

## **Términos de Referencia Tipo para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de proyectos de Generación 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<sup>1</sup>: “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.

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

El alcance de la evaluación ambiental comprenderá todas las etapas o fases del ciclo del proyecto: Preparación del Sitio, Construcción, Funcionamiento y Cierre, esta última cuando corresponda.

Para efecto de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), el documento en los apartados que corresponda deberá separar claramente las etapas de Construcción y la de Funcionamiento, incluyendo en la primera la de preparación del sitio y, en ambas, la de cierre, si corresponde. 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.

Lo anterior, permitirá dar cumplimiento al Art. 20 de la Ley del Medio Ambiente, en lo relativo al Alcance del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción y el Permiso Ambiental de 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.

### **B. Condiciones de cumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental**

- Para la recepción del Estudio de Impacto Ambiental, el Titular deberá presentar el Formulario Ambiental con toda la documentación técnica y legal requerida.
- Deberá entregar a este Ministerio, **dos documentos impresos (original y copia) y el archivo digital del mismo en CD** (en formato pdf y Word).
- Todos los planos generados por el proceso de EIA e incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental deberán elaborarse a escala adecuada y sus dimensiones deberán ser con base a módulos de 55 cm, en ambas direcciones o múltiplos de medios módulos sin exceder 1.10 m de ancho y 1.65 m de longitud, reservando en el extremo inferior derecho de cada plana un sección de 15 cm. de ancho por 25 cm. de largo.

---

<sup>1</sup> / Decreto No. 17, Reformas al Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente, de fecha 15 de marzo de 2007, publicado en el Diario Oficial No. 51, Tomo 374, de fecha 15 de marzo de 2007.

- 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.
- 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 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 aprobar 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.
- A fin de facilitar la comprensión, revisión y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, se recomienda:
  - a. Evitar comentarios ambiguos o subjetivos. Todo lo expuesto debe basarse en criterios, normas, registros y datos de total aceptación y validez que pueden ser soportados por información Anexa.
  - b. Usar el Sistema Internacional de Unidades.
  - c. Las siglas y el vocabulario, propios de la actividad propuesta, deben ser claramente definidos.

### **C. Equipo Consultor**

El Estudio de Impacto Ambiental debe ser elaborado por un equipo técnico multidisciplinario con especialistas acorde a la naturaleza de la actividad, obra o proyecto cuyos miembros deberán estar registrados ante este Ministerio, de acuerdo a lo establecido en el Art. 23 de la Ley del Medio Ambiente. El equipo deberá estar conformado por profesionales expertos y competentes que cubran las áreas específicas requeridas para la evaluación ambiental del proyecto (Diseño urbanístico, diseño hidráulico, hidrología, hidrogeología, análisis de riesgo y cualquiera otra ciencia o especialidad técnica).

### **D. Contenido del Documento.**

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. Título y Autores**
  - a. Nombre del titular y/o Representante Legal
  - b. Hoja de créditos: Nombre de los miembros de equipo multidisciplinario
- 2. Resumen Ejecutivo**
- 3. Objetivos y alcance del proyecto**
- 4. Descripción del proyecto y de sus alternativas**
  - a. General
  - b. Por componentes
- 5. Consideraciones jurídicas y normativa ambiental aplicable relativa a la actividad, obra o proyecto**
- 6. Descripción, caracterización y cuantificación del medio ambiente actual del sitio y área de influencia del proyecto:**
  - a. Descripción y justificación del área de influencia
  - b. Medio físico
  - c. Medio biológico
  - d. Medio Socio económico

7. **Identificación, priorización, predicción y cuantificación de riesgo e impactos ambientales potenciales.**
  - a. Análisis de riesgos
  - b. Impactos socio ambientales
8. **Programa de Manejo Ambiental**
  - a. Descripción técnica de las medidas ambientales propuestas, cuadro resumen de la implementación de medidas y su cronograma de ejecución.
  - b. Descripción del monitoreo y el cuadro resumen de aplicación.
  - c. Descripción de la propuesta de cierre y rehabilitación del sitio, cuando proceda
  - d. Plan de Contingencia y Manejo Ambiental en los casos que fuere necesario el Estudio de Riesgo
9. **Apéndice:** Bibliografía, mapas, métodos de evaluación utilizados, estudios técnicos, tablas, gráficos, relatorías de las consultas públicas realizadas a iniciativa del titular, además del Estudio de Riesgo, si procede.

**Nota importante:** Las actividades, obras o proyectos del Sector Público, deberán incluir la Interpretación de los resultados del análisis beneficio-costos, rentabilidad y eficiencia, considerando factores técnicos, económicos, sociales y ambientales.

#### 1. TÍTULO Y AUTORES:

- a) 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.
- b) 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<sup>2</sup>, nombre de los miembros de equipo multidisciplinario, 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.

#### 2. RESUMEN EJECUTIVO:

En un contenido entre tres (3) y no mayor de diez (10) páginas dependiendo de la naturaleza y alcance de la EIA, deberá hacerse un resumen del estudio, en donde se sintetice los objetivos, justificación y análisis ambiental del proyecto, vinculando las actividades y operaciones involucradas con el ambiente en el sitio del proyecto, los impactos ambientales a generar y las medidas de prevención, atenuación y compensación a ser incorporadas durante la ejecución del mismo, así como sus respectivos costos comerciales en el tiempo contemplados en el Programa de Manejo Ambiental

#### 3. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO:

En este apartado se deberá exponer los objetivos y alcances del proyecto propuesto, a fin de resolver la necesidad existente.

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y DE SUS ALTERNATIVAS.

En esta parte del Estudio se incluirá lo siguiente:

- a) Presentar el análisis de alternativas del proyecto y la evaluación de criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos que llevaron a la opción elegida

---

<sup>2</sup> /Información de contacto: Número de teléfono fijo, fax y/o correo electrónico.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO, EVALUACIÓN Y CUMPLIMIENTO

- b) Establecer la localización exacta del predio o inmueble<sup>3</sup>, según división política administrativa y su representación cartográfica especificando: Escala, norte, simbología, coordenadas geográficas.
- c) Describir el acceso al proyecto, el estado de la vía de acceso, ampliaciones o reparaciones previstas, detalle de la superficie de rodaje, entre otros.
- d) Deberá presentar la descripción del proyecto, indicando el área a ocupar por el mismo, y de no coincidir con el área del inmueble, deberá establecer el sector dentro del terreno, en la que se ubicará el proyecto.
- e) 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.
- f) 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.
- g) Proporcionar una breve descripción de las instalaciones, estructuras o infraestructura, indicando, según corresponda, su ubicación, dimensiones, áreas a utilizar, capacidad prevista.
- h) Debe establecer el alcance del proyecto, en función de las actividades que se van a desarrollar dentro las instalaciones, por ejemplo, si tendrá almacenamiento de materiales peligrosos; si incluye la línea de transmisión ó en caso de combustible sólido, si desarrollará el sistema de disposición final de escoria.
- i) Debe 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.**
- j) Indicar la cantidad de empleados a trabajar dentro de las instalaciones.
- k) Debe presentar las factibilidades de calificación de lugar y línea de construcción emitida por la autoridad competente.
- l) Presentar el porcentaje de zona verde requerido por terreno por la Oficina de Ordenamiento Territorial Regional.
- m) Plano topográfico del terreno incluyendo su entorno inmediato, distribución de áreas, carriles de acceso, drenaje de escorrentía superficial y puntos de descarga, abastecimiento y tratamiento de agua, vías de circulación, zonas verdes a desarrollar y áreas a arborizar. Si existen áreas de ampliación futura, no se pueden contabilizar dentro del área de zona verde.
- n) Deberá incluir la descripción cualitativa y cuantitativa de cada uno de los servicios básicos y de infraestructura necesarios para el funcionamiento del proyecto, en cada una de sus etapas, entre los que se incluirá lo relativo a:
  - Abastecimiento de agua potable: Describir la forma de abastecimiento de agua que se tiene prevista para el proyecto, especialmente para la etapa de funcionamiento. (a) Si se prevé hacerlo a través de conexión a algún sistema de red existente, debe presentar

---

<sup>3</sup> / En áreas urbanas: Calle, colonia, municipio y departamento. En área rural: Kilómetro, carretera, cantón, municipio y departamento, según corresponda.

la factibilidad de conexión al mismo, emitida por la autoridad que administra el recurso e indicar su punto de conexión. (b) Si se trata de un sistema autoabastecido, a través de manantial, río o pozo existente, deberá presentar el aforo de la fuente; o si será a través de un pozo a construir, deberá adjuntar el Estudio Hidrogeológico conforme contenido requerido por el MARN, que puede encontrar en el sitio web [www.marn.gob.sv](http://www.marn.gob.sv), a fin de demostrar la disponibilidad y calidad del recurso a utilizar tanto actual como futura (a 20 años), ubicación de la fuente, dotación, población a abastecer, demanda de agua ( $m^3$ /mes), caudal a extraer y los análisis de calidad del recurso, conforme lo requiere la norma establecida por el Ministerio de Salud (MINSAL), detallando el sistema de tratamiento de potabilización que se aplicará, indicando como será la administración del sistema en la etapa de funcionamiento y el responsable del mantenimiento del mismo; así como, los derechos de servidumbre si afecta otras propiedades (si procede) y presentando la no afectación de Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). Cuidando en todos los casos no poner en riesgo el abastecimiento de los actuales usuarios de la fuente utilizada.

- Manejo y disposición final de las aguas residuales de tipo ordinario (aguas negras y grises). Describir el manejo y disposición final de las aguas residuales de tipo ordinario, indicando los volúmenes a generar por el proyecto en la etapa de construcción y funcionamiento. (a) Si se prevé hacerlo a través de conexión a algún sistema de red de alcantarillado existente, debe presentar la factibilidad de conexión al mismo, emitida por la autoridad competente e indicar su punto de conexión. (b) Si se trata de un sistema independiente, deberá indicar el tipo sistema a utilizar, presentar un diagrama de flujo representativo del sistema de tratamiento propuesto y sus componentes, describir los procesos y operaciones unitarias (según sean sistemas primarios, secundarios, terciarios u otros), balance de masas, según lo proyectado, caudal a tratar, promedio y máximo de diseño, períodos de retención en la planta y rendimiento de remoción por operación unitaria del sistema, parámetros a monitorear y frecuencia de monitoreo, localización geo-referenciada del sistema y punto de descarga, establecimiento del área de retiro sanitario, descripción de la administración del sistema en la etapa de funcionamiento, la frecuencia de limpieza de las distintas unidades de la planta y el responsable del mantenimiento del sistema, cronograma programado de instalación de las unidades e inicio de operación del sistema hasta llegar a las condiciones estables de funcionamiento; así como, los derechos de servidumbre si afecta otras propiedades para la descarga (si procede). Según la Categorización de Actividades, Obras o Proyectos conforme a la Ley de Medio Ambiente la Propuesta de manejo de aguas residuales de tipo ordinario (negras y grises) y especiales como mínimo debe incluir tratamiento primario.
- o) Descripción de los TRABAJOS EN EL CAMINO DE ACCESO que se realizarán para que pueda ser apto para el tránsito pesado, ya sea de material hacia la planta de generación de energía, salida de escoria, transporte de equipo de mantenimiento y transporte de empleados, sin que se afecte la circulación de otras actividades.
- p) Si se incluye en el alcance, descripción de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN, que contenga el 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.
- q) Describir la etapa de construcción, si la hubiera, indicando las actividades y demandas necesarias para la realización de las obras físicas del proyecto, indicando:

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO, EVALUACIÓN Y CUMPLIMIENTO

- Instalaciones, estructuras y/o infraestructura prevista a desarrollar, su ubicación, dimensiones, áreas a utilizar, capacidad y materiales previstos (esto último, solo si procede).
  - 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, 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.
  - 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).
  - Sistema constructivo y tecnológico, sus efectos ambientales, incluyendo las variantes de no ejecución y abandono, materiales a emplear, especificando su procedencia.
  - 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, emisiones a la atmósfera, vibraciones, ruido, entre otras.
- r) **ACTIVIDADES PRINCIPALES** a realizar en cada etapa del proyecto: Lista y descripción de las principales actividades a realizar en cada etapa del proyecto, específicamente:
- Descripción detallada del sistema de producción de energía.
  - **CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL COMBUSTIBLE** a utilizar, su origen y su clasificación de peligrosidad.
  - Si aplica, el sistema de carga desde el puerto, así como el mecanismo de **TRASLADO HACIA LA PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA**, con sus medidas de control de fugas.
  - **SISTEMA DE MANEJO DEL COMBUSTIBLE**, que incluya las áreas de almacenamiento, acondicionamiento de terrenos, mecanismo alimentación a la planta de generación, así como sus medidas de control para evitar la dispersión de partículas en cada etapa.
  - Especificaciones de los equipos utilizados, incluyendo caldera, ciclón, intercambiador de calor, turbinas a vapor, generador, condensador, economizador, precalentador de aire, chimenea, control de particulado y gases.
  - Sistema de pre-calentamiento de la caldera.
  - Temperatura de funcionamiento y sistema de control.
  - **SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE MOTORES.**
  - Funcionamiento del generador eléctrico
  - Sistema de combustión auxiliar con las medidas de control de combustible, para evitar derrames y fugas, así como el sistema de alimentación a la planta.
  - Mecanismo de extracción de agua y su alimentación a la planta del proyecto.
  - **SISTEMA DE RECIRCULACIÓN** y enfriamiento de agua.
  - Si aplica, **CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LA ESCORIA Y CENIZA** generada, su manejo y su clasificación de peligrosidad.

- Si aplica, sistema de extracción de la escoria generada, su mecanismo de almacenamiento temporal y medidas de control para evitar dispersión de partículas.
- Descripción del sistema contra incendios.
- Sistema de control de ruido, que incluya los límites esperados en las colindancias y el cumplimiento de los valores guía establecidos por la Organización Mundial de la Salud.
- Recursos demandados: Describir los recursos básicos que será necesario utilizar durante las diferentes actividades y fases del proyecto. Servicios básicos como agua, energía eléctrica, alcantarillado, vías de acceso, transporte público.
- Si aplica, mecanismo de Tratamiento y/o DISPOSICIÓN DE LA CENIZA Y ESCORIA generada. En caso de establecer la medida de confinamiento, se deberá establecer todas las condiciones para el establecimiento de un relleno sanitario para materiales peligrosos.
- Descripción detallada del SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS, incluyendo obligatoriamente el análisis de descarga de Partículas Totales Suspendidas, Óxidos de Nitrógeno, Dióxido de Azufre, Monóxido de Carbono y Mercurio. Se debe 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.
- 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.
- SISTEMA DE MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL y ordinario, que la calidad del agua residual de salida del proceso y en cada etapa del sistema de tratamiento, así como el punto de descarga y la calidad esperada del cuerpo receptor. Se debe dar prioridad a las medidas de prevención, a través de la recirculación de aguas tratadas en el proceso. Debiendo comparar con los límites de descarga según la Norma Salvadoreña Obligatoria de Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor.
- Manejo de los lodos de la planta de tratamiento
- Describir el sistema de alcantarillado de aguas industriales y ordinarias, indicando en cada caso el punto de descarga.
- Manejo de las aguas residuales provenientes de los sistemas de enfriamiento.
- Deberá presentar una propuesta de manejo integral de los desechos sólidos comunes, que incluya las etapas de reducción de desechos, separación en la fuente para su reuso/reciclaje interno ó externo, así como la factibilidad de la prestación de servicio de recolección por parte de la municipalidad correspondiente para los desechos no recuperables, sitio de disposición temporal y/o final de los desechos y autorización de disponer en dicho sitio. Debe indicar los volúmenes y los sitios de disposición final del material resultante de la limpieza y descapote del terreno, así como por el funcionamiento del proyecto por tipo de desecho (Plástico, Papel/cartón, metal, Orgánico, Tela, Desechos no reciclables, etc).
- Para el ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, debe incluir el listado de sustancias peligrosas a almacenar, la capacidad instalada del proyecto, la distribución de sustancias peligrosas, sus hojas técnicas, así como el plan de contingencias por el uso y/o almacenamiento de cada uno.



- Manejo del aceite usado.
  - Sistema de control de ruido.
  - Describir la infraestructura adicional (bodegas, oficinas, cierre perimetral, arborización, caminos de circulación, zona de retiro sanitaria, etc).
  - Indicar los equipos y maquinarias que utilizará el proyecto en la fase de construcción y operación.
- s) **MODELACIÓN** de afectación del cuerpo receptor por el **DIFERENCIAL DE TEMPERATURA POR LA DESCARGA DEL AGUA DE ENFRIAMIENTO**.
- t) **MODELACIÓN DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES POR LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS**, tomando en cuenta las condiciones de salida de la chimenea, las condiciones meteorológicas locales, el efecto mar-tierra y la topografía. Determinar las isolíneas de concentración esperada y su comparación con la norma de calidad de aire ambiente, **TOMANDO EN CUENTA LA LÍNEA BASE** del área de influencia.
- u) **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).
- v) **PROTOCOLO DE PRUEBAS**. 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:
- 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 la fase gaseosa, líquida y sólida, incluyendo los balances de los sistemas de control de emisiones, aguas residuales, agua de enfriamiento, entre otros. Los balances deben ser presentados en base a un día de operación.
  - Programa de muestreo de materias primas, desechos sólidos de escoria, aguas residuales 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 de dióxido de carbono a ser emitidas durante el protocolo de pruebas.
  - 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 y las zonas pobladas.



- 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.
- Mecanismo de paro del sistema, en caso de detectarse condiciones de descarga no favorables ó superación de los límites de calidad ambiental.
- Sistema de registro e formato de informes a presentar a este Ministerio.
- 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.

**5. CONSIDERACIONES JURÍDICAS Y DE NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE, RELATIVAS A LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

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, tanto en sentido positivo como el negativo, y que trae consigo para su actividad, obra o proyecto, la aplicación de la Ley del Medio Ambiente, sus Reglamentos, tanto el General como los Especiales, la Ley de Áreas Naturales Protegidas, la Ley de Conservación de Vida Silvestre y los 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.

**6. 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.

- a) **Medio físico:** Descripción de la configuración topográfica (relieve y pendientes), del área del proyecto y su entorno; descripción de los cuerpos de agua presentes, patrón natural del drenaje superficial, especificando las características de ríos, quebradas, manantiales y/o pozos existentes, la profundidad del nivel freático y su variación de época seca a época de lluvia y calidad de las aguas; caracterización del suelo y su uso potencial para actividades de cultivos, calidad del aire y agua. Cambios propuestos incluyendo impactos visuales y estéticos. MEDICIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DEL SITIO DEL PROYECTO Y ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LA FACTIBILIDAD DE EXTRACCIÓN DE AGUA. Apoyando dicha información en la cartografía a escala apropiada.
- b) **Medio biológico:** 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 en un plano el inventario de las especies arbóreas existentes (sin proyecto).

- c) **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 Dirección de Patrimonio Cultural de CONCULTURA).

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.

- d) 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.

Se deberá adjuntar la cartografía a escala apropiada y geo-referenciado, con curvas de nivel, ríos, quebradas, pozos, manantiales, vegetación e infraestructura existente, entre otra que apoye la información presentada, incluyendo según se requiera el detalle necesario.

## **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:

- GENERACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS (CONCENTRACIÓN).
- ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL ÁREA DE INFLUENCIA.
- EFECTO ACUMULATIVO DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS, INCLUYENDO ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE CULTIVOS Y POBLACIONES CERCANAS.

- SI APLICA, GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS (ESCORIA Y CENIZA)
- RIESGO POR ALMACENAMIENTO DEL COMBUSTIBLE.
- CONSUMO DE AGUA PARA EL PROCESO
- ALTERACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA
- AGUAS RESIDUALES GENERADAS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO
- IMPERMEABILIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.
- CAMBIO DE USO DE SUELO.
- SI APLICA, AFECTACIÓN A LOS CULTIVOS COLINDANTES.
- SI APLICA, AFECTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE VIDA PRODUCTIVOS DE LAS POBLACIONES LOCALES.
- ALTERACIÓN DE LA FAUNA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.
- AUMENTO DEL TRÁNSITO PESADO PARA EL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE Y DESECHOS.
- SI APLICA, CAMBIO DE USO DE SUELO PARA LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.
- SI APLICA, LASTRE DE LOS BUQUES CARGUEROS
- Cualquier otro que aplique a la naturaleza del proyecto y que sean relevantes.

## **8. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**

**Programa de Manejo Ambiental (PMA).** 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 en el numeral 7, 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.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO, EVALUACIÓN Y CUMPLIMIENTO

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, las 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 la 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:

- Propuesta de manejo de emisiones atmosféricas.
- Medida de manejo de desechos peligrosos.
- Propuesta de manejo de las aguas residuales ordinarias, especiales y aguas de escurrimiento superficial, que incluya sistema de tratamiento, capacidad de carga, ubicación del sistema de tratamiento, normativa de descarga a cumplir y puntos de descarga.
- Medida para compensar el consumo de agua para el proceso del proyecto, así como por la impermeabilización del área de la planta.
- Compensación por el cambio de uso de suelo, en caso de ser de vocación agrícola.
- Medida de protección de ruido para las comunidades aledañas.

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:

i. **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	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						

ii. **Etapas de Funcionamiento**

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	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.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO, EVALUACIÓN Y CUMPLIMIENTO

- 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:

i. 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								

ii. 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								

- c) **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.

i. Etapas de Construcción

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO, EVALUACIÓN Y CUMPLIMIENTO

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	
Preparación del sitio	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													
Construcción	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													
Cierre	Prevención													
	Atenuación													
	Compensación													

ii. Etapa 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													

- a) **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.
- b) **Estudio de Riesgo y Manejo Ambiental.** El cual debe considerar las posibles situaciones de riesgo y contingencia externos (causas naturales) e inherentes a las actividades desarrolladas por el proyecto, identificando y determinando, las actividades que representan riesgos o amenazas para la salud de la población y la estructura de los ecosistemas; los materiales o sustancias peligrosas que se utilizarán durante las etapas de construcción, funcionamiento y cierre de operaciones; los riesgos al ambiente y a la población, por posibles fallas durante las etapas de construcción, funcionamiento y cierre de operaciones; las posibles causas por las que se pueden presentar las fallas y la determinación de la probabilidad de ocurrencia de las fallas identificadas y sus consecuencia ); así como las medidas ambientales que correspondan. El Estudio de Riesgo deberá incluir como mínimo, sin limitarse a ello, lo siguiente:
- Identificación y jerarquización de las actividades riesgosas que se realizan dentro del área de servicio de combustible.
  - Identificación y vulnerabilidad de zonas potencialmente afectables por fugas, derrames o incendio.
  - Distancia de la gasolinera respecto de zonas pobladas, centros turísticos, etc., haciendo énfasis en las medidas de mitigación para evitar cualquier impacto negativo.
  - Identificación de las áreas peligrosas, es decir, zonas en las cuales exista mayor riesgo.
  - Descripción del equipo contra incendio y el equipo para el manejo de derrames o fugas.
  - Descripción de las actividades a desarrollar y las posibles fallas.



- Evaluación del riesgo.
  - Evaluación de las actividades y sus riesgos.
  - Equipo de protección personal.
- c) **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.
- d) **Plan de contingencia:** Tiene como objetivo establecer claramente las líneas de acción a seguir, la asignación de responsabilidades, funciones y el establecimiento de una organización de respuesta para enfrentar las situaciones de emergencia. Se preparará con la finalidad de evitar que en los momentos críticos de una emergencia exista improvisación, al facilitar la rápida movilización del personal y equipos hacia el sitio adecuado, de forma tal que la respuesta sea rápida y efectiva. El Plan de Contingencia deberá incluir como mínimo, sin limitarse a ello, lo siguiente:
- Las acciones de prevención a ser tomadas para evitar, en lo posible, todos los tipos de emergencia que puedan ocurrir durante la descarga, almacenamiento y suministro de combustible.
  - Las acciones a ser tomadas cuando las emergencias se producen.
  - Las disposiciones para prevenir, en lo que sea posible, la pérdida de vidas y daños al medio ambiente y a las personas.
  - Las medidas que es necesario adoptar para ejercer un control operacional efectivo durante una emergencia.
  - La información y las disposiciones respecto a la provisión y uso de los equipos que serán usados durante una emergencia.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

El Estudio de Impacto Ambiental deberá incluir la bibliografía utilizada para la evaluación ambiental del proyecto.

## 10. ANEXOS.

Incluir fotografías del sitio del proyecto, esquemas, mapas, gráficos, factibilidades de servicio obtenidas o relativas a la ejecución del proyecto y cualquier otra información que amplíe o clarifique el contenido del Estudio de Impacto Ambiental; además del plano de conjunto con su respectivo cuadro de distribución general de áreas, a una escala que permita apreciar los accidentes topográficos del proyecto y un plano con la vegetación existente y la propuesta de revegetación a realizar en las áreas verdes en general.