas: Indicando sitios a revegetar, sitios de acopio de desechos sólidos, establecimiento de zonas y obras de protección, localización de sistemas de tratamiento de aguas residuales, pozos de abastecimiento o puntos de conexión y/o descargas de los servicios básicos con los que contará el proyecto, entre otras; así como las que se deriven del Plan de Cierre y Estudio de Riesgo, según corresponda.

11. Anexos

Se incluirá, además de lo señalado, las autorizaciones o resoluciones y cualquier otra información que amplíe o clarifique el contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ANEXO I

GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE LA COMPENSACIÓN AMBIENTAL

INTRODUCCIÓN

La Ley del Medio Ambiente contempla entre algunos de sus conceptos y definiciones básicas:

Art. 5.- Para los efectos de esta ley y su reglamento, se entenderá por:

COMPENSACIÓN AMBIENTAL: Conjunto de Mecanismos que el Estado y la población puede adoptar conforme a la ley para reponer o compensar los impactos inevitables que cause su presencia en el medio ambiente. Las compensaciones pueden ser efectuadas en forma directa o a través de agentes especializados, en el sitio del impacto, en zonas aledañas o en zonas más propicias para su reposición o recuperación.

CONSERVACIÓN: Conjunto de actividades humanas para garantizar el uso sostenible del ambiente, incluyendo las medidas para la protección, el mantenimiento, la rehabilitación, la restauración, el manejo y el mejoramiento de los recursos naturales y ecosistema

GUÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LA COMPENSACIÓN AMBIENTAL

La Compensación Ambiental depende o está en función de los impactos actuales o de los potenciales de los proyectos hacia el medio ambiente. Comprende 3 componentes:

- a) Identificación de los impactos,
- b) Cuantificación de los impactos y
- c) Compensación Ambiental en correspondencia a la corrección, manejo y control de los impactos

DESARROLLO DE LOS COMPONENTES:

I. Identificación de impactos:

A la vegetación, fauna silvestre, aire, suelo, agua, otros (si los hay)

II. Cuantificación de Impactos

La cuantificación del impacto debe hacerse en función del recurso natural al cual el proyecto afecta o afectará, habiendo para cada uno de los recursos identificados considerar los siguientes, según el caso:

Vegetación: número de árboles y/o arbustos a talar

Suelo: área a impermeabilizar.(ha), infraestructura, calles, otros

Suelo: remoción, terracería, taludes, otros. (m3)

Agua: volumen de agua lluvia que no se infiltrará por efecto de la impermeabilización del suelo (m3 anuales)

Agua: volumen de agua por consumo de la población actual o futura (m3 anuales)

Agua: volumen de agua por consumo de la actividad productiva actual o futura (m3 anuales)

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Los impactos al aire y fauna silvestre, deben ser considerados dentro del Programa de Manejo Ambiental, considerando las medidas de prevención, manejo y de protección.

La cuantificación de la afectación al recurso agua por efecto de la impermeabilización del suelo, deberá ser hecha mediante la realización de un **balance hídrico elemental**:

$$\text{Lluvia} = \text{Evapotranspiración Real (ETP)} + \text{Escurrencimiento (C)} + \text{Infiltración (I)}$$

$$\text{Infiltración} = \text{Lluvia} - \text{ETR} - \text{Escurrencimiento}$$

Este instrumento (balance hídrico), también deberá ser aplicado en la zona donde se realizara la compensación total del agua, considerando la impermeabilización y el consumo.

Se tendrá en consideración las condiciones y características de la lluvia y del suelo área del proyecto; del mismo modo se hará para el área en donde se realizará la compensación ambiental.

Para la determinación de los valores de la lluvia y de la ETR podrá usarse información oficial del Observatorio Ambiental (antes Servicio Nacional de Estudios Territoriales, SNET) u otra válida disponible

El escurrencimiento será determinado considerando:

Uso actual de suelo. Cobertura vegetal

Pendiente del terreno

Permeabilidad, según textura

Para esta determinación hay tablas y gráficos (valor "C"). Si el suelo no es uniforme, este valor debe definirse de forma ponderada

La infiltración podrá obtenerse por diferencia, utilizando la ecuación del balance

$$\text{Infiltración} = \text{Lluvia} - \text{ETR} - \text{Escurrencimiento}$$

También puede calcularse la infiltración por la metodología válida disponible y por diferencia obtener de esta manera el escurrencimiento

$$\text{Escurrencimiento} = \text{Lluvia} - \text{ETR} - \text{Infiltración}$$

III. COMPENSACION AMBIENTAL TOTAL.

Guía para su determinación

Para la valoración y cuantificación de la **compensación ambiental**, deben considerarse como **ejemplo** los siguientes pasos:

Por Vegetación

Plantación de 10 árboles por cada árbol talado

Tala: 100 árboles. Compensación: 1000 árboles. Distanciamientos: $4 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 16 \text{ m}^2 = 1.60 \text{ ha}$

Plantación de un arbusto por cada arbusto talado

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Tala: 400 arbustos. Compensación: 400 arbustos. Distanciamientos: $3 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 9 \text{ m}^2 = 0.36 \text{ ha}$

Total a reforestar: 1.96 ha

Por agua

Impermeabilización del suelo:

Proyecto: 20 ha

Área verde: 2 ha (10%)

Accesos, circulación (30%): 6 ha de impermeabilización

Área útil: 12 ha. Impermeabilización: $30\% = 3.6 \text{ ha}$

Total de impermeabilización = 9.6 ha.

Lluvia: 1800 mm

Infiltración: $15\% = 270 \text{ mm} = 2700 \text{ m}^3/\text{ha}$

A compensar: $2700 \text{ m}^3/\text{ha} \times 9.6 \text{ ha} = 25,920 \text{ m}^3 \text{ agua/año}$

Consumo doméstico:

Número de lotes del proyecto: 12 ha / lotes de $400 \text{ m}^2 = 300 \text{ lotes}$

Número futuro de personas por lote (4): 1200 personas

Dotación de agua por persona: 200 litros/día

Volumen anual de agua por consumo en $\text{m}^3 = 87,600 \text{ m}^3$

Total agua a compensar: $25,920 \text{ m}^3 + 87,600 \text{ m}^3 = 113,520 \text{ m}^3$

Para efectos de COMPENSACIÓN:

Describir las características biofísicas actuales del área en donde se realizará la compensación, considerando las condiciones climáticas y edáficas del lugar

Uso del suelo, pendientes, permeabilidad según textura

Balance hídrico actual

Cálculo del área a reforestar (ha)

Por tala de árboles y arbustos: 1.96 ha

Por impacto al agua: $113,520 \text{ m}^3$

Si la lluvia: 1900 mm/año

Infiltración: $25\% = 475 \text{ mm} = 4750 \text{ m}^3/\text{ha}$

Área a compensar: $113,520 \text{ m}^3 / 4750 \text{ m}^3/\text{ha} = 23.90 \text{ ha}$

Área total a compensar: $23.90 \text{ ha} + 1.96 \text{ ha} = 25.86 \text{ ha}$

COSTO: $25.86 \text{ ha} \times \$ 3000/\text{ha} = \$ 77,580$

Especies arbóreas y arbustivas a plantar. Distanciamientos. Mantenimiento (3 años)

Estos costos de compensación ambiental fundamentados en reforestación serían los utilizados como equivalentes para realizar otras formas de compensación ambiental,

FORMAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL:

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**REFORESTACIÓN,**

Número de hectáreas a compensar y los costos correspondientes, incluyendo nombres comunes y técnicos de las especies, distanciamientos y 3 años de mantenimiento para asegurar el establecimiento de la plantación

MEDIDAS DE RECARGA HÍDRICA

Pueden ser obras mecánicas o vegetativas para la captación e infiltración de aguas lluvias que realicen recarga hídrica ya sea en forma subsuperficial o subterránea, de tal manera que sirvan para enriquecer nacimientos de agua y mantos acuíferos

Estas obras pueden ser:

Acequias de absorción (a nivel), para infiltración de aguas lluvias ya sea para recarga hídrica acuífera o subsuperficial

Pozos de absorción de aguas lluvias para recarga hídrica acuífera o subsuperficial

Cajuelas (similar al hecho en cafetales), para recolectar aguas lluvias y su subsiguiente infiltración para recarga hídrica acuífera o subsuperficial

Otra obras de captación de aguas lluvias que tengan la misma finalidad

Pueden ser realizadas en áreas de producción agropecuaria o en otras que permitan la infiltración de aguas lluvias y la correspondiente recarga hídrica

ACCIONES PARA BENEFICIO SOCIAL, Relacionadas con la gestión de riesgos

En sitios inestables susceptibles a que puedan realizarse movimientos masivos de tierra hacia las partes bajas

En sitios ubicados en partes las bajas y que son vulnerables a recibir suelo erosionado proveniente de lugares inestables ubicados en las partes altas

Para ello, pueden ser diseñadas y construidas obras para la estabilización de taludes, zanjones y cárcavas, mediante la ejecución de medidas conservacionistas de naturaleza mecánica y/o vegetativa.

Las medidas mecánicas pueden ser muros o diques de retención (guardaniveles transversales), laterales (deflectores) o de contención. Para lechos y taludes de cárcavas o zanjones inestables pueden ser usados los de tipo gavionado y para sitios estables, de tipo mampostería hidráulica.

En planicies de inundación o sitios de desbordamientos de ríos

Pueden ser diseñas y construidas medidas de control como:

Canales de desviación de aguas lluvias o de cursos de agua a sitios estables

Bordas de tierra debidamente reforzadas, con conducción de drenajes de las aguas lluvias hacia sitios estabilizados.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Pozos de absorción de aguas lluvias, ubicados aguas arriba de los sitios de inundación

Establecimiento de bosques de galería en márgenes de ríos inestables, utilizando especies forestales adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas de la zona

PARTICIPACIÓN EN EL MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Comprende la realización y ejecución de medidas de vigilancia, protección, conservación y enriquecimiento de especies vegetales nativas y adaptadas a la zona, enmarcadas dentro de un Plan de Manejo.

La selección de esta área debe ser aceptada por el MARN y puede haber la intervención de las municipalidades del caso y ONG, a través de la figura legal de Co-manejo con el MARN.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**ANEXO 2****PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO.****MATRIZ DE RIESGO PRESENTADA POR LA METODOLOGÍA APELL (AWARENESS AND PREPAREDNESS FOR EMERGENCIES AT LOCAL LEVEL).**

La metodología propuesta a continuación, es una adaptación de la Matriz de Riesgo presentada por la Metodología APELL por sus siglas en inglés (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level) desarrollada por el Programa de Concientización y Preparación para la Emergencia a Nivel Local del Programa de Naciones Unidas. Considerando la sencillez de su aplicación, ya que la metodología asigna valores de fácil comprensión y estimación a los distintos efectos que tendría un evento no deseado. La metodología analiza y valora los siguientes efectos con los siguientes criterios:

Valoración VI Gravedad para la vida

CLASE	VI Gravedad para la vida	VALORACIÓN
Poco importante	Padecimiento ligeros durante 1 día o menos	1
Limitadas	Lesiones menores, malestar que dura 1 semana o menos	2
Graves	Heridas graves, serias complicaciones	3
Muy Graves	Muerte de al menos una persona y/o varios heridos (20) de gravedad y/o 50 evacuados	4
Catastróficas	Varios muertos, cientos de heridos graves y/o más de 50 evacuados	5

Valoración MA Gravedad para Medio Ambiente

CLASE	MA Gravedad para Medio Ambiente	VALORACIÓN
Poco importante	No hay contaminación	1
Limitadas	Hay baja contaminación y sus efectos están contenidos	2
Graves	Hay baja o media contaminación y sus efectos están muy difundidos	3
Muy Graves	Hay alta contaminación y sus efectos contenidos	4
Catastróficas	Hay muy alta contaminación y efectos están muy difundidos	5

Valoración CO Costo de recuperación y/o daños

CLASE	CO en función del tamaño de la organización (Salario Mínimo Mensual Legal Vigente)			VALORACIÓN
	Organización Pequeña	Organización Moderada	Organización Grande	
Poco importante	<2	<4	<8	1
Limitadas	de 2 a 5	de 4 a 10	de 8 a 20	2
Graves	de 5 a 10	de 10 a 20	de 20 a 40	3
Muy Graves	de 10 a 20	de 20 a 40	de 40 a 80	4
Catastróficas	> 20	> 40	> 80	5

Luego a cada elemento se le asigna un peso, en la siguiente tabla, se muestra que la Gravedad para la vida y la Gravedad sobre el Medio Ambiente, tienen un peso mayor que el costo de recuperación y propagación.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Valoración del peso de cada elemento valorado

ELEMENTO	VALOR
VI Gravedad para la vida	30%
MA Gravedad para Medio Ambiente	30%
CO Gravedad Costo de recuperación	20%
PG Gravedad de propagación	20%

Una vez asignado el peso a cada elemento se calcula el Nivel de Riesgo (Pr) para lo cual se utiliza la siguiente ecuación:

$$Pr = (VI \times 0.3 + MA \times 0.3 + CO \times 0.2 + Pg \times 0.2)$$

El valor de P_r se introduce en la siguiente tabla para determinar el Grupo que luego es utilizado junto con la Probabilidad P_b en la matriz de riesgo mostrada en la siguiente figura.

Determinación del Grupo Pr

Pr	GRUPO
1	A
2	B
3	C
4	D
5	E

MATRIZ DE RIESGO

FUNCIÓN DE PROBABILIDAD (P_b) Y NIVEL DEL RIESGO (P_r)

Pr

[illegible]

Ponderación del Riesgo

0%	Riesgo muy Bajo
25%	Riesgo Bajo
50%	Riesgo Medio
75%	Riesgo Alto

Figura Matriz para determinar el Riesgo

Riesgo Alto corresponde a R4

Riesgo Medio corresponde a R3

Riesgo Bajo corresponde a R2

Riesgo Muy bajo corresponde a RI

En la siguiente tabla se presenta un ejemplo del uso de la Matriz de Riesgo:

Ejemplo de identificación, valoración y priorización del riesgo

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Área	Amenaza	Elemento vulnerable	Consecuencia	Gravedad				Control del Riesgo		Revaloración del Riesgo	Prioridad
				VI	MA	CO	PG	Pb	Pr		
Talleres	Incendio	Personas Bienes	Y Corto circuito	3	2	4	3	2	(B)	Riesgo Muy Bajo	3
	Inundación	Personas Bienes	Y Lluvia	2	5	4	5	5	(C)	Riesgo Medio	2
	Sismo	Personas Bienes	Y Fallas tectónicas	5	5	5	5	4	(E)	Riesgo Alto	1

VI: Gravedad para la vida

MA: Gravedad para el medio ambiente

CO: Gravedad por el costo de recuperación

PG: Velocidad de propagación

Pb: Probabilidad de ocurrencia

Medidas de Prevención - Preparación - Atención a la emergencia

Una vez determinado el nivel de riesgo, se deberán proponer las medidas de Prevención, Preparación y/o Atención a la emergencia ante la ocurrencia del evento esperado. El costo de las medidas deberá estar incluido en el Programa de Manejo Ambiental.

Adicional a lo anterior, y si la ubicación del proyecto se encuentra en una Área Frágil con grado de Amenaza Natural A3 o A4, se deberá presentar anexo al EIA, el Análisis de Amenaza Naturales y Gestión del Riesgo del Proyecto, con el siguiente contenido, sin limitarse a:

1. Introducción
2. Descripción general del proyecto
3. Análisis de Amenazas Naturales
 - 3.1 Deslizamientos
 - 3.2 Inundaciones (incluye flujo de escombros)
 - 3.3 Sísmica
 - 3.4 Volcánica
 - 3.5 Otras
4. Gestión del Riesgo
 - 4.1 Propuesta de Gestión del Riesgo
 - 4.2 Medidas de Gestión del Riesgo

Se deberá identificar y analizar las amenazas naturales para el sitio del proyecto y su entorno, y con base en el análisis proponer las medidas "Estructurales" y/o "No Estructurales" para prevenir y/o preparación ante la ocurrencia del evento natural esperado. Los criterios a considerar en el análisis de las amenazas naturales son los siguientes:

AMENAZAS POR DESLIZAMIENTOS

Para analizar la susceptibilidad a deslizamientos se deberá aplicar una Metodología Semi-Cuantitativa la cual se basa en el conocimiento de los factores que producen la inestabilidad de laderas en un área determinada. La metodología más aplicada en El Salvador, de este tipo, es la Metodología Mora-Varhson. Dependiendo del resultado de la aplicación de la metodología utilizada se deberá determinar la amenaza de acuerdo a los criterios de la siguiente tabla:

Tabla Valoración de Amenaza en función de la susceptibilidad a deslizamientos

Grado de susceptibilidad	Amenaza
Bajo	A1
Moderado	A2

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Alto	A3
Muy Alto	A4

La ubicación del proyecto deberá ser evaluada considerando su ubicación en función de la amenaza como se detalla a continuación:

A4 Amenaza Muy Alta: Estará limitado a la construcción de vías de comunicación, tendidos eléctricos, antenas, entre otros para lo cual se deberán realizar estudio de detalle y proponer medidas estructurales. Las actividades permitidas en esta zona serán aquellas vocaciones del suelo en función de su clasificación agrológica.

A3 Amenaza Alta: Estará limitada la intervención a la ejecución de estudios de estabilidad de laderas mediante la aplicación Metodología Determinística se utiliza para el estudio de la estabilidad de una ladera o talud. Se basa en el equilibrio límite o en modelos numéricos. Los datos de entrada son parámetros geotécnicos derivados de ensayos de laboratorio con el fin de calcular el factor de seguridad de la ladera o taludes. El mínimo factor de seguridad admitido por el Reglamento de Diseño Sísmico de la República de El Salvador es de 1.4 en condición estática y de 1.1 considerando sismos.

A2 Amenaza Moderada: Para el diseño del proyecto, se deberán realizar estudios similares a los planteados para la amenaza A3.

A1 Amenaza Baja: No existe limitación para la intervención de esta zona.

Para este análisis podrá ser realizado utilizando el mapa de susceptibilidad a deslizamientos generado con la metodología Mora-Vahrson por el MARN y el generado por OPAMSS, VMVDU entre otros.

Dependiendo de la ubicación del proyecto, se deberán realizar los estudios de detalle de acuerdo a la valoración de la amenaza A1, A2, A3 y A4 antes señalados.

AMENAZA POR INUNDACION

Para analizar la amenaza por inundación en un área determinada, se deberá tomar como referencia una tormenta con periodo de retorno de 50 años y delimitar la zona de inundación. Para zonificar la zona de inundación y la amenaza se tomarán los criterios que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla Valoración de Amenaza en función de altura máxima de inundación

Altura de nivel del agua	Inundación	Amenaza
Menor de 0.2m	Baja	A1
Entre 0.2 y 0.5 m	Moderada	A2
Entre 0.5 y 1.0 m	Alta	A3
Mayor de 1.0 m	Muy Alta	A4

En el caso de considerar flujo de escombros la tabla se modifica por la alta concentración de rocas y escombros, un alud torrencial es potencialmente más destructivo que un flujo de agua, por lo que se propone el uso de la siguiente tabla:

Tabla Valoración de Amenaza en función de altura máxima de inundación considerando escombros

Altura de nivel del agua	Inundación	Amenaza
Menor de 1 metro	Alta	A3
Mayor de 1.0 m	Muy Alta	A4

La ubicación del proyecto deberá ser evaluada considerando su ubicación en función de la amenaza como se detalla a continuación:

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

A4 Amenaza Muy Alta: No deberá ser permitida la modificación de la zona

A3 Amenaza Alta: Las actividades permitidas en esta zona serán aquellas vocaciones del suelo en función de su clasificación agrologica.

A2 Amenaza Moderada: Las actividades permitidas en esta zona serán aquellas que no incluyen la permanencia humana en la zona tales como lotificaciones, urbanizaciones, entre otras. Las obras de infraestructura como por obras de paso, zonas recreativas, parques, senderos, deberán considerar medidas de protección.

A1 Amenaza Baja: La intervención de esta zona deberá considerar medidas de protección

Para este análisis podrá ser realizado utilizando los mapas de inundación generados por el MARN y el generado por OPAMSS, VMVDU entre otros.

Dentro de la inundación, se deberá considerar si procede, el análisis de mareas y tsunamis, así como el flujo de escombros.

AMENAZA SISMICA

Para evaluar la amenaza sísmica se deberá considerar la ubicación de la actividad, obra o proyecto, en función de las zonas sismogénicas, mapas peligrosidad sísmica y la revisión de los eventos sísmicos históricos del entorno, determinando la magnitud⁸, la intensidad⁹ y la aceleración¹⁰ del sismo esperado en el entorno de la actividad, obra o proyecto.

Intensidades Modificado	Mercalli	Aceleración Pico Gals	Calificativo	Amenaza
III		9.8-122.6	Leve	Baja
IV		122.7-201.1	Muy Bajo	
V		201.2-289.4	Bajo	
VI		289.5-367.9	Moderado	Media
VII		368.0-436.5	Medio	
VIII		436.6-544.5	Elevado	Alta
IX		544.6-642.6	Fuerte	
X		642.7-721.0	Bastante Fuerte	
XI		721.1-838.8	Muy Fuerte	
XII		> 838.9	Extremadamente Fuerte	

En la fase de diseño del proyecto, se deberán realizar estudios de suelo para considerar, además de las cargas vivas y muertas, las aceleraciones máximas del sismo más probable en función de los distintos tipos de suelos presentes en la ubicación de la actividad, obra o proyecto, *de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento de Diseño Sísmico*. Este análisis deberá formar parte del documento a presentar al MARN.

Para este análisis podrá ser realizado utilizando los mapas de peligrosidad sísmica generados por el MARN y el generado por OPAMSS, VMVDU entre otros.

AMENAZA VOLCANICA

⁸ **Magnitud:** Medida cuantitativa de la energía liberada en forma de ondas sísmicas

⁹ **Intensidad:** Efectos de sismo escala Mercalli Modificada

¹⁰ **Aceleración:** rapidez del movimiento, expresada en relación a la aceleración de la gravedad (1g es igual a la aceleración de un vehículo partiendo del reposo recorriendo una distancia de 100 metros en 4.5 seg).

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Para valorar la amenaza volcánica se presentan a continuación los procesos geológicos que deben de ser considerados cuando la actividad obra o proyecto se encuentra en el entorno de los volcanes activos de El Salvador.

Flujos de lava. Zona de influencia directa (< 10 Km.). Depende de cada volcán en particular.

Los flujos de lava o coladas de lava son masas de roca fundida a temperaturas entre $1,000$ a $2,000^{\circ}\text{C}$ emitidos por un volcán, los cuales se desplazan por las laderas del volcán a favor de la pendiente buscando siempre las zona baja.

Flujos piroclásticos. Zona de influencia directa (< 10 Km.) depende de cada volcán en particular.

Los flujos piroclásticos son nubes de cenizas con gases y rocas, que bajan por los flancos de los volcanes a altas velocidades y con temperaturas entre 300 y 800°C . Los flujos piroclásticos se pueden producir por dos mecanismos: el derrumbe del frente de un flujo de lava saliendo del cráter central y también por el colapso de columnas eruptivas de poca altura sobre el borde del cráter.

Caída de balísticos. Zona de influencia directa (< 5 Km.) depende de cada volcán en particular.

Los balísticos son fragmentos de rocas expulsados por el cráter principal o por las bocas laterales de un volcán durante una erupción explosiva. Los fragmentos pueden ser identificados como bloques o bombas volcánicas. Los bloques son fragmentos de roca sólida arrancados por la fuerza del magma de las paredes del conducto volcánico, las bombas son fragmentos de roca fundida (magma) que se enfrían parcialmente en su recorrido por el aire. El tamaño de los balísticos (bloques y bombas) varía entre los 6 y 50 cm, aunque algunos pueden presentar dimensiones mayores de hasta algunos metros de diámetro. Todos estos fragmentos al ser expulsados por el volcán tienen una trayectoria parabólica en el aire y por su tamaño y peso caen alrededor del centro de emisión.

Flujo de lahares o escombros volcánicos. La zona de influencia directa (< 10 Km.) depende de la pendiente y forma del volcán.

Los lahares o flujos de escombros volcánicos, son mezcla de agua con rocas volcánicas y sedimentos acumulados en la parte alta del volcán. El proceso del flujo puede desencadenarse por la reactivación del volcán o por lluvias intensas. Los flujos son transportados muy rápidamente a través de las quebradas, desde la cumbre del cono volcánico hasta depositarse en las partes más bajas

Caída de cenizas. La zona de influencia indirecta es > 10 Km.

Las cenizas volcánicas son fragmentos de magma menores a 2 milímetros de diámetro que son lanzados al aire a través de las columnas eruptivas y son transportados por los vientos, los de mayor tamaño conocidos como lapilli o tefra, caen en áreas muy cercanas al centro emisor; los más pequeños, las cenizas, pueden dispersarse hasta cientos de kilómetros del volcán.

Para este análisis podrá ser realizado utilizando los mapas de amenaza volcánica generados por el MARN y el generado por OPAMSS, VMVDU entre otros.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN

Se deberán proponer las medidas (Estructurales y No Estructurales) de Prevención, Preparación y/o Atención a la emergencia ante la ocurrencia de la amenaza natural identificada. El costo de las medidas deberá estar incluido en el Programa de Manejo Ambiental. Para una mejor comprensión y a efecto de facilitar su seguimiento, cada una de las medidas de Gestión del Riesgo propuestas además de detallarse en el documento, deberá ser ubicada en un plano y ser presentadas en un cuadro resumen que contenga los siguientes aspectos:

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Etapa Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Potencial	Medida Ambiental	Descripción de la medida propuesta	Ubicación de la medida Ambiental	Responsable de su ejecución	Monto calculado o de la medida	Monto de su ejecución	Resultado esperado
Preparación del sitio			Prevención						
			Preparación						
			Atención a la emergencia						
Funcionamiento			Prevención						
			Preparación						
			Atención a la emergencia						
Cierre			Prevención						
			Preparación						
			Atención a la emergencia						

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**TERMINOS DE REFERENCIA TIPO PARA PROYECTOS DE GENERACION DE
ENERGÍA ELECTRICA A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO HÍDRICO.**

A. Base legal.

Los presentes Términos de Referencia se emiten para dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 19 de las Reformas del Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente: *"El Formulario Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental podrán presentarse simultáneamente, siempre y cuando se refiera a una actividad, obra o proyecto que por sus características, según la Categorización, previamente se tenga la certeza que debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental y además, que el Ministerio haya publicado los Términos de Referencia Tipo que se deben usar para la elaboración de dicho Estudio"*. Dicha facilidad se da sin perjuicio que el Ministerio realice las acciones establecidas en los números 2, 3 y 4 del referido artículo. Cabe aclarar que el Formulario Ambiental deberá acompañarse por los documentos legales que corresponda.

Asimismo, tienen por objeto orientar al Titular y al equipo de Prestadores de Servicio que serán responsables de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, y proporcionar el contenido general y la descripción de los apartados, que deberá comprender dicho documento, en concordancia con lo establecido en la Ley del Medio Ambiente, Reglamento General y sus Reformas, en lo relativo a la Evaluación Ambiental.

Para dar cumplimiento al Art. 20 de la Ley del Medio Ambiente, en lo relativo al Alcance del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción y, al Permiso Ambiental de Funcionamiento, el Estudio de Impacto Ambiental en todo su contenido, incluyendo el Programa de Manejo Ambiental, deberá presentar por separado lo que corresponde a las etapas de Construcción y Funcionamiento. La validez del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción será por el tiempo que dure la construcción de la obra física; una vez terminada la misma, incluyendo las obras o instalaciones de tratamiento y atenuación de impactos ambientales, se emitirá el Permiso Ambiental de Funcionamiento por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono, sujeto al seguimiento y fiscalización del Ministerio.

Es importante aclarar que, presentar el referido documento, no obliga a este Ministerio a su aprobación y por consiguiente al otorgamiento del Permiso Ambiental, para ello es responsabilidad del titular demostrar la viabilidad ambiental, social y legal del proyecto en el respectivo Estudio. Previo a la presentación de la documentación ambiental, el titular deberá haber evaluado la disponibilidad del recurso hídrico en calidad y cantidad.

B. Condiciones de cumplimiento para la Recepción del Estudio de Impacto Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental, deberá estar acompañado del Formulario Ambiental con toda la documentación técnica y legal requerida en éste.

El documento deberá ser conciso, específico y limitado a los impactos ambientales negativos significativos, que se prevé generará la ejecución del proyecto, en el sitio y su entorno.

Con un enfoque técnico, analítico e integral de los componentes del mismo, concentrándose en su orden, en acciones de prevención, atenuación y compensación a los potenciales impactos.

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Deberá entregar a este Ministerio los siguientes documentos impresos: dos originales, una copia por cada municipio que forme parte del área de influencia del proyecto y un CD con el archivo digital del Estudio completo en formato PDF y en formato para edición de texto.

Todos los estudios técnicos complementarios solicitados en estos TDR y los que el Titular del proyecto considere necesario anexar, deberán ser elaborados por profesionales expertos y competentes en la especialidad del estudio técnico presentado, quienes deberán firmar como responsables de su elaboración, de las conclusiones y recomendaciones contenidas en dichos estudios técnicos.

Para efecto de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), el documento en todos sus apartados deberá separar claramente las etapas de Construcción y la de Funcionamiento, incluyendo en la primera la de preparación del sitio. Asimismo, el Programa de Manejo Ambiental (PMA) deberá presentar por separado la información relativa a la implementación de medidas ambientales, el monitoreo y el cronograma de ejecución, conforme pertenezcan a esas dos grandes etapas e incorporar, de ser pertinente y según corresponda, las medidas de contingencia ambiental derivadas del estudio de riesgo.

El titular, sin perjuicio al proceso de participación ciudadana establecido en el marco legal vigente, deberá promover mecanismos de información, participación y difusión con los involucrados a lo largo del proceso de evaluación ambiental, con el objeto de prevenir y resolver conflictos ambientales; contribuir a una mayor transparencia en la toma de decisiones sobre las intervenciones humanas; y permitir que ellas se concilien con la protección del medio ambiente, con la calidad de vida y con los intereses de la comunidad.

El Titular del proyecto deberá revisar y aceptar el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, firmando de visto bueno la hoja de título y autores; así como, cada uno de los cuadros que conforman el Programa de Manejo Ambiental, Programa de Monitoreo y Cronograma de Actividades.

A fin de facilitar la comprensión, revisión y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, se recomienda:

Evitar comentarios ambiguos o subjetivos. Todo lo expuesto debe basarse en criterios, normas, registros y datos de total aceptación y validez que pueden ser respaldados con información Anexa.

Usar el Sistema Internacional de Unidades.

Las siglas y el vocabulario, propios de la actividad propuesta, deben ser o estar claramente definidos.

El documento debe estar estructurado conforme las mejores técnicas y métodos de investigación, incorporando el orden de aparición de cada uno de los apartados del Estudio de Impacto Ambiental (Índice).

C. Equipo consultor.

El Estudio de Impacto Ambiental debe ser elaborado por un equipo técnico interdisciplinario, previamente inscritos en el registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales de esta Cartera de Estado de acuerdo a lo establecido en el Art. 23 de la Ley de Medio Ambiente. Los estudios técnicos necesarios podrán ser desarrollados por especialistas del área de pertinencia y con amplia experiencia en su campo.

El equipo deberá estar conformado por profesionales expertos y competentes que cubran las áreas específicas requeridas para la evaluación ambiental del proyecto (se requiere al menos, participación de profesionales con experiencia en hidrogeología, hidrología e hidráulica, geotecnia, sismología, sociología, entre otros).

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

D. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

El estudio de Impacto Ambiental, deberá cumplir con lo dispuesto en los artículos 23 y 24 del Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente, y su contenido deberá ser estructurado conforme a los apartados siguientes:

1. TITULOS Y AUTORES

La hoja de presentación del Estudio de Impacto Ambiental deberá detallar el Nombre del Proyecto y la ubicación del mismo, que deberá coincidir con la información indicada en el Formulario Ambiental presentado. La información del área de participación de los diferentes profesionales en el Estudio de Impacto Ambiental deberá estar contenida en la carátula, incluyendo al coordinador del equipo.

En la hoja de créditos se debe registrar el nombre, información de contacto para notificación y firma del Titular del proyecto y/o Representante Legal, nombre de los miembros del equipo interdisciplinario, indicando el nombre, firma y número de inscripción del Registro de Prestadores de Servicios de Ambientales de los profesionales responsables del contenido técnico del Estudio de Impacto Ambiental, indicando el área en la que cada uno participó.

Se deberá presentar las copias respectivas de la resolución de registro extendida por este Ministerio. No se admitirán Estudios que hayan sido elaborados por un solo Prestador de Servicios de Estudios Ambientales.

2. RESUMEN EJECUTIVO

Deberá contener una síntesis de cada apartado del documento, en la que se muestren los resultados obtenidos de la evaluación realizada, estableciendo la viabilidad ambiental del proyecto; deberá incluir el objetivo que se pretende alcanzar con la ejecución del proyecto, breve descripción del mismo y de las características más relevantes de las condiciones de línea base del medio físico, biológico y socioeconómico; resumen genérico de los impactos potenciales relevantes y de las medidas ambientales propuestas para prevenirlos, atenuarlos o compensarlos, con sus respectivos costos comerciales actualizados, en el tiempo establecido en el cronograma de ejecución contemplado en el Programa de Manejo Ambiental.

3. PROPÓSITO Y NECESIDAD.

Definir claramente cuál es el propósito y necesidad que justifica la ejecución del proyecto, tomando en cuenta la factibilidad y objetivos dentro del marco legal existentes, competitividad, mercado, precios, ventajas o bondades como país y justificación del proyecto evaluando sus impactos.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ALTERNATIVAS

Todas las alternativas del proyecto que sean razonables y viables y que coadyuven a satisfacer la necesidad a la que responde el proyecto propuesto, se identificarán y se resumirán en esta sección. Como parte del análisis de alternativas, podrá incluirse: lugares alternativos, combustibles alternativos, configuración alternativa de los elementos del proyecto, tamaño y capacidad de generación. El análisis de alternativas, deberá orientarse a la implementación de las mejores tecnologías y prácticas disponibles, que prevengan o atenúen los impactos adversos al medio ambiente físico, biológico, económico y/o socio cultural.

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Respecto a la ubicación del proyecto y colindantes

- a) Establecer la localización exacta de los inmuebles¹, según división política administrativa y su representación cartográfica.
- b) Deberá de presentar una descripción de la ubicación de cada uno de los componentes que conformarán la totalidad del Proyecto, haciendo distinción entre las obras, equipo y maquinaria para el aprovechamiento del recurso y generación de energía, línea de transmisión y/o distribución y otras obras de conexión, de ser necesarias.
- c) Mapas del área del proyecto los cuales deberán de contener: Escala adecuada para fácil lectura, Norte, Simbología, Coordenadas geográficas, Fecha e Información adicional que se considere conveniente.
 - a. Plano Topográfico que incluya, curvas de nivel a cada 5 metros, cuerpos de agua, calles de acceso existente, poblados cercanos, lindero de los inmuebles intervenidos por el proyecto.
 - b. Plano con proyección de ubicaciones de los componentes del Proyecto: obras, equipo y maquinaria para el aprovechamiento del recurso, equipo generador de energía, Subestación eléctrica, sistema vial interno, lineamientos de cableado subterráneo y/o superficial, cimentaciones, obras y/o sistemas de conducción, oficinas y equipamiento, áreas naturales, zonas de protección y retiro, y otras que se consideren convenientes. Este deberá incluir cuadro con la descripción de áreas utilizadas por los componentes en metros cuadrados y sus respectivos porcentajes. Debe asegurarse que la suma parciales del proyecto tanto las detalladas en el documento como las incluidos en el cuadro sean consistentes y conforme al área total del proyecto.
- d) Describir el uso actual y potencial de los inmuebles que serán intervenidos con el desarrollo del proyecto.
- e) Indicar los colindantes del terreno y las actividades a las que se dedican, a efecto de determinar la interacción que el proyecto tendrá con su entorno y viceversa, de localizarse entre los colindantes, actividades que no sean compatibles con el uso del proyecto, deberá considerarse el establecimiento de las áreas de retiro pertinentes.

Respecto al acceso

- f) Identificar los caminos existentes que se utilizarán (incluyendo caminos cerrados que se volverán a abrir, en su caso):
 - a. El volumen de tráfico, las velocidades de operación y los tiempos de viaje
 - b. Caminos cerrados que se volverán a abrir
- g) Presentar información detallada sobre las carreteras que se construirán o acondicionarán, incluyendo labores de habilitación para tránsito liviano y/o pesado:
 - a. Ubicación
 - b. Tiempo de construcción
 - c. Superficie de carretera y ancho de los hombros y barrera
 - d. Los métodos de construcción, incluyendo limpieza y desbroce
 - e. Materiales de construcción
 - f. Compactación
 - g. Obras de paso
 - h. Cruces de animales
 - i. Métodos de estabilización de cortes y rellenos
 - j. Señalización vial.

¹/ Área rural: kilómetro, carretera, cantón, municipio y departamento, según corresponda.

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- k. Elevaciones típicas para cada tipo y situación de carreteras, mostrando los materiales de construcción, los materiales de compactación y erosión y las características de sedimentación
- l. Bancos de préstamo
- h) En caso proceda, detallar otros sistemas de transporte (ferroviario, vías navegables, entre otros)

Respecto al alcance del proyecto

- i) Naturaleza del Proyecto: A filo de agua, a pie de presa, embalses o embalses interanuales.
- j) Descripción detallada del sistema de aprovechamiento del recurso y generación de energía.
- k) Indicar la capacidad instalada total en MW, factor de planta.
- l) Caudal de diseño y caudal ambiental. (m^3/s).
- m) Indicar la generación de energía estimada en MWh/mes y temporada.
- n) Debe establecer el alcance del proyecto, en función de las actividades que se van a desarrollar dentro de las instalaciones.
- o) Descripción de la operación del proyecto (estacional, mensual, diario, según el caso)
- p) Descripción de infraestructura física, equipo mecánico, eléctrico, electromecánico y electrógeno que conformará el proyecto, ubicación, capacidad respectiva y dimensiones, incluyendo pero no limitado a:
 - a. Consumo
 - Describir el punto de agua de consumo en términos de:
 - ✓ El nivel máximo en metros sobre el nivel medio del mar.
 - ✓ Mecanismos de operación como rejillas, compuertas.
 - b. Presa
 - Tipo
 - Altura, altura de corona y la longitud en metros
 - Tipo, dimensiones y número de compuertas.
 - c. Reservorio (área de embalse)
 - Superficie (m^2 , km^2)
 - Nivel máximo y mínimo de operación del estanque en metros sobre el nivel medio del mar.
 - Volumen total (m^3)
 - Volumen operacional (m^3)
 - Información sobre los depósitos en estratos y limnología
 - Almacenamiento de sedimentos en m^3
 - Tiempo de retención
 - Curva de altura volumen
 - Revestimientos (si procede)
 - d. Central
 - Turbinas.
 - ✓ Número y tipo.
 - ✓ Potencia.
 - ✓ Capacidad hidráulica mínima y máxima de las turbinas.
 - Generadores
 - ✓ Número y tipo
 - ✓ Potencia
 - ✓ Voltaje de operación

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- Equipos de control
- Transformadores
- e. Túneles y canales
 - Longitud en kilómetros
 - ✓ Secciones transversales y pendientes
 - ✓ Tramos: subterráneos, aéreos y superficiales.
 - ✓ Materiales de construcción.
- f. Compuertas y tuberías
 - Función.
 - Longitud en kilómetros.
 - Secciones transversales.
 - Materiales de construcción.
- g. Otras obras
 - Descripción de obras adicionales tales como: vertederos, compuertas, pasos para peces, obras de protección.
 - Otras no contempladas anteriormente.
- q) Describir la configuración esquemática de los componentes del Proyecto. Deberá incluir un diagrama de flujo ilustrativo para la generación de energía que muestre los componentes involucrados y la relación entre estos.
- r) Deberá incluir la descripción de cada una de las etapas del proyecto (preparación de sitio, construcción, funcionamiento y cierre) y de las actividades a desarrollar dentro de las mismas; así como el cronograma de ejecución, de las medidas a ser ejecutadas.

Respecto a los estudios técnicos realizados

- s) Deberá presentar estudios de pre-factibilidad y/o factibilidad que respalden y garanticen la funcionalidad y operatividad de la ingeniería del Proyecto en conjunto:
 - a. Disponibilidad del recurso hídrico.

Estos deberán de ser complementados con información técnica que se crea conveniente, planos, fotografías, y esquemas ilustrativos.

Respecto a las actividades de preparación de sitio

- t) Describir la etapa de preparación de sitio, indicando:
 - a. Tala y desbroce.
 - b. Actividades, tareas y procesos principales a realizar en esta etapa del proyecto.
 - c. Actividades que serán necesarias realizar para garantizar que los servicios con los que cuenta la población colindante no sea afectada.
- u) Descripción de instalaciones de apoyo en el sitio del proyecto, tales como:
 - a. Oficinas.
 - b. Talleres de reparación.
 - c. Almacenamiento de materiales y equipo
 - d. Instalaciones sanitarias. Capacidad y carga.
 - e. Abastecimiento de agua (Fuentes, caudal requerido, usuarios).
 - f. Manejo y gestión de desechos sólidos, comunes y peligrosos.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- g. Fuente de energía eléctrica y requerimientos de uso.
- v) Equipo necesario, especificando el tipo y cantidad, por tamaño, peso, tamaño de motor, y las necesidades de combustible para cada pieza de equipo o maquinaria utilizada en cada actividad.
- w) Cuantificar las cantidades totales de ripio, material terreo y pétreo, que habrán de generarse como parte de las actividades de preparación de sitio, definir volúmenes que serán utilizados en la etapa de construcción como relleno e indicar ubicaciones de este, deberá cuantificar el volumen sobrante total, después de realizar las actividades de relleno previstas y respaldar disposición final de dicho desecho. En caso que para el cálculo de la cantidad de ripio a generar se haga uso de factores y/o correlaciones bibliográficas, estas deberán de ser sustentadas y referenciadas.
- x) Mano de obra necesaria durante la preparación del sitio. Detallar número y tipo de empleado por especialización y si serán locales o no locales.
- y) Equipo de protección y seguridad personal, para realizar todas las actividades.

Respecto al campamento de construcción y/o funcionamiento (si procede)

- z) Descripción del campo, incluyendo pero no limitado a:
 - a. Capacidad ocupacional.
 - b. Ubicación de las instalaciones en plano a escala legible.
 - Edificios por tipo (uso y tamaño).
 - Sistema de circulación, vial y peatonal.
 - Fuente de energía eléctrica.
 - Drenajes.
 - Otros no contemplados.
 - c. Abastecimiento de agua potable.
 - Sistema de distribución.
 - Fuente(s).
 - Demanda.
 - d. Manejo de desechos sólidos.
 - Capacidad de contenedores para desechos sólidos, según tipo (reuso, reciclaje, disposición final).
 - Generación (kg/día).
 - e. Manejo de aguas residuales.
 - Tratamiento de aguas residuales.
 - Capacidad.
 - Carga.
 - f. Generación de energía eléctrica y requerimientos de uso.
 - g. Otros servicios.
 - h. Plan de cierre, desmantelamiento y retiro (si procede).

Respecto a la etapa de construcción

- aa) Describir la etapa de construcción, indicando las actividades y demandas necesarias para la realización de las obras físicas del proyecto, indicando:
 - a. Actividades, tareas y procesos principales a realizar en esta etapa del proyecto.
 - b. Mano de obra necesaria durante la construcción del proyecto. Detallar número y tipo de empleado por especialización y si serán locales o no locales.

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- c. Describir sistemas de cercado de las instalaciones del proyecto, detallar cuáles serán de carácter permanente y cuales serán temporales, incluir planó con la proyección del mismo, el cual deberá detallar los accesos disponibles a la comunidad y población, hacia el río o cuerpo de agua a intervenir.
 - d. Materia prima y materiales de construcción a utilizar, detallar cantidades y especificar su origen o procedencia. Detallar canteras que serán utilizadas y su condición ambiental.
 - e. Movimientos de tierra que se tienen previstos, según el perfil longitudinal y transversal del terreno.
 - f. Uso de explosivos. Cantidad y horarios de uso.
 - g. Obras civiles de circulación vial dentro del proyecto. Detallar diseño transversal y longitudinal, pendientes, obras de paso y señalización vial.
 - h. Actividades que serán necesarias realizar para garantizar que los servicios con los que cuenta la población colindante no sea afectada.
 - i. Equipos de transporte y maquinaria de instalación de gran envergadura que será utilizada para el montaje e instalación de equipos. Indicar si se requerirán de mantenimiento dentro del inmueble, y condiciones en las que se realizarán.
 - j. Trabajos de drenaje pluvial provisional y permanente. Describir obras de protección necesarios, situación actual de los puntos de descarga previstos y obras a realizarse en estos.
 - k. Planos topográficos, que muestren y reflejen la condición actual del inmueble y los niveles de terraza proyectados para el proyecto (incluir niveles de terraza de las colindancias). Incluir perfiles longitudinales y secciones transversales.
 - l. Obras y metodología de estabilización para cortes y rellenos.
 - m. Presentar detalles, secciones transversales y perfiles longitudinales (donde sea necesario), de cimentaciones, obras de drenaje, obras de paso, circulación vial. Incluir cualquier otra información que pueda sustentar, complementar y ampliar lo descrito anteriormente.
 - n. Sistema constructivo y tecnológico, sus efectos ambientales, incluyendo las variantes de no ejecución y abandono.
 - o. Equipo de protección y seguridad personal.
 - p. Cronograma de ejecución previsto para esta etapa.
- bb) Describir tipos, cantidades de infraestructura civil y núcleos poblacionales existentes en los alrededores y dentro de los inmuebles en los cuales se desarrollará el proyecto, e identificar cuáles serán necesarios reubicar.
- cc) Manejo y gestión de desechos sólidos, comunes y peligrosos.
- dd) Fuente de energía eléctrica y requerimientos de uso.
- ee) Describir fuentes, cantidad y fines de uso para el recurso hídrico utilizado en esta etapa.
- ff) Determinar las actividades de esta etapa que estén asociadas o generen impactos relacionada con maquinaria pesada, manejo y disposición final de desechos sólidos, aguas negras y grises, aguas lluvias, cortes y rellenos movimientos de tierra, emisiones a la atmósfera (por el aumento al uso de vehículos y maquinaria en la zona), vibraciones, ruido, polvo, pérdida de vegetación y alteración de fauna terrestre y acuática (ocupación del hábitat) por la construcción de caminos, fundaciones, impacto vial por el traslado de los equipos en transporte de gran envergadura, cambio de uso de suelo, impacto a cauces fluviales cercanos a la obra, entre otras.

Respecto al transporte del equipo.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- gg) Identificar todos los caminos existentes que se utilizarán. Detallar modificaciones, ampliaciones, refuerzos, rehabilitaciones y señalización que serán necesarias realizarse.
- hh) Volumen de tráfico en la ruta propuesta y su capacidad.
- ii) Horarios en los que serán transportados.
- jj) Impacto al tráfico vial, como a infraestructura de servicios. (pasarelas, cableado eléctrico y telefónico, puentes desnivel entre otros).
- kk) Rutas alternas en caso de ser necesario.

Respecto al equipo eléctrico, electromecánico y mecánico.

- ll) Plan general de instalación de cada uno de los equipos, relacionados a la actividad de generación de energía eléctrica.
- mm) Presentar especificaciones técnicas de los equipos utilizados para el proceso de generación de energía. (Turbinas, generadores, transformadores, otros).
- nn) Equipo de protección y seguridad personal utilizados para la instalación de equipo.
- oo) Detallar cantidades y tipos de combustibles, aceites y otras sustancias químicas tóxicas y no tóxicas necesarias para la operación de cada equipo.
- pp) Cronograma de mantenimiento que se prevé se dará durante la construcción y vida útil de cada uno de los equipos.

Respecto a la etapa de funcionamiento

- qq) Presentar descripción detallada del sistema de generación de energía, capacidades y voltaje al que estarán funcionando.
- rr) Presentar plan de llenado de estanque (si lo hubiere), con sus respectivos períodos de retención (diario, semanal, otros).
- ss) Operación para el control de llenado de embalse (si lo hubiere).
- tt) Calendario de inspección y evaluación de las estructuras y equipos.
- uu) Programa de limpieza y disposición de sedimentos y desechos sólidos, contenidos dentro del flujo de aprovechamiento, en presa, canales, tuberías, estanques y otros. Incluir el programa de comunicación a la población por apertura de compuertas u otro dispositivo que involucre el aumento súbito del caudal en el tramo intervenido.
- vv) Descripción de la operación de la central según época seca y lluviosa, especificar su funcionamiento según disponibilidad del recurso; incluir el intervalo de caudal que pueden ser utilizados para la generación eléctrica.
- ww) Mano de obra necesaria. Detallar número y tipo de empleado por especialización. Turnos realizados, horas al día.
- xx) Describir fuentes, cantidad y fines de uso para el recurso hídrico utilizado en esta etapa.

Respecto a la etapa de cierre

- yy) Como parte del Estudio de Impacto Ambiental, se debe contemplar el cierre y abandono de la Central o su readequación permanente. Se deberá indicar las instalaciones que queden y su uso alternativo, las estructuras, instalaciones y equipos que se considera retirar, las acciones de descontaminación y manejo de los residuos comunes y peligrosos incorporados dentro de los componentes, las acciones de restauración ambiental del área de las instalaciones, rehabilitación de los suelos (a través de medidas como la

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

descompactación, repertilamiento y revegetación del área afectada), y rehabilitación del caudal natural (a través de medidas como apertura y cerrado de compuertas)

Respecto a la línea de transmisión y/o distribución

Ubicación:

zz) Describir el trazado del proyecto, indicando los municipios afectados por la ruta, la localización de cada una de las torres con sus coordenadas geográficas (en coordenadas Lambert o UTM) y la orientación del tendido a establecer.

Descripción:

aaa) Deberá presentar la descripción del proyecto, indicando las características generales de la línea y de las conexiones a las subestaciones, haciendo una descripción detallada del proyecto, los condicionantes técnicos y una descripción de las obras civiles e instalaciones auxiliares, maquinaria y materiales a utilizar en la etapa de construcción y su mantenimiento, así como de las obras de protección requeridas en cada componente del proyecto.

Cronograma de actividades:

bbb) Deberá presentar el cronograma de ejecución del proyecto incluyendo la descripción de las actividades principales a realizar en cada etapa de ejecución, incluyendo pero sin limitarse a:

a. *Construcción:* Preparación del sitio, apertura de caminos, excavaciones y obras civiles, movimiento de tierra, cruces de cuerpos de agua y/o depresiones, montajes electromecánicos, tendido de cables, pruebas, mediciones y verificaciones.

b. *Operación y Mantenimiento:* Energización de la línea, cumplimiento de normas y especificaciones técnicas que amparan la ejecución de proyectos eléctricos

A la descripción anterior, deberá acompañar un plano topográfico de la condición actual del terreno, a una escala adecuada que sea legible y de fácil interpretación, mostrando la distribución y localización de las diferentes áreas o componentes del proyecto, cualquier cuerpo de agua o drenaje natural y vegetación afectados por el trazo de la línea.

ccc) Se deberá presentar en este plano el número, la ubicación e identificación de las torres y subestaciones, tanto existentes como a construir, y que participarán en el sistema, incluyendo un cuadro general de áreas del proyecto (No se aceptarán reducciones de planos).

ddd) Indicar vías de acceso a ser utilizadas, detallar cuáles son existentes y cuales se proyectan construir o rehabilitar.

eee) Determinar las actividades que estén asociadas o generen impactos socio económico-cultural, relacionado con la utilización de maquinaria pesada, instalación de torres de gran envergadura, cableado eléctrico de alto voltaje, vibraciones, ruido, realizadas dentro de la cercanía de núcleos poblacionales.

fff) Actividades de mantenimiento y cronograma de estas.

5. DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ACTUAL DE LOS COMPONENTES FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS, DEL SITIO Y ÁREA DE INFLUENCIA (ENTORNO).

Se deberá realizar la caracterización ambiental actual del área de ubicación del proyecto y su entorno, es decir, se deberá describir la condición del medio sin proyecto. Dicha caracterización deberá hacerse de forma cualitativa y cuantitativamente y es importante incluir la adecuada presentación cartográfica a escala apropiada con relación al área y a las variables ambientales a evaluar.

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Medio físico:

- a) *Clima:* precipitación total e intensidad, temperatura, evapotranspiración potencial y real, humedad relativa, etc. Indicando la estación o estaciones de referencia tomadas para los datos a presentar.
- b) *Suelo:* Uso del suelo, clases de suelo, tipo de suelo, geología local, geología estructural, orografía, perfiles y cortes geológicos, estratigrafía y geomorfología, topografía, y condiciones de pendiente, fertilidad y los posibles usos de la tierra para la agricultura, erosión y sedimentación potencial, estabilidad, capacidad soportante y permeabilidad.
- Sismicidad del sitio: Historial sísmico del sitio, fuentes sísmicas cercanas, máxima magnitud e intensidad esperada.
- Cantidad y calidad disponible para la revegetación y restauración de la zona perturbada en el momento de cierre.
- Detallar área de suelo a ser inundada (si la hubiere), condiciones actuales y uso.
- c) *Hidrología:* Delimitar la cuenca de estudio donde se desarrollará el proyecto, evaluar la red de drenaje pluvial en la zona de estudio en la que se encuentra ubicado el sistema, identificar el tipo y distribución de las redes de drenaje, delimitando, los elementos o áreas del proyecto que poseen riesgo de inundación. Presentar mapa de todos los arroyos, ríos, lagos y embalses (sistemas lénticos y lóticos) en la zona de influencia.
- Determinar el régimen hidrológico (Incluir Estudio Hidrológico), caudales máximos, medios y mínimos mensuales, multianuales, de las fuentes a intervenir en m³/s, al punto de desvío, o en la bocatoma de la casa de máquinas (si no hubiere desvío).
- Curva de duración de caudal anual, indicando el periodo registrado y la ubicación de las estaciones de aforo y la metodología utilizada.
- Metodología para la determinación del caudal de diseño y caudal ambiental en el tramo intervenido (m³/s), indicar cuáles serán los mínimos, medios y máximos según época del año.
- Inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento. Datos de calidad de agua existente, aguas arriba como aguas abajo del proyecto, control de parámetros que pueden ser afectados por la etapa de construcción y/o funcionamiento.
- Inventario de los usos consuntivos y no consuntivos, del recurso, entre la zona de inundación en la presa (si la hubiere) y punto de descarga.
- Estudio de batimetría en puntos de interés, tales como, pozas, puntos de descarga, embalse.
- d) *Hidrogeología:* Deberá caracterizar la hidrogeología de la zona de estudio, por medio de un estudio hidrogeológico que incluya:
- a. El patrón de flujo del agua subterránea (régimen de flujo, dirección de flujo e influencias de estructuras geológicas)
 - b. La delimitación de la zona de recarga.
 - c. Características hidrogeológicas del sitio de la instalación
 - d. Si se tienen previsto la perforación de pozo para abastecimiento de agua al proyecto se deberá de realizar un estudio Hidrogeológico que incluirá:
 - El patrón de flujo del agua subterránea
 - La delimitación de la zona de recarga
 - El inventario de fuentes de agua (pozos perforados, pozos excavados, manantiales, etc.) existentes dentro de la zona de análisis, que incluya al menos, para las fuentes existentes propiedad de la ANDA, la información siguiente:
 - ✓ Ubicación georeferenciada y elevación

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- ✓ Tipo de fuente
- ✓ Uso del agua
- ✓ Parámetros físico-químicos de campo de las fuentes de agua en la zona de influencia del pozo (PH, Conductividad Eléctrica, Temperatura, Oxígeno Disuelto, TDS) definiendo y justificando la metodología empleada, tanto para la selección de puntos como para la toma de datos. Cada punto analizado deberá contener la fecha y la hora en que el dato fue tomado.
- ✓ Datos históricos de calidad del agua de las fuentes inventariadas, acorde a normativa aplicable y fecha en que se determinó, incluir el tipo de agua y el balance iónico de los análisis realizados.
- ✓ Diámetro del pozo
- ✓ Profundidad total del pozo
- ✓ Caudal de la fuente y fecha del aforo (pozos y manantiales)
- ✓ Caudal de extracción
- ✓ Profundidad del nivel estático y fecha y hora en que fue medido
- ✓ Para el caso de pozos, parámetros hidráulicos del acuífero (conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, gradiente hidráulico)
- ✓ Radio de influencia de los pozos que pudieran tener interacción con el pozo proyectado
- ✓ Estudios geofísicos de la zona de estudio tanto elaboradas como parte del proyecto como información histórica existente que permita evaluar el recurso de agua a utilizar.

En el caso de fuentes que no sean propiedad de la ANDA, se deberá proporcionar, la información que se encuentre disponible.

- Carta de No Afectación a los pozos propiedad de la ANDA

- e. Presentar el balance hídrico de la zona de estudio, que incluya la descripción del método utilizado y que contenga la estimación del volumen de agua subterránea aprovechable anualmente en la cuenca hidrogeológica de donde se extraerá el recurso.
- e) **Ruido y vibración:** Detallar ubicación de las estaciones de monitoreo, incluir mapa indicando ubicación y distancia al proyecto; niveles de ruido diurnos y nocturnos (medidos en decibeles), inventario de las fuentes de ruido existentes y normativa aplicable al proyecto.

Medio biológico:

a) Flora y fauna

- a. Descripción del ecosistema natural y fauna asociada. Es necesario determinar y cuantificar las especies de vegetación y fauna existentes en el área a desarrollar, considerando como mínimo el nombre y número por especie y poniendo especial atención a la presencia de especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.
- b. Deberá presentar en un plano el inventario de la fauna incluyendo las especies arbóreas existentes (sin proyecto). Calcular y describir la cobertura vegetal que será afectada por el desarrollo de este. Deberá incluir descripción de la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal, con énfasis en los siguientes grupos faunísticos: aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Se deberá identificar áreas de importancia para la fauna, tales como, apareamiento, corredores migratorios, empollado y criaderos,

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- b) *Ecosistemas*: Se presentará las características y clasificación (natural o artificial, lénticos o lóuticos) y condición respecto a la convención RAMSAR, de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto y que pueden verse afectados por el mismo, ya sea por la derivación y descarga de agua.

Deberá presentar:

- a. Mapa de ecosistemas
 - b. Ecosistemas terrestres
 - c. Ecosistemas de humedales
 - d. Descripción de los ecosistemas acuáticos. Deberá incluir la evaluación de la existencia de peces mejillones, macro invertebrados y otras especies acuáticas y otros recursos acuáticos, presentar, el nombre y número por especie y poniendo especial atención a la presencia de especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción, su distribución espacial y temporal, composición de las etapas de vida de las especies, cosecha y datos de edad y crecimiento, crianza, fuentes naturales de alimentación y hábitat (detallar especies y temporada si las hubiere). Deberá establecer el caudal mínimo requerido para asegurar la conservación de los ecosistemas propios de los cuerpos de agua que serán alterados.
- c) *Áreas naturales protegidas y áreas frágiles*.
- a. Delimitación de áreas naturales protegidas, sus zonas de amortiguamiento área de influencia y áreas de conservación en la zona de influencia del proyecto
 - b. Ubicación específica y límites de parques nacionales, santuarios, reservas ecológicas, áreas de conservación, etc.
 - c. Condición de prioridad del área natural protegida y de los servicios ecosistémicos que presta
 - d. Consideraciones especiales de manejo establecidas para la conservación del área natural protegida o área frágil

Medio socioeconómico y cultural

Aspectos demográficos: Censos, características de la población, distribución, grupos por edad, niveles de empleo y cobertura del servicio; centros poblados, caseríos, organizaciones comunitarias, hospitales, escuelas u otros; actividades productivas (agropecuarias, industrial, aprovechamiento piscícola, turística) y ocupacionales de la zona; uso potencial, actual y tenencia de la tierra; infraestructuras: sistema vial, sistemas de comunicación, sistemas de energía y de los servicios públicos (acueductos, alcantarillados u otros); valores turísticos y recreativos del área, culturales y/o del paisaje que pudieran ser afectados (en este último caso, será necesario el análisis técnico de la Dirección de Patrimonio Cultural de SECULTURA).

Es importante INCLUIR LA OPINIÓN y/o PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN COLINDANTE y proyectos vecinos con relación a la construcción y funcionamiento del proyecto, por lo que es necesario incluir estudios de opinión de estos al análisis de impacto ambiental. El mecanismo de recopilación de información, puede ser mediante encuestas, entrevistas u otro mecanismo que asegure la inclusión de los potenciales afectados.

Para esta sección, la información y análisis de los elementos del medio ambiente comprenderá tanto los aspectos naturales como artificiales comprendidos en el área de proyecto y su entorno. El uso de procedimientos y métodos utilizados para describir, caracterizar y analizar la línea de base, deberá estar debidamente justificada.

Deberá incorporar:

- a. Actores sociales: Se definirá los tipos de actores, y su relación e interés en el proyecto
 - Comunidades y representantes comunitarios, así como su organización

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- Organizaciones no gubernamentales
- Otros actores
- b. Análisis y descripción consistente en el levantamiento de:
 - Cantidad de habitantes que hacen uso de la fuente a intervenir.
 - Ubicación de las comunidades que hacen uso de este, en caso de ríos (ambas márgenes).
 - Acceso, a la fuente a intervenir, utilizado por estos (caminos y veredas), indicando cuales serán afectados por la ejecución del proyecto y cuales se mantendrán disponibles,
 - Actividades que realizan (lavado, recreación, consumo humano, actividades domésticas, aprovechamiento piscícola para consumo y comercio, espirituales y otras) y ubicación del sitio (georeferenciado), demanda de agua por tipo de uso (mínimo promedio y máximo, m³/día), estas deberán de ser diferenciada por estación seca y lluviosa.
- c. Recursos culturales, arqueológicos, ceremoniales e históricos: Identificar todo recurso cultural, arqueológico, ceremonial e histórico dentro del área de influencia del proyecto, e incluir la siguiente información:
 - Mapa de ubicación y clasificación de los recursos culturales, arqueológicos, ceremoniales e históricos en el área de influencia del proyecto.
 - Ubicación de otros asentamientos o lugares culturales tradicionales de importancia aún no declarados como tales.

Se incluirán en este capítulo, los siguientes mapas de la zona de estudio:

- a) Ubicación del proyecto
- b) Delimitación de la zona de estudio
- c) Topográfico con la microcuenca en estudio
- d) Uso del suelo
- e) Clases de suelo
- f) Tipo de suelo
- g) Geomorfología
- h) Geología de la zona de estudio, que incluya la geología estructural.
- i) Hidrogeológico de la zona de estudio (curvas equipotenciales, dirección del flujo subterráneo, inventario de fuentes de agua).
- j) Recarga acuífera
- k) Ubicación de los pozos o manantiales a explotar con sus perimetros de protección delimitados, áreas de recarga, zona de captura, y zona de influencia hídrica subterránea.
- l) Mapa de inundación de la zona de estudio, incluyendo la red hídrica y los elementos del sistema
- m) Otros que se consideren necesarios para el establecimiento de la línea base del medio físico, biológico y socioeconómico de la zona de estudio

6. CONSIDERACIONES JURIDICAS Y DE NORMATIVA AMBIENTAL.

Deberá realizarse un análisis legal integral, en página por separado dentro del Estudio de Impacto Ambiental y debidamente identificado en el índice del mismo, por parte de un Abogado de la República, autorizado por la Corte Suprema de Justicia de El Salvador, de las implicaciones jurídicas, considerando los límites permisibles, restricciones y medidas, que trae consigo para su actividad, obra o proyecto, considerando pero sin limitarse a ello:

- Ley del Medio Ambiente y su Reglamento General

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- Ley de Áreas Naturales Protegidas
- Ley Forestal
- Ley de Conservación de Vida Silvestre.

Así como Convenios y Tratados Internacionales, que en materia de medio ambiente hubiese ratificado El Salvador,

Para dicho análisis legal integral, deberá expresar e identificar claramente los artículos, doctrina legal y/o jurisprudencia que sean aplicables a la actividad, obra o proyecto, de ser procedente.

Adicionalmente, como parte de esta sección, deberá presentar:

- Documentación legal que demuestre la propiedad o tenencia de los inmuebles donde se pretende desarrollar el proyecto.
- En caso el proyecto requiera la instalación de línea de transmisión o línea de distribución, presentar ruta de paso, ruta de paso, y la documentación legal de uso de terreno para instalación de la misma (derecho de servidumbre)
- Facilidades de calificación de lugar y línea de construcción emitida por la autoridad competente.

7. IDENTIFICACIÓN, PRIORIZACIÓN, PREDICCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES, INCLUIDAS LAS EVENTUALES SITUACIONES DE RIESGO.

Se deberá definir los cambios potenciales que podrá experimentar por la ejecución del proyecto cada uno de los componentes del medio ambiente descritos, caracterizados y analizados en el numeral anterior, considerando las etapas de construcción, funcionamiento, cierre o abandono, si las hubiere.

La predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará cuando corresponda, considerando el estado de los elementos del medio ambiente en su condición más desfavorable. Se deberá incluir la descripción de los modelos, métodos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos utilizados para la predicción y evaluación de los impactos ambientales, los cuales deberán estar debidamente justificados; cuando por su naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su evaluación sólo tendrá un carácter cualitativo.

La identificación de impactos deberá incluir entre otros aspectos las fases del proyecto, la actividad generadora del impacto, el componente del medio que lo recibirá y la descripción de la interacción actividad del proyecto – componente o factor ambiental.

El titular deberá destacar los impactos ambientales negativos, irreversibles e inevitables; haciendo énfasis, sin limitarse a ello, a los siguientes:

Calidad de aire

- a) Niveles de ruido potenciales en diferentes sitios representativos del área de influencia del proyecto y comunidades cercanas a la zona del proyecto
- b) Emisión de polvo, por arrastre de viento durante la etapa de construcción.

Recursos hídricos

- a) Impermeabilización del área del proyecto y pérdida de infiltración.
- b) Alteración de drenajes de agua superficial.
- c) Modificación y desviación en el patrón de drenaje existente.
- d) Afectación a otros usuarios del recurso por interacción con la fuente de agua aprovechada
- e) Alteración de la calidad de agua de medios receptores:
 - a. Selección de modelo para la determinación de calidad de agua y resultados del modelo.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- b. Indicadores de la calidad aplicables al proyecto, conforme a norma
- c. Aporte de contaminantes a cuerpos de agua, o alteración de las características fisicoquímicas, asociado a la generación o al manejo de aguas residuales.
- f) Derrame incidental de combustible, químicos y desechos peligrosos.

Recurso suelo

- a) Cuantificar las cantidades totales de ripio y material pétrico que habrán de generarse como parte de las actividades de preparación de sitio y construcción. Definir y respaldar disposición final de dicho desecho. En caso que para el cálculo de la cantidad de ripio a generar se haga uso de factores y/o correlaciones bibliográficas, estas deberán de ser sustentadas y referenciadas.
- b) Inundación de áreas vegetadas (si aplica)
- c) Aumento de la susceptibilidad a inundaciones.
- d) Generación, manejo y disposición de desechos peligrosos (aceites, solventes, wypes, contenedores, entre otros)
- e) Erosión en la ribera.
- f) Riesgo de deslizamientos

Impactos biológicos

- a) Describir y cuantificar las alteraciones en la cubierta vegetal, considerando sin limitarse a ello: deforestación, derivación de caudal de la fuente a intervenir.
- b) Describir y cuantificar afectaciones a especies del reino animal, considerando sin limitarse a ello: Pérdida de hábitat, rutas migratorias y/o corredores biológicos, áreas de cría, desove (asociados con pérdidas o cambio en la cobertura vegetal).
- c) Describir y cuantificar las alteraciones en las poblaciones de especies acuáticas y vida silvestre.
- d) Describir y cuantificar las alteraciones en las especies en peligro de extinción o amenazadas.
- e) Alteración, destrucción o afectación de la dinámica de ecosistemas terrestres y acuáticos.
- f) Mortalidad de peces y otras especies acuáticas por efectos de arrastre y turbinado.

Impactos físicos químicos

- a) Alteración del microclima del área de influencia
- b) Alteración del paisaje.

Deberá definir el alcance en función del área de influencia de cada impacto asociado al proyecto

Impactos socioeconómicos y culturales

- a) Impactos a la salud (dengue y otras enfermedades relacionadas al estancamiento de agua).
- b) Aumento de la delincuencia.
- c) Desplazamiento y la reubicación de asentamientos actuales, residentes o recursos de la comunidad.
- d) Desalojo forzoso.
- e) Pérdida de bienes.
- f) Alteración a las características culturales de la población.
- g) Interrupción o eliminación de los medios de vida de las personas (pesca, agricultura, silvicultura, turismo, y otras no contempladas)

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Cualquier otro que aplique a la naturaleza del proyecto y que sean relevantes.

8. CONSULTA CIUDADANA

Previo a la presentación del EsIA, el titular deberá socializar el proyecto en su área de influencia, a fin de recoger las inquietudes de la población y organizaciones que trabajan en el área, e incorporarlas en el análisis de todo el documento. Esta acción facilitará el proceso formal de consulta pública requerido por la Ley del Medio Ambiente como parte del proceso de evaluación ambiental y permitirá la agilización del trámite correspondiente, además de que el proyecto se planifique con las consideraciones ambientales desde la perspectiva de los ciudadanos que serán afectados o beneficiados por el proyecto. La información puede ser presentada en forma de cuadro, que contenga, cuando menos la información siguiente:

Plan de consulta ciudadana del proyecto

- a. Resumen de las actividades de socialización del proyecto
- b. Resumen de la respuesta de las actividades realizadas
- c. Copia de documentos escritos por los participantes de la consulta ciudadana

9. ESTUDIO DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIA

El Estudio de Riesgo se deberá presentar anexo al EIA. El Estudio de Riesgo y Plan de Contingencia Proyecto, con el siguiente contenido, sin limitarse a:

- a) Introducción
- b) Objetivos del Estudio de Riesgo y Plan de Contingencia
- c) Identificación, valoración y priorización del riesgo
- d) Medidas de prevención, atenuación, preparación y atención a la emergencia
- e) Seguimiento de medidas
- f) Organización para aplicación del Plan de Contingencia
- g) Implementación del Plan de Contingencia
- h) Rutas de evacuación

Para efectos del Estudio de Riesgos, se deberán considerar patrones climáticos severos (para un periodo de 50 años) y otros riesgos naturales tales como eventos sísmicos (para un periodo de retorno de 2500 años). En todo caso, se deberá garantizar la accesibilidad y evacuación de la Central bajo todas las condiciones climáticas y eventos naturales a fines de seguridad del personal.

Para las obras hidráulicas y sistemas de retención y/o derivación, se deberá considerar como parte del Estudio de riesgo y Plan de contingencia:

- a) Identificación de aquellas áreas de la zona que son vulnerables a inundaciones, por causas de eventos naturales o fallas técnicas.
- b) Establecer procedimiento de aviso mediante el uso de alarmas y/o notificaciones a la población y comunidades colindantes de descargas de caudales que aumenten súbitamente el nivel del río y/o fuente utilizada.
- c) Presentar como parte de las medidas ambientales estructurales:
 - Obras de protección en los sistemas de retención, conducción y otros que involucren riesgo para la vida humana, del personal que labora en la Central y de los habitantes en las colindancias.
 - Obras de paso, en puntos estratégicos, para el desplazamiento de personas.
- d) Presentar como parte de las medidas ambientales no estructurales:

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- Programas de formación del personal de respuesta en el despliegue de los equipos
- Programas de ensayo del plan de emergencia, que incluya ejercicios periódicos de notificación, alerta y despliegue.

A continuación se detallan los criterios a considerar para la evaluación del riesgo:

- a) Se entiende como Riesgo provocado por la actividad, obra o proyecto, a la amenaza al medio ambiente que puede generar la actividad, obra o proyecto.
- b) Se deberá identificar las actividades, materiales o sustancias peligrosas, que generan el riesgo.
- c) Se deberá identificar fallas y su probabilidad de ocurrencia
- d) Se deberán cuantificar el daño
- e) Se deberán proponer medidas para evitar las fallas
- f) Los costos de las medidas deberán ser parte integral del Programa de Manejo Ambiental del Proyecto.

Para el análisis del riesgo se deberá aplicar una metodología que permita identificar, valorar y priorizar el riesgo. Los riesgos deben ser clasificados en los siguientes grados:

- R4 Riesgo Muy Alto: Cuando la ocurrencia del evento implique pérdidas de vidas humanas, daño grave a las personas, edificios, infraestructuras, patrimonio ambiental, destrucción de las actividades socio – económicas;
- R3 Riesgo Alto: Cuando la ocurrencia del evento implique problemas al estado de las personas, daños funcionales a los edificios, interrupción funcional de las actividades socio – económicas, daños relevantes al patrimonio ambiental;
- R2 Riesgo Moderado: Daños menores a los edificios, infraestructuras y al patrimonio ambiental sin perjudicar el estado de las persona y la funcionalidad de los edificios;
- R1 Riesgo Bajo: Los daños sociales, económicos y ambientales son bajos y de fácil recuperación, limitándose los daños al área directa de la actividad obra o proyecto.

El equipo consultor deberá seleccionar la metodología para evaluar el riesgo, en anexos se presenta una propuesta de metodología (No deberá entenderse que se está obligando a aplicar esta metodología, el objetivo es ilustrar al Titular del Proyecto).

10. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO²

Interpretación de los resultados del análisis beneficio-costos, rentabilidad y eficiencia, considerando factores técnicos, económicos, sociales y ambientales, de todos los componentes del proyecto.

11. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El PMA es el instrumento que contiene el conjunto de medidas propuestas para la prevención, atenuación y compensación de los impactos negativos al ambiente, así como la potenciación de los positivos. En éste se incluyen los componentes siguientes: implementación de medidas de prevención, atenuación y compensación, monitoreo, cierre de operaciones, y rehabilitación. El programa de manejo ambiental es una parte integrante del estudio de impacto ambiental.

El titular de la actividad, obra o proyecto, debe incorporar en el PMA, todas las medidas ambientales que se realizarán, tengan o no una valoración económica.

² Análisis Beneficio Costo: Cuando el Proyecto sea desarrollado por entidades del Sector Público.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El PMA se ejecutará a lo largo de todo el proyecto y define para cada etapa del mismo (Ubicación, Construcción y Funcionamiento), y en el mismo se incluirán todas las medidas ambientales propuestas para llevar los impactos ambientales identificados, a niveles aceptables, valorando económicamente los costos de las obras e inversiones que se propongan ejecutar, dicha valoración se hará en dólares de los Estados Unidos (US\$), teniendo en cuenta el cronograma del proyecto y actualizando las cifras según la evolución prevista en los años de duración del proyecto.

Las medidas propuestas deben ser específicas, técnica y ambientalmente viables, y con una visión de protección global, es decir, que al proteger un componente ambiental no se altere negativamente otro y deberán priorizarse de acuerdo a la significancia de los impactos negativos.

El Estudio de Impacto Ambiental debe considerar el diseño de proyecto incluyendo en él todas aquellas medidas ambientales necesarias en su ejecución y funcionamiento, como parte del mismo, describiendo detalladamente las medidas ambientales que permitirán transformar un impacto significativo en uno NO SIGNIFICATIVO.

El PMA constará de los siguientes componentes:

- A) Determinación, priorización y cuantificación de las medidas ambientales de prevención, atenuación y compensación y las inversiones necesarias. Deberá abordar por separado, conforme a las etapas de CONSTRUCCIÓN y FUNCIONAMIENTO del proyecto. En este apartado deberá indicar la actividad o proceso que generó el impacto; así como, la descripción del mismo, el nombre, tipo (prevención, atenuación o compensación) y descripción de cada una de las medidas ambientales propuestas, su localización, responsable y la determinación de las inversiones necesarias calculadas a costo comercial, las cuales deberán presentarse en sus cuadros por año y totales en el tiempo. Deberá incluir indispensablemente, sin limitarse a ello:

Respecto a la instalación de obras de derivación del caudal de la fuente a intervenir

- a) Se deberá definir las medidas ambientales, en función de los impactos ambientales significativos identificados y asociados a la construcción de presa y alteración de drenajes de agua superficial:
- Determinación de caudal ambiental y monitoreo de este (incluir metodología a utilizar). Deberá de incluir una medida visual de controlaría social, la cual deberá ser de acceso libre, para la verificación de caudal ambiental, en el que se aprecie los límites en los que podrá variar según época del año.
 - Se deberá presentar programa de monitoreo y manejo de sedimentos alojados aguas arriba de la estructura de derivación.
 - Medidas ambientales en función de las áreas vegetadas a inundar.
 - Programa para uso de explosivos en la etapa de construcción (si lo hubiere) y condiciones de almacenamiento. Deberá de anexar las autorizaciones correspondientes de las instituciones competentes para su uso.

Respecto a los materiales de construcción

- b) Indicar bancos de préstamo a utilizar. Su condición actual y el manejo ambiental previsto de este.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Respecto a la ribera del río

- c) Detallar medidas a implementar para el mantenimiento de la ribera de río, bosque de galería, taludes, otros. Incluir obras de protección necesarias para la estabilización de cortes y rellenos, para prevenir efectos de erosión, socavación y turbulencia en el punto de desfogue.

Respecto a las colindancias

- d) Detallar medidas a implementar para el control de ruido, que incluya los límites esperados en las colindancias y que garanticen el cumplimiento de los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud.
- e) Detallar medidas a implementar para el control de las emisiones de polvo, por arrastre de viento, por transporte de material particulado y otros.
- f) Establecer procedimiento de aviso mediante el uso de alarmas y/o notificaciones a la población y comunidades colindantes de descargas de efluentes que aumenten súbitamente el nivel del río y/o fuente utilizada.
- g) Obras de protección en los sistemas de retención, conducción y otros que involucren riesgo para la vida humana, del personal que labora en la Central y de los habitantes en las colindancias.
- h) Obras de paso, en puntos estratégicos, para el desplazamiento de personas.

Respecto a la afectación a la fauna

- i) Detallar medidas a implementar para el cuidado de la fauna terrestre y acuática, y disminuir el impacto de ocupación del hábitat y obstrucción de corredores migratorios.
- j) Detallar medidas ambientales a implementar para la reducción del impacto del traslado de las especies acuáticas aguas arriba de la presa.
- k) Obras de paso para el desplazamiento de la fauna terrestre.
- l) Obras de paso para el desplazamiento aguas arriba de la presa, para fauna acuática

Respecto al manejo de sustancias peligrosas

ggg) Para el almacenamiento de sustancias peligrosas, se debe incluir:

- b. La presentación, naturaleza química
- c. La cantidad máxima almacenada
- d. Especificar si se considera o no sustancia regulada, conforme los lineamientos presentados en el Listado de sustancias reguladas
- e. Las hojas técnicas
- f. Condiciones de almacenamiento.

hhh) Distribución de sustancias peligrosas y plan de contingencias por el uso y/o almacenamiento de cada una de las sustancias.

iii) Describir manejo y disposición del aceite usado, conforme a lo establecido en la NSO 13.04.10:03 Productos de petróleo. Manejo de aceite usado.

jjj) Detallar el manejo y disposición de wipes, y cualquier otro desecho peligroso que se genere durante el funcionamiento del proyecto, conforme señala el Reglamento Especial en Materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos.

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Respecto a otros servicios básicos

kkk) Manejo de los desechos sólidos comunes, y de otros desechos sólidos a ser generados durante las etapas del proyecto o actividad, indicando el tipo de desecho, el volumen a generar, el sitio autorizado para la disposición del material y propuesta de manejo ambientalmente viable.

lll) Manejo de la escorrentía superficial: presentar en el estudio un análisis de las características del terreno con el fin de determinar si se cuenta con drenaje natural o si es necesario diseñar un sistema del manejo y control de las aguas de escorrentía superficial, considerando no solo los caudales generados del área del proyecto, sino también las aguas que ingresan al sitio, incluyendo las obras de infraestructura y protección prevista a realizar para encausarlas internamente (como: muros, conformación de taludes, dissipadores de energía, emplantillados, etc) y en los puntos de descarga las obras proyectadas deberá tomar en consideración los accidentes naturales que existen en el proyecto para el manejo del agua.

mmn) Cualquiera de las conexiones, suministros y/o prestación de servicios básicos señalados, deberán ser emitidos por las autoridades competentes que administran, operan o prestan cada uno de los servicios; los proyectos que no cuenten con las facilidades correspondientes, deberán presentar una propuesta ambientalmente adecuada de los mismos, que considere las áreas de retiro sanitario correspondientes conforme al sistema a utilizar.

Respecto a la línea de transmisión

m) Presentar análisis de impactos con medidas de prevención, atenuación ó compensación en el área de trazado.

Respecto a la medida de compensación

nnn) Asociada a la impermeabilización, tala de árboles y arbustos, cambio en la ocupación del hábitat terrestre y acuático por actividades antrópicas dentro del proyecto, deberá presentarse una propuesta ambiental de compensación por cambio y por pérdida de infiltración en el suelo, degradación del ecosistema y conectividad del mismo, inundación de áreas vegetadas. La compensación deberá ser proporcional al volumen anual estimado que se deja de infiltrar, y deberá ser calculado tomando como base el respectivo estudio hidrogeológico, cantidad de árboles y arbustos a ser afectados. Se deberá presentar la descripción técnica de dicha compensación, la cual deberá considerar la condición inicial del terreno donde se plantea ejecutar la medida.

Para una mejor comprensión y a efecto de facilitar su seguimiento, cada una de las medidas ambientales propuestas además de detallarse en el documento, deberá ser ubicada en un plano y ser presentadas en un cuadro resumen que contenga los siguientes aspectos:

Etapas de Construcción

Etapas Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida Ambiental	Descripción de la medida propuesta	Ubicación de la medida ambiental	Responsable de su ejecución	Montó calculado de la medida ambiental	Momento de su ejecución	Resultado esperado
Preparación del sitio			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Construcción			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Cierre			Idem a las etapas anteriores						

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Etapa de Funcionamiento

Etapa Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida Ambiental	Descripción de la medida propuesta	Ubicación de la medida ambiental	Responsable de su ejecución	Monto calculado de la medida ambiental	Momento de su ejecución	Resultado esperado
Funcionamiento			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Cierre			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						

El titular deberá firmar cada cuadro resumen del Programa de Manejo Ambiental, dando por aceptado el costo total de las medidas ambientales propuestas.

- B) Monitoreo.** Será aplicado durante cada una de las etapas del proyecto y tendrá como objetivo garantizar la eficiencia y eficacia de las medidas y controles implementados, permitiendo mediante la evaluación periódica, la adopción de medidas correctoras a la implementación de las mismas. La frecuencia del monitoreo es determinada por la naturaleza del proyecto.
- C) Al igual que el componente anterior,** deberá presentarse por separado por cada una de las etapas del proyecto: **CONSTRUCCIÓN** y **FUNCIONAMIENTO** y debe contener los objetivos, especificación de las medidas y acciones sujetas a monitoreo, los puntos de monitoreo los cuales deberá presentar en un plano a escala adecuada, la frecuencia de control (periodicidad), recursos requeridos, inversiones estimadas, cronograma de actividades, funciones y responsabilidades del personal involucrado, parámetros de verificación e informes a presentar; además de la descripción anterior, se deberá presentar el resumen de las acciones de monitoreo, según el detalle siguiente:

Etapa de Construcción

Etapa Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a considerar	Lugar o punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a utilizar	Responsable del monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto de la descripción del impacto
Preparación del sitio	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Construcción	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Cierre	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Etapas de Funcionamiento

Etapa Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a considerar	Lugar o punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a utilizar	Responsable del monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto de la descripción del impacto
Funcionamiento	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Cierre	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								

- D) Cronograma de ejecución.** Deberá presentarse para cada una de las medidas ambientales de prevención, atenuación y compensación propuestas para las etapas de CONSTRUCCIÓN y de FUNCIONAMIENTO por separado. Contiene la programación en el tiempo de cada una de las actividades del proyecto y de las medidas ambientales determinadas en el Programa de Manejo Ambiental de acuerdo a cada una de las etapas a desarrollar, según los períodos de tiempo planificados.

El Titular, además del tiempo de ejecución, deberá considerar dentro del cronograma, un plazo de 90 días calendario adicionales, para verificación por parte de este Ministerio, el cumplimiento de las medidas ambientales.

Etapa de Construcción

[illegible]

Etapa de Funcionamiento

[illegible]

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento hídrico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- E) Cierre de operaciones y Rehabilitación (Cuando proceda).** Apartado en el cual se debe incluir los objetivos del cierre, las operaciones a realizar y las medidas ambientales correspondientes.
- F) Estudio de Riesgo y Manejo Ambiental.**
- G) Plan de contingencia**
- H) Plano con las medidas ambientales propuestas:** Indicando sitios a revegetar, sitios de acopio de desechos sólidos, establecimiento de zonas y obras de protección, localización de sistemas de tratamiento de aguas residuales, pozos de abastecimiento o puntos de conexión y/o descargas de los servicios básicos con los que contará el proyecto, entre otras; así como las que se deriven del Plan de Cierre y Estudio de Riesgo, según corresponda.

12. ANEXOS

Se incluirá, además de lo señalado, las autorizaciones o resoluciones y cualquier otra información que amplíe o clarifique el contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de
recurso solar y eólico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**TÉRMINOS DE REFERENCIA TIPO PARA PROYECTOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSO SOLAR Y EÓLICO**

A. Base legal.

Los presentes Términos de Referencia se emiten para dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 19 de las Reformas del Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente: *"El Formulario Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental podrán presentarse simultáneamente, siempre y cuando se refiera a una actividad, obra o proyecto que por sus características, según la Categorización, previamente se tenga la certeza que debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental y además, que el Ministerio haya publicado los Términos de Referencia Tipo que se deben usar para la elaboración de dicho Estudio"*. Dicha facilidad se da sin perjuicio que el Ministerio realice las acciones establecidas en los números 2, 3 y 4 del referido artículo. Cabe aclarar que el Formulario Ambiental deberá acompañarse por los documentos legales que corresponda.

Asimismo, tienen por objeto orientar al Titular y al equipo de Prestadores de Servicio que serán responsables de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, y proporcionar el contenido general y la descripción de los apartados, que deberá comprender dicho documento, en concordancia con lo establecido en la Ley del Medio Ambiente, Reglamento General y sus Reformas, en lo relativo a la Evaluación Ambiental.

Para dar cumplimiento al Art. 20 de la Ley del Medio Ambiente, en lo relativo al Alcance del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción y, al Permiso Ambiental de Funcionamiento, el Estudio de Impacto Ambiental en todo su contenido, incluyendo el Programa de Manejo Ambiental, deberá presentar por separado lo que corresponde a las etapas de Construcción y Funcionamiento. La validez del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción será por el tiempo que dure la construcción de la obra física; una vez terminada la misma, incluyendo las obras o instalaciones de tratamiento y atenuación de impactos ambientales, se emitirá el Permiso Ambiental de Funcionamiento por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono, sujeto al seguimiento y fiscalización del Ministerio.

Es importante aclarar que, presentar el referido documento, no obliga a este Ministerio a su aprobación y por consiguiente al otorgamiento del Permiso Ambiental, para ello es responsabilidad del titular demostrar la viabilidad ambiental, social y legal del proyecto en el respectivo Estudio. Previo a la presentación de la documentación ambiental, el titular deberá haber evaluado la disponibilidad del recurso hídrico en calidad y cantidad.

B. Condiciones de cumplimiento para la Recepción del Estudio de Impacto Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental, deberá estar acompañado del Formulario Ambiental con toda la documentación técnica y legal requerida en éste.

El documento deberá ser conciso, específico y limitado a los impactos ambientales negativos significativos, que se prevé generará la ejecución del proyecto, en el sitio y su entorno.

Con un enfoque técnico, analítico e integral de los componentes del mismo, concentrándose en su orden, en acciones de prevención, atenuación y compensación a los potenciales impactos.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Deberá entregar a este Ministerio los siguientes documentos impresos: dos originales, una copia por cada municipio que forme parte del área de influencia del proyecto y un CD con el archivo digital del Estudio completo en formato PDF y en formato para edición de texto.

Todos los estudios técnicos complementarios solicitados en estos TDR y los que el Titular del proyecto considere necesario anexar, deberán ser elaborados por profesionales expertos y competentes en la especialidad del estudio técnico presentado, quienes deberán firmar como responsables de su elaboración, de las conclusiones y recomendaciones contenidas en dichos estudios técnicos.

Para efecto de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el documento en todos sus apartados deberá separar claramente las etapas de Construcción y la de Funcionamiento, incluyendo en la primera la de preparación del sitio. Asimismo, el Programa de Manejo Ambiental (PMA) deberá presentar por separado la información relativa a la implementación de medidas ambientales, el monitoreo y el cronograma de ejecución, conforme pertenezcan a esas dos grandes etapas e incorporar, de ser pertinente y según corresponda, las medidas de contingencia ambiental derivadas del estudio de riesgo.

El titular, sin perjuicio al proceso de participación ciudadana establecido en el marco legal vigente, deberá promover mecanismos de información, participación y difusión con los involucrados a lo largo del proceso de evaluación ambiental, con el objeto de prevenir y resolver conflictos ambientales; contribuir a una mayor transparencia en la toma de decisiones sobre las intervenciones humanas; y permitir que ellas se concilien con la protección del medio ambiente, con la calidad de vida y con los intereses de la comunidad.

El Titular del proyecto deberá revisar y aceptar el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, firmando de visto bueno la hoja de título y autores; así como, cada uno de los cuadros que conforman el Programa de Manejo Ambiental, Programa de Monitoreo y Cronograma de Actividades.

A fin de facilitar la comprensión, revisión y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, se recomienda:
Evitar comentarios ambiguos o subjetivos. Todo lo expuesto debe basarse en criterios, normas, registros y datos de total aceptación y validez que pueden ser respaldados con información Anexa.

Usar el Sistema Internacional de Unidades.

Las siglas y el vocabulario, propios de la actividad propuesta, deben ser o estar claramente definidos.

El documento debe estar estructurado conforme las mejores técnicas y métodos de investigación, incorporando el orden de aparición de cada uno de los apartados del Estudio de Impacto Ambiental (Índice).

C. Equipo consultor.

El Estudio de Impacto Ambiental debe ser elaborado por un equipo técnico interdisciplinario, previamente inscritos en el registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales de esta Cartera de Estado de acuerdo a lo establecido en el Art. 23 de la Ley de Medio Ambiente. Los estudios técnicos necesarios podrán ser desarrollados por especialistas del área de pertinencia y con amplia experiencia en su campo.

El equipo deberá estar conformado por profesionales expertos y competentes que cubran las áreas específicas requeridas para la evaluación ambiental del proyecto (se requiere al menos, participación de profesionales con experiencia en hidrología, geotecnia, sismología, sociología, entre otros).

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de
recurso solar y eólico**

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

D. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

El estudio de Impacto Ambiental, deberá cumplir con lo dispuesto en los artículos 23 y 24 del Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente, y su contenido deberá ser estructurado conforme a los apartados siguientes:

1. TITULOS Y AUTORES

La hoja de presentación del Estudio de Impacto Ambiental deberá detallar el Nombre del Proyecto y la ubicación del mismo, que deberá coincidir con la información indicada en el Formulario Ambiental presentado. La información del área de participación de los diferentes profesionales en el Estudio de Impacto Ambiental deberá estar contenida en la carátula, incluyendo al coordinador del equipo.

En la hoja de créditos se debe registrar el nombre, información de contacto para notificación y firma del Titular del proyecto y/o Representante Legal, nombre de los miembros del equipo interdisciplinario, indicando el nombre, firma y número de inscripción del Registro de Prestadores de Servicios de Ambientales de los profesionales responsables del contenido técnico del Estudio de Impacto Ambiental, indicando el área en la que cada uno participó.

Se deberá presentar las copias respectivas de la resolución de registro extendida por este Ministerio. No se admitirán Estudios que hayan sido elaborados por un solo Prestador de Servicios de Estudios Ambientales.

2. RESUMEN EJECUTIVO

Deberá contener una síntesis de cada apartado del documento, en la que se muestren los resultados obtenidos de la evaluación realizada, estableciendo la viabilidad ambiental del proyecto; deberá incluir el objetivo que se pretende alcanzar con la ejecución del proyecto, breve descripción del mismo y de las características más relevantes de las condiciones de línea base del medio físico, biológico y socioeconómico; resumen genérico de los impactos potenciales relevantes y de las medidas ambientales propuestas para prevenirlos, atenuarlos o compensarlos, con sus respectivos costos comerciales actualizados, en el tiempo establecido en el cronograma de ejecución contemplado en el Programa de Manejo Ambiental.

3. PROPÓSITO Y NECESIDAD.

Definir claramente cuál es el propósito y necesidad que justifica la ejecución del proyecto, tomando en cuenta la factibilidad y objetivos dentro del marco legal existentes, competitividad, mercado, precios, ventajas o bondades como país y justificación del proyecto evaluando sus impactos.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ALTERNATIVAS

Todas las alternativas del proyecto que sean razonables y viables y que coadyuven a satisfacer la necesidad a la que responde el proyecto propuesto, se identificarán y se resumirán en esta sección. Como parte del análisis de alternativas, podrá incluirse: lugares alternativos, combustibles alternativos, configuración alternativa de los elementos del proyecto, tamaño y capacidad de generación. El análisis de alternativas, deberá orientarse a la implementación de las mejores tecnologías y prácticas disponibles, que prevengan o atenúen los impactos adversos al medio ambiente físico, biológico, económico y/o socio cultural.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES****Respecto a la ubicación del proyecto y colindantes**

- a) Establecer la localización exacta de los inmuebles^{1/}, según división política administrativa y su representación cartográfica.
- b) Deberá de presentar una descripción de la ubicación de cada uno de los componentes que conformarán la totalidad del Proyecto, haciendo distinción entre el equipo y maquinaria para el aprovechamiento del recurso y generación de energía, Línea de Transmisión y otras Obras de conexión, de ser necesarias.
- c) Mapas del área del proyecto los cuales deberán de contener: Escala adecuada para fácil lectura, Norte, Simbología, Coordenadas geográficas, Fecha e información adicional que se considere conveniente.
 - a. Plano Topográfico que incluya, curvas de nivel a cada 5 metros, cuerpos de agua, calles de acceso existente, poblados cercanos, lindero de los inmuebles intervenidos por el proyecto.
 - b. Plano con proyección de ubicaciones de los componentes del Proyecto: equipo y maquinaria para el aprovechamiento del recurso, equipo generador de energía, subestación eléctrica, sistema vial interno, lineamientos de cableado subterráneo y/o superficial, cimentaciones, obras y/o sistemas de conducción, oficinas y equipamiento, bancos de almacenamiento de energía (si los hubiere), áreas naturales, zonas de protección y retiro, y otras que se consideren convenientes. Este deberá incluir cuadro con la descripción de áreas utilizadas por los componentes en metros cuadrados y sus respectivos porcentajes. Debe asegurarse que la suma parciales del proyecto tanto las detalladas en el documento como las incluidos en el cuadro sean consistentes y conforme al área total del proyecto.
- d) Describir el uso actual y potencial de los inmuebles que serán intervenidos con el desarrollo del proyecto.
- e) Indicar los colindantes del terreno y las actividades a las que se dedican, a efecto de determinar la interacción que el proyecto tendrá con su entorno y viceversa, de localizarse entre los colindantes, actividades que no sean compatibles con el uso del proyecto, deberá considerarse el establecimiento de las áreas de retiro pertinentes.

Respecto al acceso

- f) Identificar los caminos existentes que se utilizarán (incluyendo caminos cerrados que se volverán a abrir):
 - a. El volumen de tráfico, las velocidades de operación y los tiempos de viaje
 - b. Caminos cerrados que se volverán a abrir
- g) Presentar información detallada sobre las carreteras que se construirán o acondicionarán, incluyendo labores de habilitación para tránsito liviano y/o pesado:
 - a. Ubicación y tiempo de construcción
 - b. Superficie de carretera y ancho de los hombros y barrera
 - c. Los métodos de construcción, incluyendo limpieza y desbroce
 - d. Materiales de construcción
 - e. Compactación
 - f. Obras de paso
 - g. Cruces de animales
 - h. Métodos de estabilización de cortes y rellenos
 - i. Señalización vial.
 - j. Elevaciones típicas para cada tipo y situación de carreteras, mostrando los materiales de construcción, los materiales de compactación y erosión y las características de sedimentación.
 - k. Bancos de préstamo.
- h) En caso proceda, detallar otros sistemas de transporte (ferroviario, vías navegables, entre otros)

^{1/} Área rural: kilómetro, carretera, cantón, municipio y departamento, según corresponda.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de
recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Respecto al alcance del Proyecto

- i) Naturaleza del Proyecto: eólico, solar térmica concentrada, solar fotovoltaica, termo solar.
- j) Descripción detallada del sistema de aprovechamiento del recurso y generación de energía.
- k) Indicar la capacidad instalada total en MW y factor de planta.
- l) Indicar la generación de energía estimada en MWh/año.
- m) Descripción de infraestructura física, equipo mecánico, eléctrico, electromecánico y electrógeno que conformará el proyecto, ubicación, capacidad respectiva y dimensiones, incluyendo pero no limitado a:
 - a. Eólico
 - Torres: Fundaciones
 - Aerogeneradores: Tipo, capacidad nominal, altura (Eje de altura, diámetro rotor, altura total)
 - Cableado eléctrico
 - Sistema de control
 - Subestación
 - Transformadores
 - Almacenamiento de energía, en caso hubiere.
 - Fuente de energía de seguridad, en caso hubiere.
 - Otras obras, no cubiertas anteriormente.
 - b. Solar térmica
 - Tipo (cilindro, parabólicos, de torre, etc.)
 - Concentradores: Tipo, diseño, fundaciones, seguimiento de los controles.
 - Líquido Caloportante: Tipo-composición química, cantidad, almacenamiento, eliminación de líquidos.
 - Tubería para el transporte de fluido de los colectores a la planta
 - Intercambiadores de calor
 - Calderas
 - Los controles de vapor
 - Sistema de refrigeración
 - Agua de refrigeración: Cantidad, fuente(s), insumos, tratamiento.
 - Turbinas
 - Generadores eléctricos
 - Transformadores.
 - Almacenamiento de energía de seguridad, en caso hubiere.
 - Otras obras, no cubiertas anteriormente.
 - c. Solar térmica concentrada (Sistemas solares de plato-motor)
 - Concentradores: Tipo, diseño, fundaciones, seguimiento de los controles.
 - Receptores: Tipo, especificaciones.
 - Motores: Tipo, especificaciones, capacidad, sistema de refrigeración.
 - Cableado eléctrico
 - Subestación
 - Almacenamiento de energía, en caso hubiere.
 - Fuente de energía de seguridad, en caso hubiere.
 - Otras obras, no cubiertas anteriormente.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- d. Solar fotovoltaica
 - Módulos solares: Tipo, capacidad.
 - Cableado eléctrico
 - Sistema de control
 - Subestación
 - Almacenamiento de energía, en caso hubiere.
 - Fuente de energía de seguridad, en caso hubiere.
 - Otras obras, no cubiertas anteriormente.
- n) Describir la configuración esquemática de los componentes del Proyecto y su relación entre sí. Deberá incluir un diagrama de flujo ilustrativo para la generación de energía que muestre los componentes involucrados y la relación entre ellos.
- o) Descripción operacional (estacional, mensual, diario, según el caso)
- p) Debe establecer el alcance del proyecto, en función de las actividades que se van a desarrollar dentro de las instalaciones.
- q) Deberá incluir la descripción de cada una de las etapas del proyecto (preparación de sitio, construcción, funcionamiento y cierre) y de las actividades a desarrollar dentro de las mismas; así como el cronograma de ejecución, de las medidas a ser ejecutadas.

Respecto a la línea de transmisión

Ubicación:

- r) Describir el trazado del proyecto, indicando los municipios afectados por la ruta, la localización de cada una de las torres con sus coordenadas geográficas (en coordenadas Lambert o UTM) y la orientación del tendido a establecer.

Descripción:

- s) Deberá presentar la descripción del proyecto, indicando las características generales de la línea y de las conexiones a las subestaciones, haciendo una descripción detallada del proyecto, los condicionantes técnicos y una descripción de las obras civiles e instalaciones auxiliares, maquinaria y materiales a utilizar en la etapa de construcción y su mantenimiento, así como de las obras de protección requeridas en cada componente del proyecto.

Cronograma de actividades:

- t) Deberá presentar el cronograma de ejecución del proyecto incluyendo la descripción de las actividades principales a realizar en cada etapa de ejecución, incluyendo pero sin limitarse a:
 - a. *Construcción:* Preparación del sitio, apertura de caminos, excavaciones y obras civiles, movimiento de tierra, cruces de cuerpos de agua y/o depresiones, montajes electromecánicos, tendido de cables, pruebas, mediciones y verificaciones.
 - b. *Operación y Mantenimiento:* Energización de la línea, cumplimiento de normas y especificaciones técnicas que amparan la ejecución de proyectos eléctricos

A la descripción anterior, deberá acompañar un plano topográfico de la condición actual del terreno, a una escala adecuada que sea legible y de fácil interpretación, mostrando la distribución y localización de las diferentes áreas o componentes del proyecto, cualquier cuerpo de agua o drenaje natural y vegetación afectados por el trazo de la línea,

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- u) Se deberá presentar en este plano el número, la ubicación e identificación de las torres y subestaciones, tanto existentes como a construir, y que participarán en el sistema, incluyendo un cuadro general de áreas del proyecto (No se aceptarán reducciones de planos).
- v) Indicar vías de acceso a ser utilizadas, detallar cuáles son existentes y cuales se proyectan construir o rehabilitar.
- w) Determinar las actividades que estén asociadas o generen impactos socio económico-cultural, relacionado con la utilización de maquinaria pesada, instalación de torres de gran envergadura, cableado eléctrico de alto voltaje, vibraciones, ruido, realizadas dentro de la cercanía de núcleos poblacionales.
- x) Actividades de mantenimiento y cronograma de estas.

Respecto a los estudios técnicos realizados

- y) Deberá presentar estudios de pre-factibilidad y/o factibilidad que respalden y garanticen la funcionabilidad y operatividad de la ingeniería del Proyecto en conjunto, según corresponda:

- o Estudios de disponibilidad del recurso eólico
- o Estudio de disponibilidad del recurso solar.

Deberá de ser complementados con información técnica que se crea conveniente, planos, fotografías, y esquemas ilustrativos.

Respecto a las actividades de preparación de sitio

- z) Describir la etapa de preparación de sitio, indicando:
 - a. Tala y desbroce,
 - b. Actividades, tareas y procesos principales a realizar en esta etapa del proyecto.
 - c. Actividades que serán necesarias realizar para garantizar que los servicios con los que cuenta la población colindante no sea afectada.
- aa) Descripción de instalaciones de apoyo en el sitio del proyecto, tales como:
 - a. Oficinas.
 - b. Talleres de reparación.
 - c. Almacenamiento de materiales y equipo
 - d. Instalaciones sanitarias. Capacidad y carga.
 - e. Abastecimiento de agua (Fuentes, caudal requerido, usuarios).
 - f. Manejo y gestión de desechos sólidos, comunes y peligrosos.
 - g. Fuente de energía eléctrica y requerimientos de uso.
- bb) Equipo necesario, especificando el tipo y cantidad, por tamaño, peso, tamaño de motor, y las necesidades de combustible para cada pieza de equipo o maquinaria utilizada en cada actividad.
- cc) Cuantificar las cantidades totales de ripio, material terreo y pétreo, que habrán de generarse como parte de las actividades de preparación de sitio, definir volúmenes que serán utilizados en la etapa de construcción como relleno e indicar ubicaciones de este, deberá cuantificar el volumen sobrante total, después de realizar las actividades de relleno previstas y respaldar disposición final de dicho desecho. En caso que para el cálculo de la cantidad de ripio a generar se haga uso de factores y/o correlaciones bibliográficas, estas deberán de ser sustentadas y referenciadas.
- dd) Mano de obra necesaria durante la preparación del sitio. Detallar número y tipo de empleado por especialización y si serán locales o no locales.
- ee) Equipo de protección y seguridad personal, para realizar todas las actividades.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Respecto al campamento de construcción y/o funcionamiento (si procede)

- (f) Descripción del campo, incluyendo pero no limitado a:
- a. Capacidad ocupacional.
 - b. Ubicación de las instalaciones en plano a escala legible.
 - Edificios por tipo (uso y tamaño).
 - Sistema de circulación vial y peatonal.
 - Fuente de energía eléctrica.
 - Drenajes.
 - Otros no contemplados.
 - c. Abastecimiento de agua potable.
 - Sistema de distribución.
 - Fuente(s).
 - Demanda.
 - d. Manejo de desechos sólidos.
 - Capacidad de contenedores para desechos sólidos, según tipo (re-uso, reciclaje, disposición final).
 - Generación (kg/día).
 - e. Manejo de aguas residuales.
 - Tratamiento de aguas residuales.
 - Capacidad.
 - Carga.
 - f. Generación de energía eléctrica y requerimientos de uso.
 - g. Otros servicios.
 - h. Plan de cierre, desmantelamiento y retiro (si procede).

Respecto a la etapa de construcción

- gg) Describir la etapa de construcción, indicando las actividades y demandas necesarias para la realización de las obras físicas del proyecto, indicando:
- a. Actividades, tareas y procesos principales a realizar en esta etapa del proyecto.
 - b. Mano de obra necesaria durante la construcción del proyecto. Detallar número y tipo de empleado por especialización y si serán locales o no locales.
 - c. Materia prima y materiales de construcción a utilizar, detallar cantidades y especificar su origen o procedencia. Detallar canteras que serán utilizadas y su condición ambiental.
 - d. Describir sistemas de cercado de las instalaciones del proyecto, detallar cuáles serán de carácter permanente y cuales serán temporales, incluir plano con la proyección del mismo, el cual deberá detallar los accesos disponibles.
 - e. Uso de explosivos. Cantidad y horarios de uso.
 - f. Movimientos de tierra que se tienen previstos, según el perfil longitudinal y transversal del terreno, pendientes y niveles previstos de terrazas.
 - g. Obras civiles para el acceso vial al sitio del proyecto y de circulación dentro del proyecto. Detallar diseño transversal y longitudinal, pendientes, obras de paso, obras para el manejo de agua lluvia, señalización vial.
 - h. Actividades que serán necesarias realizar para garantizar que los servicios con los que cuenta la población colindante no sea afectada.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- i. Equipos de transporte y maquinaria de instalación de gran envergadura que será utilizada para el montaje e instalación. Indicar si se requerirán de mantenimiento dentro del inmueble, y condiciones en las que se realizarán.
- j. Trabajos de drenaje pluvial provisional y permanente. Describir obras de protección necesarios, situación actual de los puntos de descarga previstos y obras a realizarse en estos.
- k. Planos topográficos, que muestren y reflejen la condición actual del inmueble y los niveles de terraza proyectados para el proyecto (incluir niveles de terraza de las colindancias). Incluir perfiles longitudinales y secciones transversales
- l. Obras y metodología de estabilización para cortes y rellenos.
- m. Presentar detalles, secciones transversales y perfiles longitudinales (donde sea necesario), de cimentaciones, obras de drenaje, obras de paso, circulación vial. Incluir cualquier otra información que pueda sustentar, complementar y ampliar lo descrito anteriormente.
- n. Sistema constructivo y tecnológico, sus efectos ambientales, incluyendo las variantes de no ejecución y abandono.
- o. Equipo de protección y seguridad personal
- p. Cronograma de ejecución previsto para esta etapa.
- hh) Describir tipos, cantidades de infraestructura civil y núcleos poblacionales existentes en los alrededores y dentro de los inmuebles en los cuales se desarrollará el proyecto, que serán necesarias su reubicación.
- ii) Fuente de energía eléctrica y requerimientos de uso.
- jj) Describir fuentes, cantidad y fines de uso para el recurso hídrico utilizado en esta etapa.
- kk) Determinar las actividades de esta etapa que estén asociadas o generen impactos relacionada con maquinaria pesada, manejo y disposición final de desechos sólidos, aguas negras y grises, aguas lluvias, cortes y rellenos movimientos de tierra, emisiones a la atmósfera (por el aumento al uso de vehículos y maquinaria en la zona), vibraciones, ruido, polvo, pérdida de vegetación y alteración de fauna terrestre y acuática (ocupación del hábitat) por la construcción de caminos, fundaciones, impacto vial por el traslado de los equipos en transporte de gran envergadura, cambio de uso de suelo, impacto a cauces fluviales cercanos a la obra, entre otras.

Respecto al transporte del equipo.

- ll) Identificar todos los caminos existentes que se utilizarán. Detallar modificaciones, ampliaciones, refuerzos, rehabilitaciones y señalización que serán necesarias realizarse.
- mm) Volumen de tráfico en la ruta propuesta y su capacidad.
- nn) Horarios en los que serán transportados.
- oo) Impacto al tráfico vial, como a infraestructura de servicios. (pasarelas, cableado eléctrico y telefónico, puentes desnivel entre otros).
- pp) Rutas alternas en caso de ser necesario.

Respecto al equipo eléctrico, electromecánico y mecánico.

- qq) Plan general de instalación de cada uno de los equipos, relacionados a la actividad de generación de energía eléctrica.
- rr) Presentar especificaciones técnicas de los equipos utilizados para el proceso de generación de energía.
- ss) Equipo de protección y seguridad personal utilizados para la instalación de equipo.
- tt) Detallar cantidades y tipos de combustibles, aceites y otras sustancias químicas tóxicas y no tóxicas necesarias para la operación de cada equipo.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- uu) Cronograma de mantenimiento que se prevé se dará durante la construcción y vida útil de cada uno de los equipos.

Respecto a la etapa de funcionamiento

- vv) Presentar descripción detallada del sistema de generación de energía, capacidades y voltaje al que estarán funcionando.
- ww) Calendario de inspección y evaluación de las estructuras y equipos.
- xx) Descripción de la operación de la central según época, especificar su funcionamiento según disponibilidad del recurso; incluir el intervalo en los que la planta podrá funcionar.
- yy) Mano de obra necesaria. Detallar número y tipo de empleado por especialización. Turnos realizados, horas al día.
- zz) Describir fuentes, cantidad y fines de uso para el recurso hídrico utilizado en esta etapa.

Respecto a la etapa de cierre

- aaa) Como parte del Estudio de Impacto Ambiental, se debe contemplar el cierre y abandono del Parque o su readecuación permanente. Se deberá indicar las instalaciones que queden y su uso alternativo, las estructuras, instalaciones y equipos que se considera retirar, las acciones de descontaminación y manejo de los residuos comunes y peligrosos incorporados dentro de los componentes, las acciones de restauración ambiental del área de las instalaciones y de rehabilitación de los suelos (a través de medidas como la descompactación, reperfilamiento y revegetación del área afectada).

5. DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ACTUAL DE LOS COMPONENTES FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS, DEL SITIO Y ÁREA DE INFLUENCIA (ENTORNO).

Se deberá realizar la caracterización ambiental actual del área de ubicación del proyecto y su entorno, es decir, se deberá describir la condición del medio sin proyecto. Dicha caracterización deberá hacerse de forma cualitativa y cuantitativamente. Es importante incluir la adecuada presentación cartográfica a escala apropiada con relación al área y a las variables ambientales a evaluar.

Medio físico:

- a) **Clima:** precipitación total e intensidad, evapotranspiración potencial y real, humedad relativa, temperatura y variaciones, radiación solar, velocidad y dirección del viento etc. Indicando la estación o estaciones de referencia tomadas para los datos a presentar.
- b) **Suelo:** Uso del suelo, clases de suelo, tipo de suelo, geología local, orografía, geología estructural, perfiles y cortes geológicos, estratigrafía y geomorfología, fertilidad y los posibles usos de la tierra para la agricultura, erosión y sedimentación potencial, estabilidad y permeabilidad, capacidad soportante y estabilidad en puntos de interés (ubicación de torres para aerogeneradores).
Sismicidad de la zona: historial sísmico del sitio, fuentes sísmicas cercanas.
- c) **Hidrología:** Delimitar la cuenca de estudio donde se desarrollará el proyecto, evaluar la red de drenaje pluvial en la zona de estudio en la que se encuentra ubicado el sistema, identificar el tipo y distribución de las redes de drenaje, delimitando, los elementos o áreas del proyecto que poseen riesgo de inundación. Presentar mapa de todos los arroyos, ríos, lagos y embalses (sistemas lénticos y lóticos) en la zona de influencia.

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de
recurso solar y eólico
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- d) *Hidrogeología*: Deberá caracterizar la hidrogeología de la zona de estudio, por medio de un estudio hidrogeológico que incluya:
- a. El patrón de flujo del agua subterránea (régimen de flujo, dirección de flujo e influencias de estructuras geológicas)
 - b. La delimitación de la zona de recarga.
 - c. Características hidrogeológicas del sitio de la instalación
 - d. Si se tienen previsto la perforación de pozo para abastecimiento de agua al proyecto se deberá de realizar un estudio Hidrogeológico que incluirá:
 - El patrón de flujo del agua subterránea
 - La delimitación de la zona de recarga
 - El inventario de fuentes de agua (pozos perforados, pozos excavados, manantiales, etc.) existentes dentro de la zona de análisis, que incluya al menos, para las fuentes existentes propiedad de la ANDA, la información siguiente:
 - ✓ Ubicación georeferenciada y elevación
 - ✓ Tipo de fuente
 - ✓ Uso del agua
 - ✓ Parámetros físico-químicos de campo de las fuentes de agua en la zona de influencia del pozo (PH, Conductividad Eléctrica, Temperatura, Oxígeno Disuelto, TDS) definiendo y justificando la metodología empleada, tanto para la selección de puntos como para la toma de datos. Cada punto analizado deberá contener la fecha y la hora en que el dato fue tomado.
 - ✓ Datos históricos de calidad del agua de las fuentes inventariadas, acorde a normativa aplicable y fecha en que se determinó, incluir el tipo de agua y el balance iónico de los análisis realizados.
 - ✓ Diámetro del pozo
 - ✓ Profundidad total del pozo
 - ✓ Caudal de la fuente y fecha del aforo (pozos y manantiales)
 - ✓ Caudal de extracción
 - ✓ Profundidad del nivel estático y fecha y hora en que fue medido
 - ✓ Para el caso de pozos, parámetros hidráulicos del acuífero (conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, gradiente hidráulico)
 - ✓ Radio de influencia de los pozos que pudieran tener interacción con el pozo proyectado
 - ✓ Estudios geofísicos de la zona de estudio tanto elaboradas como parte del proyecto como información histórica existente que permita evaluar el recurso de agua a utilizar.

En el caso de fuentes que no sean propiedad de la ANDA, se deberá proporcionar, la información que se encuentre disponible.

 - Carta de No Afectación emitida por la ANDA.
 - e. Presentar el balance hídrico de la zona de estudio, que incluya la descripción del método utilizado y que contenga la estimación del volumen de agua subterránea aprovechable anualmente en la cuenca hidrogeológica de donde se extraerá el recurso.
- e) *Ruido y vibración*: Detallar ubicación de las estaciones de monitoreo, incluir mapa indicando ubicación y distancia al proyecto; niveles de ruido diurnos y nocturnos (medidos en decibeles), inventario de las fuentes de ruido existentes y normativa aplicable al proyecto.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Medio biológico:**a) Flora y fauna**

- a. Descripción del ecosistema natural y fauna asociada. Es necesario determinar y cuantificar las especies de vegetación y fauna existentes en el área a desarrollar, considerando como mínimo el nombre y número por especie y poniendo especial atención a la presencia de especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. Deberá presentar la identificación de rutas migratorias.
- b. Deberá presentar en un plano el inventario de la fauna incluyendo las especies arbóreas existentes (sin proyecto). Calcular y describir la cobertura vegetal que será afectada por el desarrollo de este. Deberá incluir descripción de la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal, con énfasis en los siguientes grupos faunísticos: aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Se deberá identificar áreas de importancia para la fauna, tales como, apareamiento, corredores migratorios, empollado y criaderos.

- b) *Ecosistemas*: Se presentará las características y clasificación (natural o artificial, lénticos o lóticos) y condición respecto a la convención RAMSAR, de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto y que pueden verse afectados por el mismo, ya sea por la derivación y desearga de agua.

Deberá presentar:

- a. Mapa de ecosistemas
- b. Ecosistemas terrestres
- c. Ecosistemas acuáticos

c) Áreas naturales protegidas y áreas frágiles.

- a. Delimitación de áreas naturales protegidas, sus zonas de amortiguamiento área de influencia y áreas de conservación en la zona de influencia del proyecto
- b. Ubicación específica y límites de parques nacionales, santuarios, reservas ecológicas, áreas de conservación, etc.
- c. Condición de prioridad del área natural protegida y de los servicios ecosistémicos que presta
- d. Consideraciones especiales de manejo establecidas para la conservación del área natural protegida o área frágil

Medio socioeconómico y cultural

Aspectos demográficos: Censos, características de la población, distribución, grupos por edad, niveles de empleo y cobertura del servicio; centros poblados, caseríos, organizaciones comunitarias, hospitales, escuelas u otros; actividades productivas (agropecuarias, industrial, aprovechamiento piscícola, turística) y ocupacionales de la zona; uso potencial, actual y tenencia de la tierra; infraestructuras: sistema vial, sistemas de comunicación, sistemas de energía y de los servicios públicos (acueductos, alcantarillados u otros); valores turísticos y recreativos del área, culturales y/o del paisaje que pudieran ser afectados (en este último caso, será necesario el análisis técnico de la Dirección de Patrimonio Cultural de SECULTURA).

Es importante INCLUIR LA OPINIÓN y/o PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN COLINDANTE y proyectos vecinos con relación a la construcción y funcionamiento del proyecto, por lo que es necesario incluir estudios de opinión de estos al análisis de impacto ambiental. El mecanismo de recopilación de información, puede ser mediante encuestas, entrevistas u otro mecanismo que asegure la inclusión de los potenciales afectados. Para esta sección, la información y análisis de los elementos del medio ambiente comprenderá tanto los aspectos naturales como artificiales comprendidos en el área de proyecto y su entorno. El uso de procedimientos y métodos utilizados para describir, caracterizar y analizar la línea de base, deberá estar debidamente justificada.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Se incluirán en este capítulo, los siguientes mapas de la zona de estudio:

- a) Ubicación del proyecto
- b) Delimitación de la zona de estudio
- c) Topográfico con la micro-cuenca en estudio
- d) Uso del suelo
- e) Clases de suelo
- f) Tipo de suelo
- g) Geomorfología
- h) Geología de la zona de estudio, que incluya la geología estructural.
- i) Hidrogeológico de la zona de estudio (curvas equipotenciales, dirección del flujo subterráneo, inventario de fuentes de agua).
- j) Recarga acuífera
- k) Ubicación de los pozos o manantiales a explotar con sus perímetros de protección delimitados, áreas de recarga, zona de captura, y zona de influencia hídrica subterránea.
- l) Mapa de inundación de la zona de estudio, incluyendo la red hídrica y los elementos del sistema
- m) Otros que se consideren necesarios para el establecimiento de la línea base del medio físico, biológico y socioeconómico de la zona de estudio

6. CONSIDERACIONES JURIDICAS Y DE NORMATIVA AMBIENTAL.

Deberá realizarse un análisis legal integral, en página por separado dentro del Estudio de Impacto Ambiental y debidamente identificado en el índice del mismo, por parte de un Abogado de la República, autorizado por la Corte Suprema de Justicia de El Salvador, de las implicaciones jurídicas, considerando los límites permisibles, restricciones y medidas, que trae consigo para su actividad, obra o proyecto, considerando pero sin limitarse a ello:

- Ley del Medio Ambiente y su Reglamento General
- Ley de Áreas Naturales Protegidas
- Ley Forestal
- Ley de Conservación de Vida Silvestre.

Así como Convenios y Tratados Internacionales, que en materia de medio ambiente hubiese ratificado El Salvador.

Para dicho análisis legal integral, deberá expresar e identificar claramente los artículos, doctrina legal y/o jurisprudencia que sean aplicables a la actividad, obra o proyecto, de ser procedente.

Adicionalmente, como parte de esta sección, deberá presentar:

- Documentación legal que demuestre la propiedad o tenencia de los inmuebles donde se pretende desarrollar el proyecto.
- En caso el proyecto requiera la instalación de línea de transmisión o línea de distribución, presentar ruta de paso, ruta de paso, y la documentación legal de uso de terreno para instalación de la misma (derecho de servidumbre)
- Factibilidades de calificación de lugar y línea de construcción emitida por la autoridad competente.

7. IDENTIFICACIÓN, PRIORIZACIÓN, PREDICCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES, INCLUIDAS LAS EVENTUALES SITUACIONES DE RIESGO.

Se deberá definir los cambios potenciales que podrá experimentar por la ejecución del proyecto cada uno de los componentes del medio ambiente descritos, caracterizados y analizados en el numeral anterior, considerando las etapas de construcción, funcionamiento, cierre o abandono, si las hubiere.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

La predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará cuando corresponda, considerando el estado de los elementos del medio ambiente en su condición más desfavorable. Se deberá incluir la descripción de los modelos, métodos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos utilizados para la predicción y evaluación de los impactos ambientales, los cuales deberán estar debidamente justificados; cuando por su naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su evaluación sólo tendrá un carácter cualitativo.

La identificación de impactos deberá incluir entre otros aspectos las fases del proyecto, la actividad generadora del impacto, el componente del medio que lo recibirá y la descripción de la interacción actividad del proyecto – componente o factor ambiental.

El titular deberá destacar los impactos ambientales negativos, irreversibles e inevitables; haciendo énfasis, sin limitarse a ello, a los siguientes:

Calidad de aire

- b) Niveles de ruido potenciales en diferentes sitios representativos del área de influencia del proyecto y comunidades cercanas a la zona del proyecto
- c) Emisión de polvo, por arrastre de viento durante la etapa de construcción.

Recursos hídricos

- a) Impermeabilización del área del proyecto y pérdida de infiltración.
- d) Derrame incidental de combustible, químicos y desechos peligrosos.

Recurso suelo

- a) Cuantificar las cantidades totales de ripio y material pétreo que habrán de generarse como parte de las actividades de preparación de sitio y construcción. Definir y respaldar disposición final de dicho desecho. En caso que para el cálculo de la cantidad de ripio a generar se haga uso de factores y/o correlaciones bibliográficas, estas deberán de ser sustentadas y referenciadas.
- b) Generación, manejo y disposición de desechos peligrosos (aceites, solventes, wypes, contenedores, entre otros)
- c) Riesgo de deslizamientos.
- d) Derrame incidental de combustible, químicos y desechos peligrosos.

Impactos biológicos

- a) Describir y cuantificar las alteraciones en la cubierta vegetal, considerando sin limitarse a ello: deforestación y pérdida de conectividad
- b) Describir y cuantificar afectaciones a especies del reino animal, considerando sin limitarse a ello: Pérdida de hábitat, rutas migratorias y/o corredores biológicos, áreas de cría, desove (asociados con pérdidas o cambio en la cobertura vegetal).
- c) Describir y cuantificar las alteraciones en las poblaciones de especies y vida silvestre.
- d) Describir y cuantificar las alteraciones en las especies en peligro de extinción o amenazadas.
- e) Alteración, destrucción o afectación de la dinámica de ecosistemas.

Impactos físicos químicos

- a) Alteración del microclima del área de influencia.
- b) Alteración del paisaje.

Deberá definir el alcance en función del área de influencia de cada impacto asociado al proyecto

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Impactos socioeconómicos y culturales

- a) Desplazamiento y la reubicación de asentamientos actuales, residentes o recursos de la comunidad.
- b) Desalojo forzoso.
- c) Pérdida de bienes.
- d) Alteración a las características culturales de la población.
- e) Interrupción o eliminación de los medios de vida de las personas (agricultura, silvicultura, turismo, y otras no contempladas)

Cualquier otro que aplique a la naturaleza del proyecto y que sean relevantes.

8. CONSULTA CIUDADANA

Previo a la presentación del EsIA, el titular deberá socializar el proyecto en su área de influencia, a fin de recoger las inquietudes de la población y organizaciones que trabajan en el área, e incorporarlas en el análisis de todo el documento. Esta acción facilitará el proceso formal de consulta pública requerido por la Ley del Medio Ambiente como parte del proceso de evaluación ambiental y permitirá la agilización del trámite correspondiente, además de que el proyecto se planifique con las consideraciones ambientales desde la perspectiva de los ciudadanos que serán afectados o beneficiados por el proyecto. La información puede ser presentada en forma de cuadro, que contenga, cuando menos la información siguiente:

Plan de consulta ciudadana del proyecto

- a. Resumen de las actividades de socialización del proyecto
- b. Resumen de la respuesta de las actividades realizadas
- c. Copia de documentos escritos por los participantes de la consulta ciudadana

9. ESTUDIO DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIA

El Estudio de Riesgo se deberá presentar anexo al EIA. El Estudio de Riesgo y Plan de Contingencia Proyecto, con el siguiente contenido, sin limitarse a:

- a) Introducción
- b) Objetivos del Estudio de Riesgo y Plan de Contingencia
- c) Identificación, valoración y priorización del riesgo
- d) Medidas de prevención, atenuación, preparación y atención a la emergencia
- e) Seguimiento de medidas
- f) Organización para aplicación del Plan de Contingencia
- g) Implementación del Plan de Contingencia
- h) Rutas de evacuación

Para efectos del Estudio de Riesgos, se deberán considerar patrones climáticos severos (para un periodo de 50 años) y otros riesgos naturales tales como eventos sísmicos (para un periodo de retorno de 2500 años, según el tipo y naturaleza de la obra). En todo caso, se deberá garantizar la accesibilidad y evacuación de las instalaciones bajo todas las condiciones climáticas y eventos naturales a fines de seguridad del personal.

Para las instalaciones, se deberá considerar como parte del Estudio de riesgo y Plan de contingencia:

- a) Presentar como parte de las medidas ambientales los sistemas de protección y prevención contra incendios de carácter eléctrico.
- b) Presentar como parte de las medidas ambientales no estructurales:
 - Programas de formación del personal de respuesta en el despliegue de los equipos

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

- Programas de ensayo del plan de emergencia, que incluya ejercicios periódicos de notificación, alerta y despliegue.

A continuación se detallan los criterios a considerar para la evaluación del riesgo:

- a) Se entiende como Riesgo provocado por la actividad, obra o proyecto, a la amenaza al medio ambiente que puede generar la actividad, obra o proyecto.
- b) Se deberá identificar las actividades, materiales o sustancias peligrosas, que generan el riesgo.
- c) Se deberá identificar fallas y su probabilidad de ocurrencia
- d) Se deberán cuantificar el daño
- e) Se deberán proponer medidas para evitar las fallas
- f) Los costos de las medidas deberán ser parte integral del Programa de Manejo Ambiental del Proyecto.

Para el análisis del riesgo se deberá aplicar una metodología que permita identificar, valorar y priorizar el riesgo. Los riesgos deben ser clasificados en los siguientes grados:

R4 Riesgo Muy Alto: Cuando la ocurrencia del evento implique pérdidas de vidas humanas, daño grave a las personas, edificios, infraestructuras, patrimonio ambiental, destrucción de las actividades socio – económicas;

R3 Riesgo Alto: Cuando la ocurrencia del evento implique problemas al estado de las personas, daños funcionales a los edificios, interrupción funcional de las actividades socio – económicas, daños relevantes al patrimonio ambiental;

R2 Riesgo Moderado: Daños menores a los edificios, infraestructuras y al patrimonio ambiental sin perjudicar el estado de las persona y la funcionalidad de los edificios;

R1 Riesgo Bajo: Los daños sociales, económicos y ambientales son bajos y de fácil recuperación, limitándose los daños al área directa de la actividad obra o proyecto.

El equipo consultor deberá seleccionar la metodología para evaluar el riesgo, en anexos se presenta una propuesta de metodología (No deberá entenderse que se está obligando a aplicar esta metodología, el objetivo es ilustrar al Titular del Proyecto).

10. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO²

Interpretación de los resultados del análisis beneficio-costos, rentabilidad y eficiencia, considerando factores técnicos, económicos, sociales y ambientales, de todos los componentes del proyecto.

11. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El PMA es el instrumento que contiene el conjunto de medidas propuestas para la prevención, atenuación y compensación de los impactos negativos al ambiente, así como la potenciación de los positivos. En éste se incluyen los componentes siguientes: implementación de medidas de prevención, atenuación y compensación, monitoreo, cierre de operaciones, y rehabilitación. El programa de manejo ambiental es una parte integrante del estudio de impacto ambiental.

El titular de la actividad, obra o proyecto, debe incorporar en el PMA, todas las medidas ambientales que se realizarán, tengan o no una valoración económica.

El PMA se ejecutará a lo largo de todo el proyecto y define para cada etapa del mismo (Ubicación, Construcción y Funcionamiento), y en el mismo se incluirán todas las medidas ambientales propuestas para llevar los impactos ambientales identificados, a niveles aceptables, valorando económicamente los costos de las obras e inversiones que se propongan ejecutar, dicha valoración se hará en dólares de los Estados Unidos (US\$),

² Análisis Beneficio Costo: Cuando el Proyecto sea desarrollado por entidades del Sector Público.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

teniendo en cuenta el cronograma del proyecto y actualizando las cifras según la evolución prevista en los años de duración del proyecto.

Las medidas propuestas deben ser específicas, técnica y ambientalmente viables, y con una visión de protección global, es decir, que al proteger un componente ambiental no se altere negativamente otro y deberán priorizarse de acuerdo a la significancia de los impactos negativos.

El Estudio de Impacto Ambiental debe considerar el diseño de proyecto incluyendo en él todas aquellas medidas ambientales necesarias en su ejecución y funcionamiento, como parte del mismo, describiendo detalladamente las medidas ambientales que permitirán transformar un impacto significativo en uno NO SIGNIFICATIVO.

El PMA constará de los siguientes componentes:

- a) Determinación, priorización y cuantificación de las medidas ambientales de prevención, atenuación y compensación y las inversiones necesarias. Deberá abordar por separado, conforme a las etapas de CONSTRUCCIÓN y FUNCIONAMIENTO del proyecto. En este apartado deberá indicar la actividad o proceso que generó el impacto; así como, la descripción del mismo, el nombre, tipo (prevención, atenuación o compensación) y descripción de cada una de las medidas ambientales propuestas, su localización, responsable y la determinación de las inversiones necesarias calculadas a costo comercial, las cuales deberán presentarse en sus cuadros por año y totales en el tiempo. Deberá incluir indispensablemente, sin limitarse a ello:

Respecto a los materiales de construcción

- a) Indicar bancos de préstamo a utilizar. Su condición actual y el manejo ambiental previsto de este.

Respecto a las colindancias

- a) Detallar medidas a implementar para el control de ruido, que incluya los límites esperados en las colindancias y que garanticen el cumplimiento de los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud.
- b) Detallar medidas a implementar para el control de las emisiones de polvo, por arrastre de viento, por transporte de material particulado y otros.
- c) Para proyectos eólicos, detallar medidas a implementar para el control de la reflectividad de los rayos del sol sobre las aspas de los aerogeneradores.

Respecto a la afectación a la fauna

- a) Detallar medidas a implementar para el cuidado de la fauna terrestre y acuática, y disminuir el impacto de ocupación del hábitat, obstrucción de corredores migratorios y rutas migratorias.

Respecto al manejo de sustancias peligrosas

bbb) Para el almacenamiento de sustancias peligrosas, se debe incluir:

- a. La presentación, naturaleza química.
 - b. La cantidad máxima almacenada.
 - c. Especificar si se considera o no sustancia regulada, conforme los lineamientos presentados en el Listado de sustancias reguladas.
 - d. Las hojas técnicas.
 - e. Condiciones de almacenamiento.
- ccc) Distribución de sustancias peligrosas y plan de contingencias por el uso y/o almacenamiento de cada una de las sustancias.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- ddd) Describir manejo y disposición del aceite usado, conforme a lo establecido en la NSO 13.04.10:03 Productos de petróleo. Manejo de aceite usado.
- eee) Detallar el manejo y disposición de wypes, y cualquier otro desecho peligroso que se genere durante el funcionamiento del proyecto, conforme señala el Reglamento Especial en Materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos.

Respecto a las aguas residuales de tipo ordinario

- fff) Cuantificar el caudal a generar de aguas residuales de tipo ordinario.
- ggg) Definir la capacidad del sistema de tratamiento propuesto (en base al caudal de diseño y dimensiones), diferenciar entre las etapas de preparación de sitio, construcción y funcionamiento.
- hhh) Incluir el Plan de manejo del sistema que asegure el buen funcionamiento del sistema de tratamiento.

Programa para uso de explosivos en la etapa de construcción (si lo hubiere) y condiciones de almacenamiento. Deberá de anexar las autorizaciones correspondientes de las instituciones competentes para su uso.

Respecto a otros servicios básicos

- iii) Manejo de los desechos sólidos comunes, y de otros desechos sólidos a ser generados durante las etapas del proyecto o actividad, indicando el tipo de desecho, el volumen a generar, el sitio autorizado para la disposición del material y propuesta de manejo ambientalmente viable.
- jjj) Manejo de la escorrentía superficial: presentar en el estudio un análisis de las características del terreno con el fin de determinar si se cuenta con drenaje natural o si es necesario diseñar un sistema del manejo y control de las aguas de escorrentía superficial, considerando no solo los caudales generados del área del proyecto, sino también las aguas que ingresan al sitio, incluyendo las obras de infraestructura y protección prevista a realizar para encausarlas internamente (como: muros, conformación de taludes, dissipadores de energía, emplantillados, etc) y en los puntos de descarga las obras proyectadas deberá tomar en consideración los accidentes naturales que existen en el proyecto para el manejo del agua.
- kkk) Cualquiera de las conexiones, suministros y/o prestación de servicios básicos señalados, deberán ser emitidos por las autoridades competentes que administran, operan o prestan cada uno de los servicios; los proyectos que no cuenten con las factibilidades correspondientes, deberán presentar una propuesta ambientalmente adecuada de los mismos, que considere las áreas de retiro sanitario correspondientes conforme al sistema a utilizar.

Respecto a la medida de compensación

- lll) Asociada a la impermeabilización, tala de árboles y arbustos, cambio en la ocupación del hábitat por actividades antrópicas dentro del proyecto, deberá presentarse una propuesta ambiental de compensación por cambio y por pérdida de infiltración en el suelo, degradación del ecosistema y conectividad del mismo, conforme a lo establecido en el acápite "Formas de compensación ambiental", de la guía metodológica anexa. La compensación deberá ser proporcional al volumen anual estimado que se deja de infiltrar, y deberá ser calculado tomando como base el respectivo estudio hidrogeológico, cantidad de árboles y arbustos a ser afectados. Se deberá presentar la descripción técnica de dicha compensación, la cual deberá considerar la condición inicial del terreno donde se plantea ejecutar la medida.

Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de recurso solar y eólico

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Para una mejor comprensión y a efecto de facilitar su seguimiento, cada una de las medidas ambientales propuestas además de detallarse en el documento, deberá ser ubicada en un plano y ser presentadas en un cuadro resumen que contenga los siguientes aspectos:

Etapas de Construcción

Etapa Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida Ambiental	Descripción de la medida propuesta	Ubicación de la medida ambiental	Responsable de su ejecución	Monto calculado de la medida ambiental	Momento de su ejecución	Resultado esperado
Preparación del sitio			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Construcción			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Cierre			Idem a las etapas anteriores						

Etapas de Funcionamiento

Etapa Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida Ambiental	Descripción de la medida propuesta	Ubicación de la medida ambiental	Responsable de su ejecución	Monto calculado de la medida ambiental	Momento de su ejecución	Resultado esperado
Funcionamiento			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Cierre			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						

El titular deberá firmar cada cuadro resumen del Programa de Manejo Ambiental, dando por aceptado el costo total de las medidas ambientales propuestas.

- b) Monitoreo. Será aplicado durante cada una de las etapas del proyecto y tendrá como objetivo garantizar la eficiencia y eficacia de las medidas y controles implementados, permitiendo mediante la evaluación periódica, la adopción de medidas correctoras a la implementación de las mismas. La frecuencia del monitoreo es determinada por la naturaleza del proyecto.

Al igual que el componente anterior, deberá presentarse por separado por cada una de las etapas del proyecto: CONSTRUCCIÓN y FUNCIONAMIENTO y debe contener los objetivos, especificación de las medidas y acciones sujetas a monitoreo, los puntos de monitoreo los cuales deberá presentar en un plano a escala adecuada, la frecuencia de control (periodicidad), recursos requeridos, inversiones estimadas, cronograma de actividades, funciones y responsabilidades del personal involucrado, parámetros de verificación e informes a presentar; además de la descripción anterior, se deberá presentar el resumen de las acciones de monitoreo, según el detalle siguiente:

**Términos de Referencia Tipo para Proyectos de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de
recurso solar y eólico**

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Etapas de Funcionamiento

Etapas de Ejecución	Medida Ambiental	Tiempo de Ejecución (meses, trimestres, semestres o años, según convenga)												Monto Estimado de la Medida Ambiental
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Funcionamiento	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													
Cierre	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													

- d) Cierre de operaciones y Rehabilitación (Cuando proceda). Apartado en el cual se debe incluir los objetivos del cierre, las operaciones a realizar y las medidas ambientales correspondientes.
- e) Estudio de Riesgo y Manejo Ambiental.
- f) Plan de contingencia
- g) Plano con las medidas ambientales propuestas: Indicando sitios a revegetar, sitios de acopio de desechos sólidos, establecimiento de zonas y obras de protección, localización de sistemas de tratamiento de aguas residuales, pozos de abastecimiento o puntos de conexión y/o descargas de los servicios básicos con los que contará el proyecto, entre otras; así como las que se deriven del Plan de Cierre y Estudio de Riesgo, según corresponda.

Se incluirá, además de lo señalado, las autorizaciones o resoluciones y cualquier otra información que amplíe o clarifique el contenido del Estudio de Impacto Ambiental.