

ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL

**Proyecto Central Térmica
a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1),
con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW
(Fase 2)
Boca Chica, Santo Domingo.
(Permiso Ambiental DCA No. 1494-11 MODIFICADO)**

Código No. 5931

Ubicado en la Autopista Las Américas Km. 32, sección Los Tanquecitos, municipio Boca Chica, provincia Santo Domingo, República Dominicana.

A solicitud de:

***LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/MAXON ENGINEERING
INCORPORATED, S. A.***

Elaborado por:



Código de Registro en la Lista de Prestadores de Servicios Ambientales No. F-00-016.

Representado por:

Lic. Yadira Comas Disla

Mayo 2022

***ACTUALIZACION DEL
PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL***

1.- Introducción

A continuación, se presenta la actualización del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) del proyecto Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), para modificar el Permiso Ambiental DCA No. 1494-11 MODIFICADO, para expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2).

2.- Breve descripción del proyecto

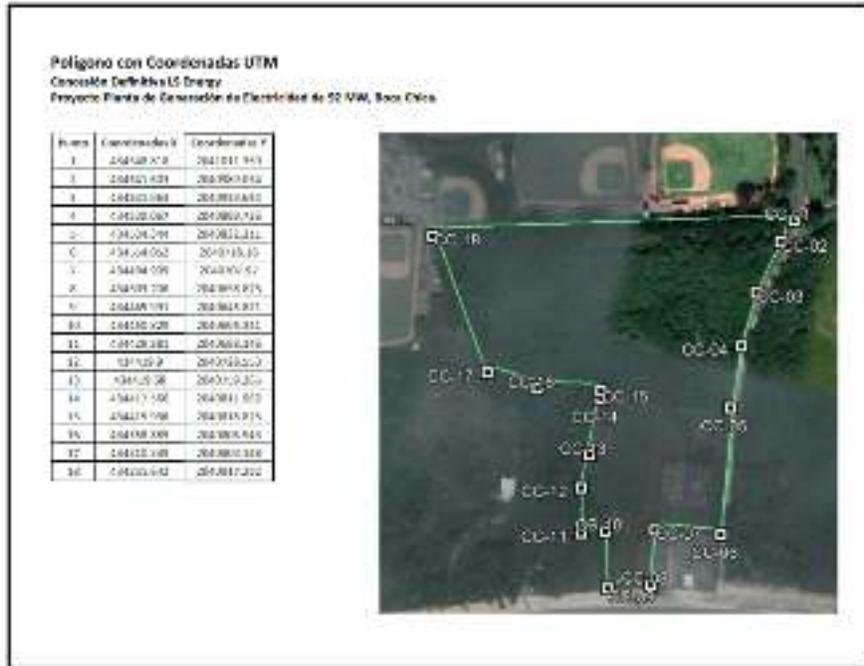
El Proyecto consiste en una Central Termoeléctrica de producción de electricidad con capacidad nominal neta a la red de 207.73 MW a Ciclo Abierto (Fase 1), y el desarrollo del Ciclo Combinado (Fase 2), para una capacidad nominal neta de 270.20 MW. La central se ubicará en el sector Los Tanquecitos, Municipio Boca Chica de la provincia Santo Domingo. La central en la Fase 1 estará compuesta por 10 turbinas PGM Titan 130 con capacidad nominal neta de 16.24 MW cada una y 2 unidades Titan 250 con capacidad nominal neta de 22.69 MW. Las turbinas son unidades totalmente nuevas adquiridas al fabricante Solar Turbines (Empresa de reconocido prestigio Global). Las unidades son de combustible dual (Gas Natural y Diesel), y serán operadas en Gas Natural. El proyecto se interconectará al Sistema Eléctrico Nacional Interconectado en 138 KV, mediante la ampliación de la subestación existen Boca Chica 138 KV. El gas natural se proporcionará a través de un gaseoducto a ser interconectado al Gasoducto del Este, propiedad de la empresa Energía Natural Dominicana.

El proyecto estará ubicado en la Autopista Las Américas Km. 32, sección Los Tanquecitos, municipio Boca Chica, provincia Santo Domingo, República Dominicana (Figuras 2-1 y 2-2)

Figura 2-1. Terreno donde estará ubicado el proyecto.



Figura 2-2. Terreno con los puntos con coordenadas UTM del polígono donde estará ubicado el proyecto.



3.- Actualización del PMAA

3.1.- Introducción

El principal propósito de la actualización del PMAA es definir las medidas que serán implementadas para prevenir, mitigar o restaurar los impactos ambientales asociados con la construcción, operación y abandono del proyecto Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), para expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2).

En la Tabla 3.1-1 se presenta el costo total del PMAA para la modificación del Permiso Ambiental.

Tabla 3.1-1. Costo Total anual del PMAA.

Subprogramas	Costo anual fase de construcción		Costo fase anual de operación	
	Costos de medidas	Costos del monitoreo y seguimiento	Costos de medidas	Costos del monitoreo y seguimiento
Subprogramas de medidas del PMAA	RD\$ 600,000.00	RD\$ 125,000.00	RD\$ 1,505,000.00	RD\$ 280,000.00
Plan de adaptación a los efectos del cambio climático.	Valor ya considerado en los demás planes.			
Subprogramas de medidas del Plan de Contingencias	RD\$ 1,030,000.00		RD\$ 540,000.00	--
Total por costos	RD\$ 1,630,000.00	RD\$ 125,000.00	RD\$ 2,045,000.00	RD\$ 280,000.00
Total anual por fase	RD\$ 1,755,000.00		RD\$ 2,325,000.00	
Total anual general	RD\$ 4,080,000.00			

3.1.2.- Responsables del PMAA

El responsable de la aplicación del PMAA será la empresa LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A., en las fases de construcción, operación y abandono, para lo cual proporcionará todos los recursos necesarios para la aplicación del PMAA.

Esta empresa asumirá los costos de aplicación de las medidas del PMAA.

4.- Programa de medidas preventivas, de mitigación y restauradoras, fase de construcción de los objetos de obra de la modificación

4.1.- Subprograma de medidas para la protección de la calidad del aire

De acuerdo con la cantidad y las características de los equipos de construcción que se utilizarán en el proyecto Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), para expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2), su funcionamiento durante las operaciones de movimiento de tierra y su circulación, se provocará aumento de los niveles de ruido y emisiones de gases de combustión interna y material particulado.

En cuanto al material particulado en suspensión, durante la fase de construcción, este puede incrementarse en sitios de desbroces y excavaciones o en sectores de los terraplenes de acceso a los emplazamientos.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Humedecimiento de los viales internos.
- b.- Exigir el óptimo estado técnico de los equipos de construcción y camiones.

- c.- Establecer planes de laboreo y circulación, evitando la circulación excesiva fuera de los límites de la zona del proyecto.
- d.- Control de velocidad y establecimiento de horarios.
- e.- Exigir a la compañía subcontratada para el transporte de los materiales de construcción y los movimientos de tierra, que los camiones usen las lonas y cubiertas, en buen estado.
- f.- Realizar mediciones periódicas para conocer niveles de ruido y la calidad del aire, durante las acciones de la fase de construcción.

Impactos a prevenir o mitigar:

Fase de construcción:

- Aumento de la concentración de material particulado en suspensión.
- Aumento de los niveles de ruido.
- Aumento de la concentración de gases.

Lugar de localización:

- Sectores de concentración de equipamiento pesado de movimiento de tierra.
- Vía de acceso y circulación de equipos y camiones, en la zona del proyecto y la carretera.

Tecnologías utilizadas:

a.- Humedecimiento de los viales internos.

La circulación de equipos de construcción y camiones por los caminos internos del proyecto, provocarán una concentración considerable de material particulado en el aire, lo cual puede llegar a afectar a los trabajadores del proyecto y a las personas que transitan por el camino de acceso.

Se humedecerán estos viales mediante un camión cisterna con regadera, para evitar la dispersión de partículas suspendidas por el paso de vehículos y equipos pesados.



Fotos 4.1-1. Vista de camiones cisterna similar al que será utilizado.

La periodicidad de las pasadas de humedecimiento debe estar en función de las condiciones meteorológicas, para evitar el desperdicio de agua, la saturación de los suelos y provocar condiciones desfavorables en las vías de tránsito.

b.- Exigir el óptimo estado técnico de los equipos de construcción y camiones.

Para minimizar las emisiones de gases de combustión interna a la atmosfera local se debe exigir a las empresas contratistas los mantenimientos correspondientes a los equipos de construcción y camiones de acuerdo con las características de los equipos y las condiciones de operación a que sean sometidos. La periodicidad debe ser establecida para las condiciones puntuales de operación.

c.- Establecer planes de laboreo y circulación, evitando la circulación excesiva fuera de los límites de la zona del proyecto.

Teniendo en cuenta la extensión de la zona del proyecto y la ubicación de los objetos de obra, se deben trazar esquemas de circulación para cada tipo de vehículo, evitando acciones descontroladas que abarquen itinerarios por la carretera. Esta medida minimiza que las emisiones de gases y las concentraciones de material particulado se produzcan en sectores fuera de la zona del proyecto.

d.- Control de velocidad y establecimiento de horarios.

Se establecerá en los contratos con las empresas subcontratadas, el límite de velocidad de los camiones que trabajarán en el proyecto para transitar por las diferentes vías y se aplicarán sanciones a los choferes que violen este límite. Se colocarán carteles en el interior del proyecto y vial de acceso que indiquen el límite máximo de velocidad para la circulación de vehículos, (Figuras 4.3-1).

Figuras 4.1-1. Carteles que indican límites de velocidad.



Se deberán realizar las actividades constructivas del proyecto en horario diurno, (7:00 am - 6 pm), para evitar afectaciones a la población.

e.- Exigir a la compañía subcontratada para el transporte de los materiales de construcción y los movimientos de tierra, que los camiones usen las lonas y cubiertas, en buen estado.

Mediante los contratos de transporte de materia prima con los contratistas se debe asegurar que los camiones utilizados para este fin cuenten con las lonas para cubrir el material que transportan de forma que se evite la emisión de material particulado a la atmósfera.

Las lonas deben ser impermeables, fuertes, de primera calidad y con dimensiones acordes con la cama del camión, (Fotos 8.2.1-2 y 8.2.1-3). Se cerrarán las compuertas de los camiones.



Foto 4.1-2. Vista de trabajador cubriendo la carga de un camión con una lona.



Foto 4.1-3. Vista de una carga debidamente cubierta con lona.

f.- Realizar mediciones periódicas para conocer los niveles de ruido y la calidad del aire, durante las acciones de la fase de construcción.

Se harán mediciones periódicas de material particulado y ruido en los sitios de movimientos de tierra, en vías de circulación de camiones y la comunidad; los resultados serán comparados con la normativa vigente y se tomarán las medidas necesarias en caso de obtener resultados por fuera de norma (ver Plan de Seguimiento y Control).

En la Tabla 4.1-1 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 4.1-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Humedecimiento de los viales internos.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción) e Ingeniero Encargado de Desmantelamiento (Fase de Cierre).	Chofer del camión cisterna y ayudante.	Camiones cisterna con regaderas instaladas.
b.- Exigir el óptimo estado técnico de los equipos de construcción y camiones.		Contratistas de mantenimiento	Materiales de mantenimiento y piezas de repuesto.
c.- Establecer planes de laboreo y circulación, evitando la circulación excesiva fuera de los límites de la zona del proyecto.		Contratistas de transporte y movimiento de tierra.	No requiere.
d.- Control de velocidad y establecimiento de horarios.		Choferes de camiones, guardián de seguridad.	Carteles que indiquen los límites de velocidad en el interior del proyecto, carteles que se colocarán a los vehículos pesados.

Continuación Tabla 4.1-1.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
e.- Exigir a la compañía subcontratada para el transporte de los materiales de construcción y los movimientos de tierra, que los camiones usen las lonas y cubiertas, en buen estado.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción) e Ingeniero Encargado de Desmantelamiento (Fase de Cierre).	Choferes de camiones, ayudantes, guardián de seguridad.	Lonas y elementos de anclaje, y reparación de barandas.

Actualización del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental
Central Térmica
a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1),
con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2)
Mayo 2022

f.- Realizar mediciones periódicas para conocer los niveles de ruido y la calidad del aire, durante las acciones de la fase de construcción.		Técnicos para realizar las mediciones de ruido y calidad del aire.	Equipos para realizar las mediciones de niveles de ruido y material particulado.
--	--	--	--

En la Tabla 4.1-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 4.1-2. Seguimiento del subprograma.

Medida	Parámetros de gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.-Humedecimiento de los viales internos.	Verificar que se realicen los pases adecuados de humedecimiento.	Calidad del aire: Concentración de material particulado total (TSP) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Niveles de ruido: dB(A).	Semestral.	Norma Ambiental de Calidad del Aire y Control de Emisiones, (NA-AI-001-03). Norma ambiental para la protección contra ruidos (NA-RU-CA-01). Normas de especificaciones técnicas de cada equipo.	Registro de los resultados de las mediciones de la calidad del aire y ruido. Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes generados por el Ing. Encargado de Obra y de la fase de cierre.
b.- Exigir el óptimo estado técnico de los equipos de construcción y camiones.	Verificar que se realicen los mantenimientos.				
c.- Establecer planes de laboreo y circulación, evitando la circulación excesiva fuera de los límites de la zona del proyecto.	Verificar el diseño de los planes de circulación y movimientos de equipos de construcción.				
d.- Control de velocidad y establecimiento de horarios.	Verificación de que se cumplan los límites de velocidad y horarios establecidos.				

Continuación Tabla 4.1-2.

Medida	Parámetros de gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
e.- Exigir a la compañía subcontratada para el transporte de los materiales de construcción y los movimientos de tierra, que los camiones usen las lonas y cubiertas,	Verificación de que cada equipo de construcción y camiones tengan las lonas y accesorios necesarios.	Calidad del aire: Concentración de material particulado total (TSP) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Niveles de ruido: dB(A).	Semestral.	Reglamento Técnico Ambiental de Calidad del Aire. Norma ambiental para la protección contra ruidos (NA-RU-CA-01).	Registro de los resultados de las mediciones de la calidad del aire y ruido. Registro fotográfico de las actividades ejecutadas.

en buen estado.				Normas de especificaciones técnicas de cada equipo.	Informes generados por el Ing. Encargado de Obra y de la fase de cierre.
f.- Realizar mediciones periódicas para conocer los niveles de ruido y la calidad del aire, durante las acciones de la fase de construcción.	Verificar que se realicen las mediciones de ruido y calidad del aire.				

4.2.- Subprograma de medidas para el manejo de desechos sólidos

Durante la fase de construcción del proyecto se generarán desechos sólidos domésticos que estarán compuestos por residuos de comida, papeles varios y descartables plásticos.

También se generarán escombros, restos de materiales de trabajo y excedentes producto de las excavaciones para la construcción de las obras civiles e instalaciones de la planta, así un mínimo de desechos peligrosos.

La generación de ambos tipos de residuos puede contaminar los suelos en el área del proyecto y alterar el paisaje natural de la zona en que se encuentra ubicado el proyecto.

Medida que integra este subprograma:

a.- Manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Impactos a prevenir o mitigar:

Fase de construcción:

- Posibilidad de contaminación del suelo por actividades constructivas.

Lugar de localización: Zona del proyecto y sitios de emplazamiento de los objetos de obra.

Tecnologías utilizadas:

a.- Manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos

Los desechos sólidos durante la fase de construcción se manejarán de la siguiente manera:

Manejo de los desechos sólidos domésticos:

- Se colocarán tanques plásticos de 55 galones con fundas plásticas distribuidos en las diferentes áreas de la obra donde se generen este tipo de desechos.
- Los desechos serán retirados en camiones del proyecto, los cuales los trasladarán al vertedero municipal.

Escombros:

Los escombros generados en la construcción o desmantelamiento se apilarán en un área donde no interfieran con los trabajos de la obra, para posteriormente ser trasladados en camiones propiedad de la empresa contratista del proyecto hacia el vertedero municipal.

Manejo de los desechos sólidos peligrosos:

Para el manejo de los desechos sólidos peligrosos durante la construcción del proyecto, se llevará el siguiente procedimiento:

1.- Se seleccionará un área dentro del proyecto donde serán almacenados temporalmente los desechos sólidos peligrosos. El área será ubicada donde no interfiera con los trabajos de construcción y no ocasione perjuicios a terceros.

2.- El manejo de los tipos de desechos sólidos peligrosos será el siguiente:

Colillas de soldaduras: Se almacenarán y cuando se tenga una cantidad considerable se juntarán en un recipiente y se hará un vaciado de concreto para que éstas queden dentro.

Envases de pinturas y disolventes:

- Los envases de pinturas y disolventes pueden ser utilizados antes de su eliminación para realizar mezclas u otras operaciones.
- La pintura en los envases debe estar seca, antes de su disposición.
- Utilizar la pintura sobrante en cantidades pequeñas para aplicar una capa de un color similar.
- Utilizar el mismo disolvente para limpieza y para formulación.
- Reutiliza el disolvente que no esté totalmente agotado; déjalo que decante durante unas horas de tal manera que se deposite en el fondo la suciedad y utiliza el sobrenadante para la limpieza de brochas y superficies que no necesitan un disolvente virgen.
- Limpiar las brochas después de su uso y superficies inmediatamente que se manchen de pintura, para ahorrar importantes cantidades de disolventes.
- Antes de abrir otro envase de pintura o diluyente asegurarse de que se agotó la pintura en el envase que está en uso.
- No mezclar los envases de pinturas y disolventes, ni brochas usadas con otros residuos peligrosos.
- No mezclar los envases de pinturas y disolventes, ni brochas usadas con residuos no peligrosos.

3.- Depositar cada residuo en un contenedor específico el cual estará etiquetado de forma clara, legible e indeleble.

4.- Los desechos peligrosos no podrán estar almacenados por más de 6 meses.

5.- La retirada del proyecto de este tipo de residuos sólidos, será realizada, por una empresa certificada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (a selección del promotor del proyecto).

En la Tabla 4.2-1 se resume la medida con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 4.2-1. Medida del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medida	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción) e Ingeniero Encargado de Desmantelamiento (Fase de Cierre).	Obreros para realizar la recogida de desechos en todas las áreas de la zona del proyecto.	Bolsas plásticas, tanques, carretillas, palas, entre otros. Tanques impermeables para desechos peligrosos, carteles de señalización.

En la Tabla 4.2-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 4.2-2. Seguimiento del subprograma.

Medida	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.	Verificar que se recolecten y almacenen correctamente los desechos sólidos, de acuerdo con lo dispuesto en las instrucciones para realizar la medida.	Porcentaje de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos manejados adecuadamente.	Semestral.	Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos (NA-RS-001-03).	Registro fotográfico del área del proyecto donde se observe el manejo de los desechos. Registros de recogida de desechos sólidos peligrosos.

4.3.- Subprograma de medidas para garantizar el tratamiento de las aguas residuales

Durante la fase de construcción del proyecto participarán alrededor de 2,000 trabajadores, los cuales generarán residuales líquidos. Es necesario dar el manejo adecuado a dichos residuales para evitar la contaminación del suelo.

Durante la fase de operación se generarán residuales líquidos industriales y domésticos, generados por la operación de la planta y los trabajadores del proyecto. Se debe crear la infraestructura necesaria durante la fase de construcción del proyecto para garantizar el adecuado tratamiento de estos durante la fase de operación, evitando así la contaminación de las aguas subterráneas.

Objetivos:

- Evitar contaminación de los suelos por residuales líquidos industriales y domésticos que se puedan derramar en el área del proyecto.
- Evitar la contaminación de las aguas subterráneas por la infiltración al subsuelo de aguas deficientemente tratadas.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Colocación de baños portátiles.
- b.- Construcción de plantas de tratamiento para los residuales líquidos industriales y de tanques sépticos con pozo filtrante para los domésticos.
- c.- Construcción de un foso y depósito para los transformadores

Impactos a prevenir o mitigar:

Fase de construcción:

- Posibilidad de contaminación del suelo por las actividades constructivas.

Fase de operación:

- Posibilidad de contaminación del suelo por inadecuado manejo de los residuales líquidos y desechos sólidos.
- Posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos.

Lugar de localización: Zona del proyecto.

Tecnologías utilizadas:

a.- Colocación de baños portátiles.

Se colocarán baños portátiles (Foto 4.3-1) en el área de construcción o desmantelamiento de las obras para el uso de los trabajadores. Los baños se alquilarán a una empresa especializada acreditada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se

encargará de darles mantenimiento periódicamente y de retirar los residuales líquidos generados.



Foto 4.3-1. Baños portátiles utilizados en construcciones.

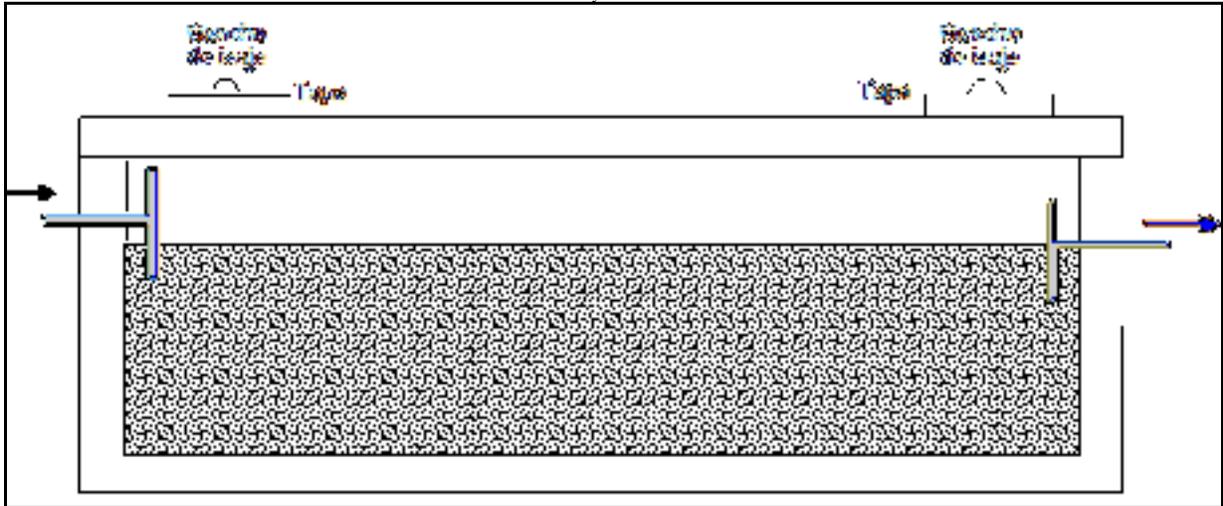
b.- Construcción de plantas de tratamiento para los residuales líquidos industriales y de tanques sépticos con pozo filtrante para los domésticos.

Se construirá una planta de tratamiento para las aguas de rechazo de proceso de enfriamiento de las unidades de generación de electricidad. Estas aguas son enviadas al subsuelo a través de un filtrante luego de ser tratadas.

Para el tratamiento de las aguas residuales generadas en los baños ubicados en el proyecto se construirán tanques sépticos.

El diseño de los tanques será tradicional con una relación de ancho/largo de 2, que facilite su limpieza y mantenimiento, (Figura 4.3-1). La disposición final del agua tratada será en pozo filtrante.

Figura 4.3-1. Esquema propuesto del diseño de tanque séptico para el proyecto.



c.- Construcción de un foso y depósito para los transformadores.

En la fase de construcción del proyecto se instalará una subestación AT/MT, con transformadores que utilizarán aceite, por lo que a cada uno de los cuales se les deberá construir un foso, totalmente impermeabilizado con estructura de hormigón armado.

Para evitar derrames de aceite al ambiente se instalará un sistema de contención secundaria con capacidad para retener el 110% del volumen que contiene el transformador.

En la Tabla 4.3-1 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 4.3-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.-Colocación de baños portátiles.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción) e Ingeniero Encargado de Desmantelamiento (Fase de Cierre).	Personal de la empresa subcontratada para el suministro de los baños portátiles y su mantenimiento.	Baños portátiles.
b.- Construcción de plantas de tratamiento para los residuales líquidos industriales y de tanques sépticos con pozo filtrante para los domésticos.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción).	Personal para la construcción de las plantas de tratamiento.	Materiales para construir la planta de tratamiento y tanque séptico.

Continuación Tabla 4.3-1.

*Actualización del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental
Central Térmica
a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1),
con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2)
Mayo 2022*

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
c.-Construcción de un foso y depósito para los transformadores de la subestación.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción).	Personal para la construcción del foso y el depósito subterráneo.	Materiales para construir los fosos y depósitos subterráneos.

En la Tabla 4.3-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 4.3-2. Seguimiento del subprograma.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Colocación de baños portátiles.	Verificar que fueron colocados los baños portátiles.	Número de baños colocados y frecuencia de mantenimiento.	Semestral.	Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, (NA-CDAS-2012).	Registro fotográfico de los baños portátiles colocados.
b.- Construcción de plantas de tratamiento para los residuos líquidos industriales y de tanques sépticos con pozo filtrante para los domésticos.	Verificar que fueron construidas la planta de tratamiento y tanque séptico.	Los parámetros serán controlados en la fase de operación del proyecto.		No aplica para esta fase.	Se llevará el seguimiento de la construcción de la planta de tratamiento y tanque séptico en los Informes de Cumplimiento Ambiental.
c.- Construcción de un foso y depósito para los transformadores.	Verificar que fueron construidos los fosos y depósitos subterráneos para los transformadores de potencia.	Los parámetros serán controlados en la fase de operación del proyecto.		Reglamento para la Gestión Integral de los Aceites Usados.	Registro fotográfico de los avances de la construcción de los fosos y depósitos subterráneos.

4.4.- Subprograma de medidas para minimizar las afectaciones al paisaje, el relieve y la biodiversidad

Durante la fase de construcción la presencia de las facilidades temporales de la obra, almacenes, caminos de acceso, así como las labores constructivas, modificarán el paisaje de la zona en que se encuentra el proyecto.

Por otra parte, las acciones de desbroce y de excavaciones de tierra para la construcción de las edificaciones, provocarán pérdida de vegetación, stress a la fauna y modificaciones al relieve.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Diseño de un plan de acciones de desbroce y excavaciones, que limite las dimensiones de las áreas a afectar al mínimo necesario.
- b.- Establecer señalización “in situ”, visible, que sirva de orientación a los operadores de equipos pesados.
- c.- Utilizar sectores de menor valor ambiental, con antropización previa y poca visual, para las instalaciones de las facilidades temporales.
- d.- Diseño arquitectónico de las obras civiles en armonía con el paisaje local poco urbanizado, considerando las visuales desde el camino de acceso.

Impactos a prevenir o mitigar:

Fase de construcción:

- Desaparición de la cobertura vegetal.
- Afectación a la fauna.

Lugar de localización: Toda la zona del proyecto y vías de acceso.

Tecnologías utilizadas:

a.- Diseño de un plan de acciones de desbroce y excavaciones, que limite las dimensiones de las áreas a afectar al mínimo necesario.

A partir de los objetos de obra del proyecto y su ubicación espacial en la zona, se trazarán las vías de acceso evaluando las ya existentes, que necesariamente demandará la circulación de los equipos pesados, y siempre considerando que este tráfico tenga fluidez. Se evitarán numerosas plataformas de giro, anchos sobredimensionados de viales y terraplenes, y trabajos fuera de la secuencia constructiva. Las áreas de desbroce y excavaciones se trazarán de acuerdo con las características técnicas y la maniobrabilidad de los equipos involucrados. Es importante que los constructores tengan el proyecto de “organización de obra” para la ejecución de estas acciones.

Se evitará perturbar las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas, protegiendo la vegetación en los límites de la parcela, fuera del área de construcción efectiva para que la fauna no sufra ninguna pérdida de hábitat adicional.

En caso de ser necesario el corte de árboles, estos deben de realizarse en los períodos de tiempo que no afecten la reproducción de las especies de aves en dichas actividades

b.- Establecer señalización “in situ”, visible, que sirva de orientación a los operadores de equipos pesados.

Una vez establecidas las áreas a desbrozar y su dimensionamiento por la operación de los equipos se establecerá un sistema de señalización, visible, que oriente a los operadores. Este sistema pueden ser balizas, banderas, etc., desmontables.

c.- Utilizar sectores de menor valor ambiental, con antropización previa y poca visual, para las instalaciones de las facilidades temporales.

A pie de obra y con el inicio de las acciones constructivas, los ejecutivos de la brigada constructora evaluarán el uso de áreas de bajo valor ambiental por acciones antrópicas.

d.- Diseño arquitectónico de las obras civiles en armonía con el paisaje local poco urbanizado, considerando las visuales desde la carretera.

Independientemente de los objetos de obra involucrados en el proyecto y sus exigencias tecnológicas, el diseño arquitectónico de los mismos se debe considerar las características del paisaje natural de la zona, la escasa urbanización y la morfología llana. Los objetos de obra civiles deben tener características compatibles con el entorno.

En la Tabla 4.4-1 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 4.4-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Diseño de un plan de acciones de desbroce y excavaciones.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción).	Proyectistas e ingenieros.	Elementos de proyección y diseño, y planos topográficos
b.- Establecer señalización “in situ”.		Personal responsable de la ejecución de las acciones de desbroce y excavaciones.	Balizas, postes, cintas, pintura.
c.- Utilizar sectores de menor valor ambiental	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción).	Proyectistas e ingenieros.	No requiere.
d.- Diseño arquitectónico de las obras civiles en armonía con el paisaje local poco urbanizado.		Proyectistas e ingenieros.	Levantamientos topográficos, recomendaciones ambientales.

En la Tabla 4.4-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 4.4-2. Seguimiento del subprograma.

Medida	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Diseño de un plan de acciones de desbroce y excavaciones	Verificar el diseño del plan de acciones de desbroce para cada objeto de obra y viales.	No aplica.	Semestral.	No aplica.	Se habilitará un libro de incidencias de la organización de obras y de control de autor, donde se destaquen los cumplimientos de las medidas y recomendaciones de seguimiento. Se tomarán fotografías como constancia del cumplimiento de la medida.
b.- Establecer señalización "in situ"	Verificar la colocación de la señalización "in situ".	Número de señales colocadas.			
c.- Utilizar sectores de menor valor ambiental	Verificar que se tenga en cuenta esta medida.	No aplica.			
d.- Diseño arquitectónico de las obras civiles en armonía con el paisaje local poco urbanizado	Verificar que la arquitectura del proyecto se inserte en el paisaje.	No aplica.			

4.5.- Subprograma para la compensación social

El desarrollo del proyecto Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), para expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2) en el municipio Boca Chica, provincia Santo Domingo, traerá como consecuencia la dinamización de la economía de la localidad por la contratación de trabajadores y la demanda de servicios e insumos por parte de ingenieros, técnicos y demás trabajadores de la obra.

Será necesario cumplir con las medidas de este subprograma para potenciar los impactos positivos vinculados a la contratación de fuerza de trabajo y a la mejora de la economía.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Contratación de mano de obra para la construcción del proyecto en localidades cercanas.
- b.- Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.
- c.- Priorizar en todos los procesos de compra de materiales e insumos y prestación de servicios con los suplidores locales.

Impactos ambientales a producir:

Fase de construcción:

- Creación de empleos temporales directos e indirectos.
- Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores.
- Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas de los suministradores de insumos para la construcción del proyecto.

Lugar de localización: Provincia San Pedro de Macorís.

Tecnologías utilizadas:

a.- Contratación de mano de obra para la construcción del proyecto en localidades cercanas.

La contratación de mano de obra para la construcción del proyecto se realizará a través de la coordinación entre los Ingenieros Encargados de la Obra y las empresas subcontratadas, con el objetivo de lograr beneficiar a las comunidades del entorno del proyecto. En tal sentido se seguirán los pasos siguientes:

Divulgación de los puestos de trabajos disponibles: Se hará una campaña de divulgación poniendo anuncios en el periódico y en las comunidades del municipio Boca Chica, provincia de Santo Domingo de la convocatoria a los puestos de trabajo, en donde se explicarán los puestos vacantes, los requisitos para optar por los mismos, cómo acceder a los formularios de solicitud, dónde acudir para ingresar en la base de datos, tiempos máximos para ingresar en la base de datos, la forma de selección, etc.

Local y personal: Se dispondrá de un local en las facilidades temporales del proyecto para procesar y hacer la selección de los aspirantes a los diferentes puestos de trabajo. En este local trabajará un asistente del Encargado de Recursos Humanos.

Base de datos: Se creará una base de datos que registre la información suficiente (hoja de vida) de todas las personas que potencialmente pueden acceder a un puesto de trabajo en la construcción del proyecto.

Selección para la contratación: Previo a la selección, los ingenieros de las empresas subcontratadas para la construcción de infraestructura, edificaciones, de movimiento de tierra, de demolición, entre otros, tramitarán sus necesidades de trabajadores con sus especificaciones. Posteriormente se escogerán los trabajadores que se contratarán.

Los criterios para la contratación serán los siguientes:

- Que sea apto para ejecutar el trabajo para el cual se necesita.
- Residir preferiblemente en comunidades del municipio Boca Chica, provincia Santo Domingo.
- Adecuada conducta moral.

b.- Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.

La medida pretende poner en marcha una política de capacitación de mano de obra no calificada a partir de una base de datos de los trabajadores contratados.

Base de datos: A partir de la base de datos creada para la contratación de la fuerza de trabajo y las necesidades planteadas por los ingenieros encargados de infraestructura, electricidad, de movimiento de tierra, entre otros, identificará las diferentes actividades en las que hay que desarrollar la capacitación.

Estructuración de los grupos por tareas a desempeñar: Se estructurarán los grupos a partir de las actividades que se desempeñarán en la construcción del proyecto.

Adiestramiento: Se impartirá el adiestramiento de forma práctica. El adiestramiento incluirá los aspectos de los procedimientos constructivos, uso de las herramientas y materiales; así como los medios de seguridad y protección.

c.- Priorizar en todos los procesos de compra de materiales de construcción e insumos y prestación de servicios con los suplidores locales.

Se priorizará la compra de los materiales de construcción y otros insumos en los municipios de la provincia de Santo Domingo, así como la contratación de diferentes servicios como son: suministro de agua embotellada, transporte de materiales (Sindicatos de camioneros locales), entre otros.

En la Tabla 4.5-1 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 4.5-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Contratación de mano de obra para la construcción del proyecto en localidades cercanas.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción).	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción).	Computadora y material de oficina para crear la base de datos.
b.-Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.		Maestros carpintero, albañil, plomeros, electricistas, entre otros.	No aplica.
c.- Priorizar en todos los procesos de compra de materiales e insumos y prestación de servicios con los suplidores locales.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción).	Encargado de compras del proyecto y de las empresas que serán subcontratadas.	No aplica.

En la Tabla 4.5-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 4.5-2. Seguimiento del subprograma.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Contratación de mano de obra para la construcción del proyecto en localidades cercanas.	Verificar que se realice la contratación de fuerza de trabajo en el municipio Boca Chica, provincia Santo Domingo.	Número de los trabajadores contratados en las localidades cercanas al proyecto y porcentaje que representan dentro de la masa trabajadora total.	Semestral.	No aplica.	Registro de control de los resultados de la contratación, reflejando los lugares de procedencia de los trabajadores.
b.- Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.	Verificar que se realicen los adiestramientos a los trabajadores.	Número de trabajadores adiestrados y temas impartidos.			Registro de control de los trabajadores capacitados y en los temas que recibieron el adiestramiento.
c.- Priorizar en todos los procesos de compra de materiales e insumos y prestación de servicios con los suplidores locales.	Verificación de que se realice la compra de materiales y prestación de servicios con suplidores de los municipios de la provincia Santo Domingo.	Número de comprobantes de compras de materiales de construcción y otros insumos y de contratación de servicios realizados en los municipios de la provincia Santo Domingo.			Registro de control de comprobantes de compra.

4.6.- Subprograma la capacitación en el PMAA a los directivos y trabajadores del proyecto

Introducción: Para lograr la ejecución de las medidas de este PMAA del proyecto Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), para expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2), es necesario que los trabajadores que participarán en la construcción de las obras tengan conocimiento de las medidas que lo conforman, así como conocer la importancia de la ejecución de las mismas para proteger el medioambiente del entorno.

Objetivos: Lograr que los trabajadores de la obra conozcan los impactos que pueden provocar al medio ambiente por sus acciones y que cumplan con las medidas del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.

Medida que integra este subprograma:

a.- Capacitación del personal en el PMAA.

Impactos ambientales a producir:

Fases de construcción:

- Proteger los elementos del medio ambiente a partir de la concienciación de los trabajadores.

Lugar de localización: Trabajadores del proyecto.

Tecnologías utilizadas:

a.- Capacitación del personal en el PMAA.

El Ingeniero Encargado de Obra identificará los subprogramas y medidas de acuerdo con los puestos de trabajo.

El plan de capacitación en el PMAA tendrá la siguiente estructura:

- Nociones generales del contenido del PMAA.
- Medidas de acuerdo con el puesto de trabajo.
- Se impartirá la capacitación en el PMAA en contactos matutinos.

En la Tabla 4.6-1 se resume la medida con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarla.

Tabla 4.6-1. Medida del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medida	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Capacitación del personal en el PMAA.	Ingeniero Encargado de la Obra (Fase de Construcción).	Técnico ambiental.	Materiales para reproducir los materiales didácticos necesarios y medios audiovisuales para recibir una atención más motivada por parte de los trabajadores.

En la Tabla 4.6-2 se resume el seguimiento de la medida del PMAA.

Tabla 4.6-2. Seguimiento del subprograma.

Medida	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Capacitación del personal en el PMAA.	Verificar que se capacitaron los trabajadores en el PMAA.	Número de trabajadores capacitados y temas impartidos.	Semestral.	No aplica.	Registro de asistencia a la capacitación que se da a los trabajadores en el PMAA, fotografías.

4.7.- Subprograma de requisitos institucionales

Introducción: Durante la fase de construcción del proyecto, es necesario establecer mecanismos de comunicación con las instituciones involucradas; así como con la comunidad residente en el municipio Boca Chica, provincia de Santo Domingo a fin de que se puedan canalizar todas las inquietudes y quejas en materia ambiental que puedan presentarse.

Objetivos: Lograr que LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A. empresa promotora del proyecto, mantenga comunicación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con las autoridades municipales de Boca Chica y provinciales de Santo Domingo, las empresas subcontratadas para la construcción del proyecto y con los pobladores de las comunidades cercanas, para buscar alternativas de solución o reducir los impactos que podría producir la construcción del proyecto a los elementos del medioambiente.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Coordinación interinstitucional.
- b.- Interacción con la comunidad.

Impactos ambientales a producir:

- Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones de las comunidades en el municipio Boca Chica, provincia Santo Domingo.

Lugar de localización: Municipio Boca Chica, provincia Santo Domingo.

Tecnologías utilizadas:

a.- Coordinación interinstitucional.

- Coordinación interinstitucional de acciones tendentes a canalizar cualquier actividad de carácter ambiental en la zona por parte de LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A., ayuntamiento de Boca Chica y gobernación de la provincia de Santo Domingo, comunidades cercanas al proyecto, así como por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Canalizar las actividades, apoyo logístico, etc., a través del Ingeniero Encargado de la Obra.
- Coordinación de lineamientos para las actividades ambientales.
- Coordinación de las acciones de capacitación que ha de desarrollar el proyecto.
- Elaboración de los Informes de Cumplimiento Ambiental de acuerdo con la frecuencia establecida en la Autorización Ambiental.
- Mantener la vigencia de la Autorización Ambiental
- Mantener actualizada la fianza ambiental.

b.- Interacción con la comunidad.

Se realizarán reuniones o contactos con los pobladores del municipio de Boca Chica, para que los residentes puedan exponer sus inquietudes, quejas y sugerencias, en temas relacionados con el medioambiente.

En la Tabla 4.7-1 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 4.7-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Coordinación interinstitucional.	LS ENERGY DOMINICANA S.R.L./ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A..	Directivos de LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A.	Papelería, fax, computadoras, equipos audiovisuales y salón de reuniones.
b.- Interacción con la comunidad.			

En la Tabla 4.7-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 4.7-2. Seguimiento del subprograma.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.-Coordinación interinstitucional.	Verificar que se realice la coordinación interinstitucional.	Número de contactos con las organizaciones.	Semestral.	No aplica.	Relatoría de las actividades realizadas.
b.- Interacción con la comunidad.	Verificar que se realicen las acciones de interacción con la comunidad.	Número de contactos realizados con la comunidad.			Relatoría de las quejas recibidas por parte de la comunidad.

5.- Programa de medidas preventivas y de mitigación y restauración fase de operación

5.1.- Subprograma de medidas para la protección de la calidad del aire

Este subprograma tiene como objetivo mantener los niveles de ruido y emisiones de gases y partículas por debajo de los límites establecidos por las normas ambientales dominicanas.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Dar mantenimiento a las unidades de generación de electricidad.
- b.- Uso de equipos de protección personal.
- c.- Realizar mediciones periódicas de ruido y de emisiones de gases y partículas.

Impactos a los que van dirigidas las medidas:

- Aumento de las emisiones de gases de combustión a la atmósfera y partículas suspendidas por las operaciones de la central termoeléctrica.
- Aumento de los niveles de ruido.
- Posibilidad de afectación a la población por el aumento de los niveles de emisiones de gases, partículas suspendidas y ruido.

Lugar o punto de impacto: Instalaciones de la central térmica.

Tecnología de manejo a usar:

a.- Dar mantenimiento a las unidades de generación de electricidad

Se dará el mantenimiento requerido a las unidades de generación de electricidad que se instalarán en la Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), para expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2).

Estos mantenimientos se harán de acuerdo con las horas de operación siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante para estos fines.

b.- Uso de equipos de protección personal.

Se suministrarán protectores auditivos y mascarillas a los trabajadores, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Contingencias.

c.- Realizar mediciones periódicas de ruido y de emisiones de gases y partículas.

Se realizarán mediciones de ruido, y emisiones de gases y partículas, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Seguimiento y Control.

En la Tabla 5.1-1 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 5.1-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Dar mantenimiento a las unidades de generación de electricidad.	Gerente de Mantenimiento.	Empleados de mantenimiento.	Equipamiento para realizar los mantenimientos y el financiamiento incluido en los contratos de mantenimiento o reparaciones.
b.- Uso de equipos de protección personal.	Encargado de Seguridad e Higiene Industrial.	Empleados de la central térmica.	Plan de Contingencias
c.- Realizar mediciones periódicas de ruido y de emisiones de gases y partículas.	Gerente de Mantenimiento.	Técnicos de consultora ambiental.	Plan de Seguimiento y Control.

En la Tabla 5.1-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 5.1-2. Seguimiento del subprograma.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Dar mantenimiento a las unidades de generación de electricidad.	Verificar el cumplimiento de los programas de mantenimiento a las unidades de generación de electricidad.	Número de contactos con las organizaciones. <ul style="list-style-type: none"> • Niveles de ruido en dB(A). • CO, NO, NO₂, NO_x, SO₂, partículas suspendidas y gases en condiciones de inmisión. 	Semestral.	No aplica. No aplica. Reglamento Técnico Ambiental para el Control de las Emisiones de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Fuentes Fijas.	Registros de mantenimientos realizados.
b.- Uso de equipos de protección personal.	Plan de Contingencias.				Registro fotográfico.
c.- Realizar mediciones periódicas de ruido y de emisiones de gases y partículas.	Plan de Seguimiento y Control.				Resultados de las mediciones de ruido y emisiones de gases y partículas

5.2.- Subprograma de medidas para el adecuado tratamiento de los residuales líquidos

Este subprograma tiene como objetivo evitar la contaminación de las aguas subterráneas por el inadecuado tratamiento de los residuales líquidos que se generarán en la central térmica.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Mantenimiento del sistema de tratamiento de residuales industriales.
- b.- Mantenimiento del sistema de tratamiento de residuales líquidos domésticos.
- c.- Control de la calidad de las aguas residuales que se vierten al subsuelo.

Impactos a los que van dirigidas las medidas:

- Posibilidad contaminación de las aguas subterráneas por la infiltración de aguas residuales.

Lugar o punto de impacto: Planta de tratamiento de aguas residuales industriales y tanque séptico.

Tecnología de manejo a usar:

a.- Mantenimiento del sistema de tratamiento de residuales industriales.

Se dará el mantenimiento requerido a la planta de tratamiento de residuales líquidos industriales instalado en la Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), para expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2).

El mantenimiento de este equipo se hará de acuerdo con las instrucciones establecidas por el fabricante en el manual de operación.

b.- Mantenimiento de la planta de tratamiento de residuales líquidos domésticos.

El mantenimiento del sistema de tratamiento de residuales líquidos domésticos incluirá la limpieza del tanque séptico y trampa de grasa. Se recomienda contratar a una empresa especializada acreditada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizar estos mantenimientos.

Tanque séptico:

Los tanques sépticos deberán inspeccionarse cada 18 meses y se medirán los niveles de lodos y natas que contienen.

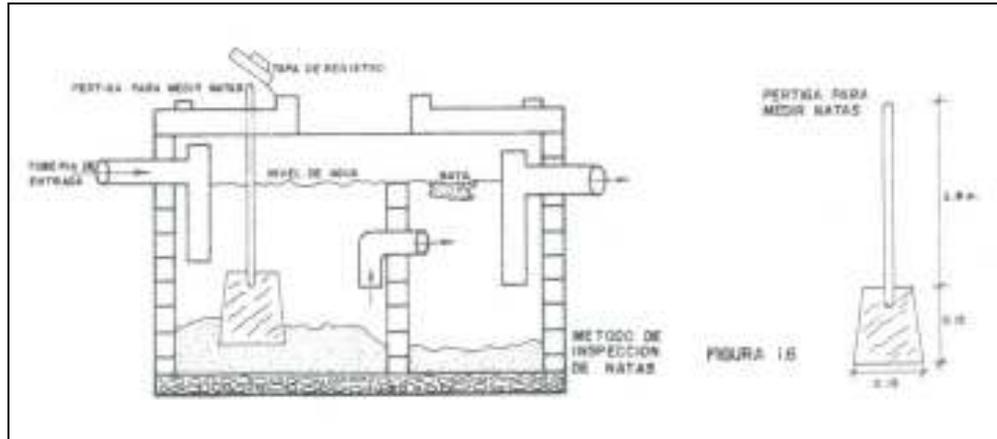
Procedimiento para medir la profundidad de las natas:

- a) Se construirá una vara de 1.8 m de largo con una aleta articulada de 15 cm x 15 cm.
- b) La vara se empujará a través de la capa hasta el borde inferior del tubo de conexión.
- c) Se hará una marca con el lápiz en la vara.
- d) Se subirá la vara, la aleta se pondrá en posición horizontal y se levantará hasta que la resistencia de la nata se sienta.

- e) La distancia que hay entre las 2 marcas determinará la distancia que hay entre el extremo inferior del tubo de conexión y la parte inferior de la capa de nata.

En la Figura 5.2-1 se ilustra el procedimiento para medir las natas.

Figura 5.2-1. Procedimiento para medir las natas.

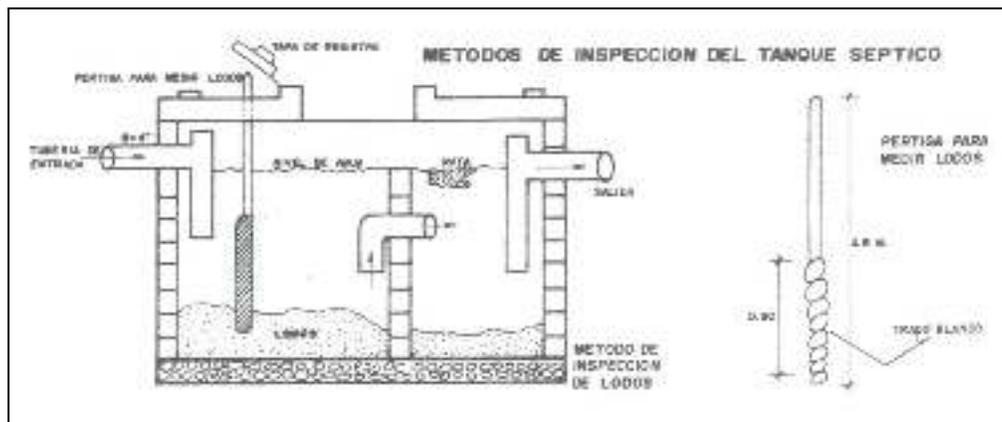


Procedimiento para medir el espesor de la capa de lodos:

- Se construirá una vara de 2.50 m de largo, a la cual se le envolverán 90 cm de tela de toalla blanca.
- Se meterá la vara hasta que toque el fondo del tanque.
- Después de varios segundos la vara se retirará cuidadosamente mostrando la profundidad de los lodos y la profundidad del líquido del estanque.

En la Figura 5.2-2 se ilustra el procedimiento para medir lodos.

Figura 5.2-2. Procedimiento para medir los lodos.



El tanque deberá ser limpiados si el fondo del manto de natas está a menos de 7.5 cm del borde inferior del tubo de salida; o si la profundidad del manto de lodos es del 40% o más con respecto a la profundidad del líquido en la cámara.

El tanque séptico no debe lavarse ni desinfectarse después de la extracción de los lodos ya que una cantidad pequeña de lodos debe dejarse para propósitos de inoculación y reactivación del proceso de digestión.

c.- Control de la calidad de las aguas residuales que se vierten al subsuelo.

Las aguas residuales industriales que se vierten al subsuelo serán monitoreadas periódicamente de acuerdo con lo establecido en el Plan de Seguimiento y Control.

En la Tabla 5.2-1 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 5.2-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Mantenimiento del sistema de tratamiento de residuales industriales.	Gerente de Mantenimiento.	Empleados de mantenimiento.	Financiamiento para el pago a la empresa encargada del mantenimiento.
b.- Mantenimiento del sistema de tratamiento de residuales líquidos domésticos.		Empleados de mantenimiento.	Financiamiento para el pago a la empresa encargada del mantenimiento.
c.- Control de la calidad de las aguas residuales que se vierten al subsuelo.		Técnicos de consultora ambiental.	Equipos para medición <i>in situ</i> y financiamiento para el análisis de muestras.

En la Tabla 5.2-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 5.2-2. Seguimiento del subprograma.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Mantenimiento del sistema de tratamiento de residuales industriales.	Verificación de que de mantenimiento de la planta de tratamiento de residuales líquidos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Temperatura. • Conductividad eléctrica. • Sólidos disueltos totales. 	Semestral.	No aplica.	Registro de los mantenimientos realizados. Registro fotográfico de las actividades ejecutadas.
b.- Mantenimiento del sistema de tratamiento de residuales líquidos domésticos.	Verificar que se de mantenimiento al sistema de tratamiento de residuales líquidos domésticos.	<ul style="list-style-type: none"> • Oxígeno disuelto. • DQO. • Sólidos suspendidos totales • Cloro residual • Grasas y aceites 		No aplica.	Registro de los mantenimientos realizados. Registro fotográfico de las actividades ejecutadas.
Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
c.- Control de la calidad de las aguas residuales que se vierten al subsuelo.	Verificar que se hagan los análisis de calidad de las aguas residuales domésticas e industriales que se infiltran al subsuelo.			Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas al Subsuelo.	Resultados de los análisis de calidad de agua residual industrial.

5.3.- Subprograma de medidas para el manejo de los desechos sólidos y oleosos

Este subprograma tiene como objetivo evitar la contaminación de los suelos y aguas superficiales por el mal manejo de los desechos sólidos y oleosos.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Manejo de los desechos sólidos domésticos.
- b.- Manejo de los desechos peligrosos.
- c.- Manejo de desechos oleosos.
- d.- Control de vectores.

Impactos a los que van dirigidas las medidas:

- Posibilidad de contaminación de los suelos por un inadecuado manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.

- Posibilidad de contaminación de los suelos por derrames de combustibles y lubricantes.

Lugar o punto de impacto: Instalaciones de la ampliación de la central térmica.

Tecnología de manejo a usar:

a.- Manejo de los desechos sólidos domésticos.

Para el acopio de los residuos sólidos domésticos se colocarán zafacones con fundas plásticas en los lugares donde estos se generarán, (caseta de control, áreas comunes, entre otros).

Los residuos de los zafacones serán recogidos y trasladados al punto de acopio destinado a estos fines en la central térmica, donde se contará con contenedores cerrados en cantidad suficiente. Los desechos serán retirados por el Ayuntamiento Municipal de Boca Chica.

b.- Manejo de los desechos peligrosos.

Los residuos sólidos peligrosos generados en la planta son: filtros de aceite, trapos impregnados de aceite, baterías, pilas, lámparas fluorescentes, bombillos, envases de pintura y disolventes, entre otros. Se debe establecer un sistema de manejo adecuado a estos residuos, que se describe a continuación:

- 1.- Colocar contenedores identificados con su nombre para el acopio de los residuos peligrosos en la casa de máquinas y otras áreas donde éstos se generan.
- 2.- Destinar un lugar específico para los residuos peligrosos dentro de la central térmica. Este lugar debe ser techado y con piso impermeabilizado.
- 3.- Se colocarán contenedores para cada tipo de residuos peligrosos en el lugar.
- 4.- Depositar cada residuo en el contenedor específico que le corresponde.
- 5.- Se almacenarán estos residuos por no más de seis (6) meses.
- 6.- La retirada del proyecto de este tipo de residuos sólidos, será realizada, por una empresa certificada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

c.- Manejo de desechos oleosos.

Los lubricantes nuevos y usados se almacenarán en los tanques metálicos destinados a estos fines, los cuales contarán con berma de contención de derrames.

Durante los servicios de mantenimiento y cambio de aceite a equipos será necesario el uso de bandejas, (Foto 5.3-1) y/o empaques contra derrames, (Foto 5.3-2).



Foto 5.3-1. Bandeja para prevenir goteos de contaminantes al medio ambiente.



Foto 5.3-2. Kit de empaques para prevenir contaminaciones del medio ambiente.

La retirada de estos aceites debe ser realizado por una empresa autorizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para realizar esta actividad.

d.- Control de vectores.

Se contratará a una empresa acreditada por Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para que realice periódicamente el control de vectores y roedores en las instalaciones de la central térmica.

En la Tabla 5.3-1 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 5.3-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Manejo de los desechos sólidos domésticos.	Gerente de Mantenimiento.	Empleados de limpieza.	Zafacones, fundas plásticas, contenedores para los desechos.
b.- Manejo de los desechos peligrosos.		Empleados de mantenimiento.	Contenedores identificados para el acopio de los desechos peligrosos.
c.- Manejo de desechos oleosos.		Empleados de mantenimiento.	Tanques de cierre hermético, bandejas, kits para recoger derrames.
d.- Control de vectores.		Personal de empresa contratada para el control de vectores y roedores.	Financiamiento para el pago a empresa encargada del control de vectores y roedores.

En la Tabla 5.3-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 5.3-2. Seguimiento del subprograma.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Manejo de los desechos sólidos domésticos.	Verificar que se manejen los desechos domésticos de acuerdo con las instrucciones establecidas en esta medida.	Existencia/no existencia de desechos domésticos dispersos en el suelo.	Semestral.	Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos (NA-RS-001-03).	Registros de retiro de desechos domésticos.
b.- Manejo de los desechos peligrosos.	Verificar que se manejen los desechos peligrosos de acuerdo con las instrucciones establecidas en esta medida y que el retiro lo realice una empresa acreditada.	Existencia/no existencia de desechos peligrosos mezclados con desechos domésticos.		Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos (NA-RS-001-03).	Constancia de retiro de desechos peligrosos y oleosos por parte de empresas acreditadas.
c.- Manejo de desechos oleosos.	Verificar que se manejen los desechos oleosos de acuerdo con las instrucciones establecidas en esta medida y que el retiro lo realice una empresa acreditada.	Existencia/no existencia de derrames de aceites en el suelo.		Reglamento para la Gestión Integral de los Aceites Usados.	Constancia de retiro de desechos peligrosos y oleosos por parte de empresas acreditadas.

Continuación Tabla 5.3-2.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
d.- Control de vectores.	Verificar que el control de vectores y roedores lo realice una empresa acreditada.	Existencia/no existencia de plagas de vectores y roedores en las instalaciones.		No aplica.	Registro fotográfico de las actividades realizadas.

5.4.- Subprograma de medidas para la gestión de mantenimiento

Para que la empresa LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A., no pierda su imagen corporativa es necesario mantener en buen estado las instalaciones de la Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2), lo cual evita además la pérdida de la calidad del paisaje en el entorno.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Mantenimiento de las instalaciones de la Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2).
- b.- Mantenimiento de los equipos que forman la planta.

Impactos a prevenir o mitigar:

- Introducción de elementos antrópicos en el paisaje rural.

Lugar de localización: Instalaciones de la planta.

Tecnologías utilizadas:

a.- Mantenimiento de las instalaciones de la Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2).

- Se les dará mantenimiento periódico a los edificios construidos para la planta, centro de control y subestación eléctrica. El mantenimiento consistirá en limpieza, pintura, solución de filtraciones, entre otros.
- Se le dará mantenimiento a la señalización general y de seguridad de la planta, sustituyendo las que están muy deterioradas.

b.- Mantenimiento de los equipos que forman la planta.

Se le dará mantenimiento preventivo a todos los equipos que forman la central térmica

- Unidades de generación térmica, compuesto por turbinas o motores recíprocos.
- Unidades recuperadoras de calor.
- Condensadores/torres de enfriamiento.
- Sistemas de control de la planta.
- Subestación eléctrica.
- Bombas de circulación de agua.
- Planta de tratamiento.

En la Tabla 5.4-1 se resume la medida con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 5.4-1. Medida del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medida	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.-Mantenimiento de las instalaciones del Mantenimiento de las instalaciones de la Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2).	Gerente de Operaciones.	Personal para el mantenimiento de las instalaciones.	Materiales para mantenimiento instalaciones y señalización (pintura, carteles, entre otros).
b.- Mantenimiento de los equipos que forman la planta.		Personal para el mantenimiento de los equipos.	Materiales para el mantenimiento de los equipos.

En la Tabla 5.4-2 se resume el seguimiento de la medida del PMAA.

Tabla 5.4-2. Seguimiento del subprograma.

Medida	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Mantenimiento de las instalaciones Mantenimiento de las instalaciones de la Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2).	Verificar los mantenimientos a las edificaciones y la señalización.	Estado en que se encuentran las instalaciones de la empresa.	Semestral.	No aplica.	Registros fotográficos que evidencien el estado de las instalaciones.
b.- Mantenimiento de los equipos que forman la planta.	Verificar los mantenimientos a los equipos.	Estado en que se encuentran los equipos.			Registros de mantenimiento de equipos.

5.5.- Subprograma para el ahorro de agua y combustible

Este subprograma tiene como objetivo evitar el sobreconsumo del abastecimiento del sistema municipal de agua que utilizará el proyecto y mitigar el aumento del consumo de combustibles fósiles que generará el proyecto.

Medida que integra este subprograma:

- a.- Prácticas para el ahorro de agua.
- b.- Prácticas para el ahorro de combustible.

Impacto al que está dirigida la medida:

- Aumento del consumo de agua.
- Aumento del consumo de combustibles.

Lugar o punto de impacto: Sistema municipal de abastecimiento de agua e instalaciones de la central térmica.

Tecnología de manejo a usar:

a.- Prácticas para el ahorro de agua.

Para el control sobre el consumo de agua se implementarán las siguientes medidas:

1. Registro diario del consumo de agua para control del suministro e identificación de fugas o excesos de consumo y proceder a su reparación.
2. Reincorporar el agua residual del proceso, en caso de que su calidad lo permita, al circuito de enfriamiento.
3. Elaboración de informes mensuales de consumo y en caso de ser necesario, se establecerán metas de reducción en el consumo.
4. Capacitar a los empleados en cuanto a las medidas para el ahorro de agua y la importancia de su cumplimiento.

b.- Prácticas para el ahorro de combustible.

Para el control sobre el consumo de agua se implementarán las siguientes medidas:

1. Se instalarán contadores de Gas Natural Licuado, Heavy Fuel Oil y Light Fuel Oil.
2. Registro diario del consumo de combustible para control del suministro e identificación de fugas o excesos de consumo y proceder a tomar las medidas de control.
3. Elaboración de informes mensuales de consumo y en caso de ser necesario, se establecerán metas de reducción en el consumo.
4. Medición del % de rendimiento de las unidades de generación de electricidad y hacer los ajustes de combustión necesarios.

En la Tabla 5.5-1 se resume la medida con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 5.5-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Prácticas para el ahorro de agua.		Empleados de la central térmica.	Materiales ahorradores.
b.- Prácticas para el ahorro de combustible.		Empleados de mantenimiento y de planta.	Contadores de combustible.

En la Tabla 5.5-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 5.5-2. Seguimiento del subprograma.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Prácticas para el ahorro de agua.	Verificar que se cumpla con las medidas para el ahorro de agua.	Consumo de agua en m ³ .			
b.- Prácticas para el ahorro de combustible	Verificar que se cumpla con las medidas para el ahorro de combustible.	Consumo de Gas Natural Licuado, Heavy Fuel Oil y Light Fuel Oil en galones.			

5.6.- Subprograma de medidas de compensación social

La operación del proyecto en el municipio Boca Chica, provincia de Santo Domingo, traerá como consecuencia la contratación de alrededor de 200 trabajadores, vinculados a la seguridad y exigencias de control técnico del proyecto.

No obstante, hay que tomar en cuenta que habrá otros puestos que no podrán ser ocupados por personal de la zona, ya que requieren de conocimientos especializados en el mantenimiento de equipos eléctricos.

Medidas que integran este subprograma:

a. - Contratación de trabajadores del proyecto en localidades cercanas.

Impactos a producir:

- Creación de empleos directos e indirectos.
- Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores.

Lugar de localización: Municipio Boca Chica de la provincia de Santo Domingo.

Tecnologías utilizadas:

a.- Contratación de trabajadores del proyecto en localidades cercanas.

La contratación de trabajadores especializados para las operaciones del proyecto se realizará a través de la coordinación entre el Gerente de Operaciones y el Gerente de Recursos Humanos, con el objetivo de lograr beneficiar a las comunidades del entorno del proyecto. En tal sentido se seguirán los pasos siguientes:

Divulgación de los puestos de trabajos disponibles: Se hará una campaña de divulgación en el Municipio Boca Chica de la provincia de Santo Domingo, de la convocatoria a los puestos de trabajo, donde se explicarán los puestos vacantes, los requisitos para optar por los mismos, cómo acceder a los formularios de solicitud, dónde acudir para ingresar en la base de datos, tiempos máximos para ingresar en la base de datos, la forma de selección, etc.

Base de datos: Se creará una base de datos que registre la información suficiente (hoja de vida) de todas las personas que potencialmente pueden acceder a un puesto de trabajo en el proyecto.

Selección para la contratación: Previo a la selección, los gerentes de los diferentes departamentos, tramitarán sus necesidades de trabajadores con sus perfiles. Posteriormente y de conjunto con el Gerente de Recursos Humanos escogerán los trabajadores que se contratarán.

Los criterios para la contratación serán los siguientes:

- Que sea apto para ejecutar el trabajo para el cual se necesita.
- Residir preferiblemente en comunidades del municipio de Boca Chica, provincia Santo Domingo.
- Adecuada conducta moral.

En la Tabla 5.6-1 se resume la medida con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 5.6-1. Medida del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medida	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Contratación de trabajadores del proyecto en localidades cercanas.	Gerente de Operaciones.	Gerente de operaciones.	Computadora y material de oficina para crear la base de datos.

En la Tabla 5.6-2 se resume el seguimiento de la medida del PMAA.

Tabla 5.6-2. Seguimiento del subprograma.

Medida	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Contratación de trabajadores del proyecto en localidades cercanas.	Verificar que se realice la contratación de fuerza de trabajo en el Municipio Boca Chica de la provincia de Santo Domingo.	Número de los trabajadores contratados en las localidades cercanas al proyecto y porcentaje que representan dentro de la masa trabajadora total.	Semestral.	No aplica.	Registro del control de los resultados de la contratación, reflejando los lugares de procedencia de los trabajadores.

5.7.- Subprograma de medidas de capacitación a los directivos y trabajadores del proyecto

Para lograr la ejecución de las medidas de este PMAA del proyecto, es necesario que los trabajadores de la planta tengan conocimiento de las medidas que lo conforman, así como conocer la importancia de las mismas.

Medida que integra este subprograma:

a.- Capacitación del personal en el PMAA.

Impacto a producir:

- Protección de todos los elementos del medio ambiente.

Lugar o punto de impacto: Municipio Boca Chica, provincia Santo Domingo.

Tecnologías utilizadas:

a.- Capacitación del personal en el PMAA.

El Gerente de Recursos Humanos identificará los subprogramas y medidas de acuerdo con los puestos de trabajo.

El plan de capacitación en el PMAA tendrá la siguiente estructura:

- Nociones generales del contenido del PMAA.
- Medidas de acuerdo con el puesto de trabajo.
- Se impartirá la capacitación en el PMAA en contactos matutinos.

En la Tabla 5.7-1 se resume la medida con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarla.

Tabla 5.7-1. Medida del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medida	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.- Capacitación del personal en el PMAA	Gerente de Operaciones.	Técnico ambiental.	Materiales para reproducir los materiales didácticos necesarios y medios audiovisuales para recibir una atención más motivada por parte de los trabajadores.

En la Tabla 5.7-2 se resume el seguimiento de la medida del PMAA.

Tabla 5.7-2. Seguimiento del subprograma.

Medida	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.- Capacitación del personal en el PMAA	Verificar que se capacitaron los trabajadores en el PMAA.	Número de trabajadores capacitados y temas impartidos.	Semestral.	No aplica.	Registro de asistencia a la capacitación que se da a los trabajadores en el PMAA, fotografías.

5.8.- Subprograma de requisitos institucionales

Durante la fase de operación del proyecto es necesario establecer mecanismos de comunicación con las instituciones involucradas, así como con la comunidad residente en el municipio Boca Chica de la provincia de Santo Domingo, a fin de que se puedan canalizar todas las inquietudes y quejas en materia ambiental que puedan presentarse.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Coordinación interinstitucional.
- b.- Interacción con la comunidad.

Impactos a producir:

- Facilitar la solución de cualquier discrepancia que se pueda desarrollar en la fase de operación del proyecto y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las comunidades cercanas.

Lugar o punto de impacto: Municipio Boca Chica de la provincia de Santo Domingo.

Tecnologías utilizadas:

a.- Coordinación interinstitucional.

- Coordinación interinstitucional de acciones para canalizar cualquier inquietud de LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A. de los pobladores de las comunidades cercanas de los Ayuntamiento de Municipio Boca Chica y la gobernación de la provincia de Santo Domingo y del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Canalizar las inquietudes a través del asesor legal.
- Coordinación de lineamientos para las auditorías ambientales.
- Coordinación con las empresas que prestarán servicios a la central térmica, para que realicen su gestión en el cumplimiento de la legislación y normativa ambiental.
- Elaboración de los Informes de Cumplimiento Ambiental de acuerdo con la frecuencia establecida en la Autorización Ambiental.
- Mantener la vigencia de la Autorización Ambiental
- Mantener actualizada la fianza ambiental.

b.- Interacción con la comunidad.

Se realizarán reuniones o contactos con los pobladores del municipio Boca Chica de la provincia de Santo Domingo, para que los residentes puedan exponer sus inquietudes, quejas y sugerencias, en temas relacionados con el medioambiente.

En la Tabla 5.8-1 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 5.8-1. Medidas del subprograma y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.-Coordinación interinstitucional.	LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/	Directivos de LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/	Papelería, fax, computadoras, equipos
b.-Interacción con la comunidad	MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A.	ENGINEERING INCORPORATED, S. A.	audiovisuales y salón de reuniones.

En la Tabla 5.8-2 se resume el seguimiento de las medidas del PMAA.

Tabla 5.8-2. Seguimiento del subprograma.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.-Coordinación interinstitucional.	Verificar que se realice la coordinación interinstitucional.	Número de contactos con las organizaciones.	Semestral.	No aplica.	Relatoría de las actividades realizadas.
b.-Interacción con la comunidad.	Verificar que se realicen las acciones de interacción con la comunidad.	Número de contactos realizados con la comunidad.			Relatoría de las quejas recibidas por parte de la comunidad.

6.- Plan de contingencias

6.1.- Introducción

Un Plan de Contingencias es un conjunto de procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular para el cual se tienen escenarios de consecuencias definidos, (Ley No. 147-02).

La finalidad del mismo es la de prever en este caso que el proyecto Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2), durante sus fases de construcción, operación y abandono), contemple los riesgos a los cuales está expuesto por su ubicación y las condiciones naturales del área donde se desarrollará, así como por su diseño y las acciones que se llevarán a cabo en el mismo. Por otra parte, también se busca que empleados del proyecto no resulten dañados a partir de algún incidente o amenaza, tanto interna como externa, ya sea en su fase de construcción, operación o abandono.

Las causas pueden ser variadas, ya sean de origen natural (ciclones, terremotos, inundaciones, descargas eléctricas) o de origen técnico (incendio, accidentes de trabajo o de tránsito), entre otras.

El hecho de preparar un Plan de Contingencias implica un importante avance a la hora de superar todas aquellas amenazas naturales o técnicas que pueden provocar importantes pérdidas, no sólo materiales, sino humanas.

La orientación principal del Plan de Contingencias es la preservación de la vida humana y de las instalaciones y maquinarias. Su elaboración se puede dividir en cinco etapas:



Las tres primeras hacen referencia al componente preventivo y las dos últimas al desarrollo del plan una vez ocurrido el fenómeno.

Una de las contribuciones más importantes del Plan de Contingencias a la respuesta de emergencia es la identificación de los responsables, sus capacidades y los recursos que se disponen, el desarrollo de una relación de trabajo en equipo y la posibilidad de llegar a un acuerdo, en cuanto a los temas, prioridades y responsabilidades.

Un proceso de planificación de contingencias debe incluir a aquellos participantes que puedan verse envueltos en la respuesta de emergencia, como son el Gobierno Dominicano, organizaciones y expertos locales.

6.2.- Objetivos principales del plan de contingencias

1. Preparar al personal ante cualquier desastre natural o tecnológico que pueda afectar al proyecto Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2), durante sus fases de construcción, operación y abandono.
2. Evitar la ocurrencia de accidentes que puedan dañar a los trabajadores del proyecto, la población próxima al mismo, o sus instalaciones.
3. Evitar, en caso de ocurrir un accidente, que el mismo pueda extenderse fuera del proyecto.
4. Capacitar al personal que laborará en el proyecto en los aspectos relacionados con desastres y emergencias.
5. Proteger las diferentes edificaciones y maquinarias dentro del proyecto.
6. Establecer normas de actuación eficaces ante la ocurrencia de un accidente o desastre.
7. Garantizar un reinicio rápido de las operaciones, luego de sucedido un evento no deseado.

6.3.- Análisis de riesgo

Para conformar el Plan de Contingencias es necesario partir de la identificación de los riesgos por amenazas naturales y tecnológicas a los que pueda estar expuesto el proyecto Central Térmica, durante las fases de construcción y operación.

Cumpliendo este procedimiento se identificaron las amenazas de mayor magnitud y las áreas o elementos más vulnerables (Ley No. 147-02 Sobre Gestión de los Riesgos emitida por el Congreso Nacional).

En esta citada ley se tiene en cuenta el elemento anteriormente discutido de la posibilidad de ocurrencia de diferentes amenazas, en el país, por su ubicación geográfica en el Caribe. Así, la ley se refiere a la política de gestión de riesgos con el objetivo de evitar o reducir las pérdidas de vidas y los daños materiales.

Como punto de partida a continuación se discuten los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, y su interrelación directa.

Amenaza o peligro: Peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinando produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente.

Este concepto de amenaza, de modo más práctico, se ha utilizado como la posibilidad de ocurrencia de cualquier tipo de evento o acción que puede producir un daño (material o inmaterial) sobre los elementos de un sistema.

Vulnerabilidad: Factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir un daño. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador se presente, sea de origen natural o provocado por el hombre.

Así mismo, este concepto de vulnerabilidad se interpreta como la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre. Es por todo eso que la vulnerabilidad depende de diferentes factores, tales como la edad y la salud de la persona, las condiciones higiénicas y ambientales, así como la calidad y condiciones de las construcciones y su ubicación en relación con las amenazas.

La vulnerabilidad siempre estará determinada por el origen y tipo de evento, la geografía de la zona afectada, las características técnico-constructiva de las estructuras existentes, la salud del ecosistema, el grado de preparación para el enfrentamiento de la situación por la población, la comunidad y los gobiernos locales, así como por la capacidad de recuperación en el más breve tiempo posible.

Riesgo: Probabilidad de que se presenten consecuencias económicas, sociales o ambientales desfavorables en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado.

En términos de comparación, cuanto mayor es la vulnerabilidad mayor es el riesgo (e inversamente), pero cuanto más factible es el perjuicio o daño mayor es el peligro (e inversamente). Por tanto, el riesgo se refiere sólo a la teórica “posibilidad de daño” bajo

determinadas circunstancias, mientras que el peligro se refiere sólo a la teórica “probabilidad de daño” bajo determinadas circunstancias.

Por tanto, el riesgo (R) se obtiene de relacionar la amenaza (P), o probabilidad de ocurrencia de un evento de cierta intensidad, con la vulnerabilidad (V), o potencialidad que tienen los elementos expuestos al evento a ser afectados por la intensidad del mismo:

$$R = P \times V.$$

Partiendo de estos criterios es evidente que se hace necesario el análisis de las amenazas y la vulnerabilidad, como única vía para determinar los riesgos.

6.5.4.1- Amenazas naturales en la región del proyecto

6.5.4.1.1.- Amenaza sísmica

La República Dominicana está expuesta a la amenaza sísmica según los registros y las estadísticas conocidas, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un evento con una característica destructiva siempre está presente. Además de esto, la falta de planificación del desarrollo urbano y del uso de la tierra, la carencia de aplicación de normativas sismorresistentes, “la falta de reglas y normas para los estudios geotécnicos” (De León, 1999), la obsolescencia de los códigos de ampliación y la desviación a la buena práctica constructiva, hacen que aumente la vulnerabilidad de la infraestructura y de la población” (Breve diagnóstico de las áreas geográficas más expuestas a fenómenos naturales y sus características, Unidad Ejecutora Sectorial del Subprograma de Prevención de Desastres, Préstamo Bid 1152/Oc-Dr, Ing. Valentín Cordero, MSc., 2000).

En la Figura 6.5.4.1.1-1, se representa la ocurrencia de movimientos telúricos de diferentes magnitudes cercanos a la provincia de San Pedro de Macorís.

Se utilizó como fuente de información el “Navegador de Terremotos IRIS (IEB)” disponible como mapa interactivo para explorar epicentros de eventos sísmicos. Los datos provienen de varias fuentes, principalmente del Servicio Geológico de los EEUU., y son guardados en los archivos de datos principales en el Centro de Gerencia de Datos de IRIS en Seattle, WA, EEUU.

Figura 6.5.4.1.1-1 Movimientos telúricos ocurridos en la Región Este del país, (Datos del Navegador de Terremotos IRIS, EEUU).

*Actualización del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental
Central Térmica
a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1),
con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2)
Mayo 2022*



Fuente: www.iris.washington.edu

En la Tabla 6.5.4.1.1-1, se presentan los 10 sismos más cercanos a la zona del proyecto ocurridos dentro del período comprendido entre los años 1970 y 2020, donde se aprecia que el de mayor magnitud registrado fue de 4.3 en fecha 28 de enero del 2018.

Tabla 6.5.4.1.1-1. Sismos.

Mag	Depth km	Day	Time UTC	Lat	Lon	Dist km
3.3	25.1	2005-06-05	10:58:55	18.54	-69.4	0
2.9	118.8	2015-04-26	18:19:13	18.52	-69.42	3
3.4	25	2007-11-11	01:45:40	18.59	-69.39	5
2.1	99.5	2015-04-25	07:06:19	18.53	-69.45	5
2.5	86	2015-02-18	09:10:39	18.52	-69.45	6
2.8	96.6	2014-01-26	08:42:09	18.53	-69.46	6
3.7	5	2005-12-17	07:28:12	18.54	-69.32	8
2.4	105.9	2015-02-21	02:55:55	18.52	-69.48	9
4.3	92.42	2018-01-28	12:19:52	18.62	-69.38	9
2.6	14.8	2014-07-20	23:32:51	18.5	-69.48	9

Closest 10 quakes shown. [Zoom to this vicinity](#)

Es apreciable que la concentración de sismos hacia la zona de San Pedro de Macorís, donde se ubica el proyecto, es menor que en otros sectores de la zona sur de la isla y mucho menor que en la zona norte, tanto en magnitudes y profundidades como en número de eventos registrados; sin embargo, esta vertiente sur no deja de ser de alta amenaza para la ocurrencia de sismos.

Es necesario tomar en cuenta que los daños provocados por los terremotos no se limitan a las edificaciones, sino que por lo general afectan de manera más intensa a las obras lineales como viales, sistemas de acueducto, sistemas de alcantarillado, redes de distribución de gas y líneas eléctricas. También es común observar daños en elementos rígidos de tanques de almacenamiento para combustibles, agua y productos químicos.

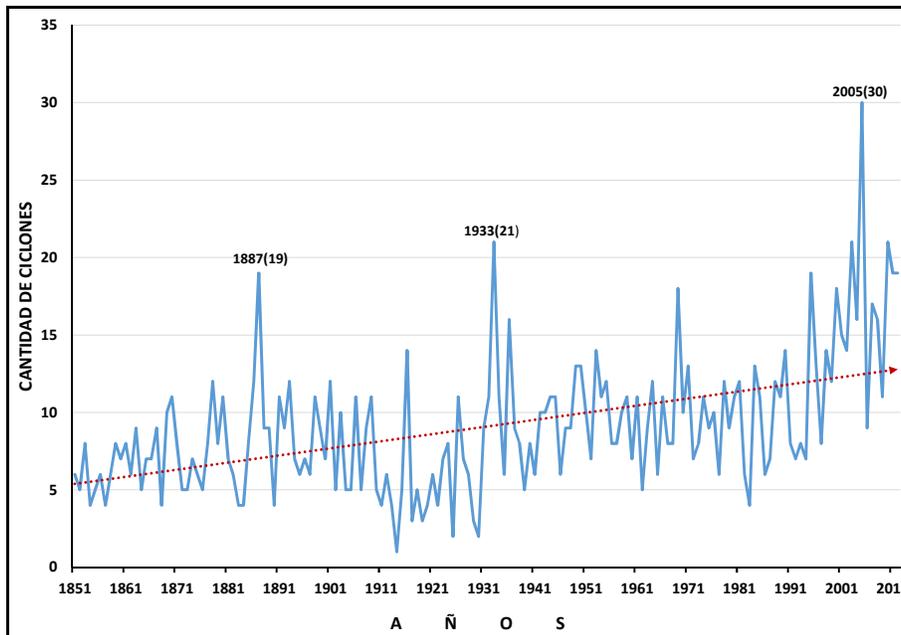
6.5.4.1.2.- Amenaza de huracanes

Los ciclones tropicales constituyen un sistema de tormentas caracterizado por una circulación cerrada alrededor de un centro de baja presión y que produce fuerte actividad de lluvias y tormentas en una extensa área.

Aunque no siempre las estadísticas pueden expresar íntegramente las características de eventos hidrometeorológicos extremos, se ha utilizado la información de registros relacionados con los ciclones desarrollados en el Atlántico Norte desde el año 1851 hasta 2012, y tomados de varios sitios web, entre ellos Centro Nacional de Huracanes (NHC), Stormpulse y el INSTMET de Cuba, entre otros.

El procesamiento de la data muestra el incremento de la ocurrencia de los eventos, es decir, la tendencia al aumento del número de ciclones en cada temporada, los cuales, en su mayoría cruzan por el Caribe y por ende por La Española, (Figura 6.5.4.1.2-1).

Figura 6.5.4.1.2-1. Tendencia al aumento de la cantidad de ciclones por décadas, durante el período 1851-2012, en el Atlántico Norte.



La recopilación estadística muestra que la mayoría de estos devastadores fenómenos se han presentado en el mes de octubre. La temporada de huracanes 2008 fue una de las más

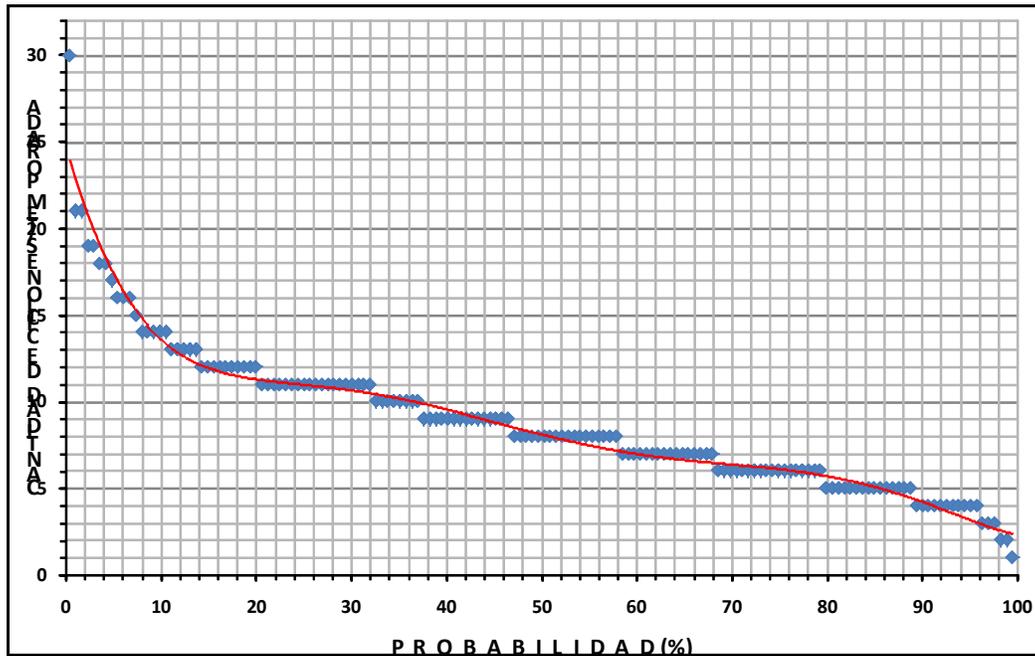
activas desde que se registran estos fenómenos hace 64 años, según ha informado el Centro Nacional de Huracanes estadounidense (NHC) en un balance de la temporada. Por primera vez, de forma consecutiva, seis ciclones tropicales --Dolly, Edouard, Fay, Gustav, Hanna y Ike-- ingresaron a territorio estadounidense y un récord de tres huracanes mayores --Gustav, Ike y Paloma-- impactaron contra Cuba, refirió el NHC.

Además, esta fue la primera vez que la temporada en el Atlántico Norte tiene un huracán mayor (de categoría 3 o más, en la escala Saffir-Simpson) en cinco meses consecutivos, agregó el organismo. El huracán Berta, en julio; Gustav, en agosto; Ike, en septiembre; Omar, en octubre; y Paloma, en noviembre, fueron todos huracanes mayores.

En total, 16 tormentas con denominación se formaron durante la temporada ciclónica del año 2008, de las cuales ocho se convirtieron en huracanes y cinco de ellos fueron mayores, de gran intensidad, con categoría 3 o más.

En el gráfico de la Figura 6.5.4.1.2-2 puede apreciarse la distribución de eventos durante el período 1851-2012 y sus correspondientes probabilidades. Es necesario aclarar que en el ajuste de los puntos en la curva de probabilidades se destaca el valor correspondiente al año 2005, cuando se presentaron 30 ciclones.

Figura 6.5.4.1.2-2. Ajuste probabilístico de la cantidad de ciclones por temporada (1851-2012).



El total registrado durante el período señalado es igual a 1472 ciclones (depresiones, tormentas, ciclones y huracanes); si se asume una escala de peligro a partir de la curva de probabilidades se obtiene una recurrencia promedio de ciclones en cada temporada, (Tabla 6.5.4.1.2-1).

Tabla 6.5.4.1.2-1. Peligro por temporada ciclónica.

Probabilidad, %	Peligro	Cantidad de ciclones
10	Alto	14
50	Medio	8
80	Bajo	5

Fuente: Elaborado por J.L. Batista, Doctor en Ciencias del Instituto de Geografía Tropical de Cuba.

La mayoría de los daños que producen los ciclones están relacionados con la cantidad de precipitaciones que los acompañan, aunque bajo determinadas condiciones se combina la fuerza del viento, las precipitaciones y la humedad antecedente en el territorio.

Al considerar que la República Dominicana, por su posición en el Caribe Occidental (según zonación de la *Caribbean Hurricane Network*), es azotada cada año por el paso de ciclones, es importante describir la dinámica regional de estos eventos meteorológicos.

Según la data de referencia, la región ha sido azotada por 49 eventos meteorológicos extremos desde 1851 hasta 2016). Estos eventos se distribuyen en el tiempo observado cómo se muestra en la Tabla 6.5.4.1.2-2.

Tabla 6.5.4.1.2-2. Distribución de los eventos meteorológicos por categoría en el tiempo de observación.

Categoría de los eventos	Cantidad entre 1851 y 2010
Todos los eventos	49
Tormentas tropicales	30
Huracanes 1	9
Huracanes 2	3
Huracanes 3	3
Huracanes 4	3
Huracanes 5	1

Estos 49 eventos meteorológicos registrados hasta el año 2017 se describen en la siguiente Tabla 6.5.4.1.2-3.

Tabla 6.5.4.1.2-3. Eventos meteorológicos registrados entre 1851 y 2017 en la región.

Fecha (dd.mm.aa)	Velocidad del viento, km/h	Categoría	Nombre
19.08.1851	104	H2	Sin nombre
06.09.1852	58	TT	Sin nombre
27.08.1855	58	TT	Sin nombre
30.10.1867	92	H1	Sin nombre
14.09.1876	58	TT	Sin nombre
06.09.1883	127	H3	Sin nombre
11.10.1887	69	TT	Sin nombre
19.08.1889	58	TT	Sin nombre

Actualización del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental
Central Térmica
a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1),
con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2)
Mayo 2022

22.09.1894	109	H2	Sin nombre
------------	-----	----	------------

Continuación Tabla 6.5.4.1.2-3.

Fecha (dd.mm.aa)	Velocidad del viento, km/h	Categoría	Nombre
28.07.1899	81	H1	Sin nombre
01.09.1900	46	TT	Sin nombre
07.07.1901	69	TT	Sin nombre
12.09.1901	46	TT	Sin nombre
23.08.1909	92	H1	Sin nombre
07.09.1910	86	H1	Sin nombre
23.08.1916	69	TT	Sin nombre
04.09.1919	46	TT	Sin nombre
04.08.1928	46	TT	Sin nombre
03.09.1930	150	H4	Sin nombre
11.09.1931	69	TT	Sin nombre
07.05.1932	46	TT	Sin nombre
27.09.1932	92	H1	Sin nombre
29.09.1933	46	TT	Sin nombre
04.08.1945	40	TT	Sin nombre
22.09.1949	75	H1	Sin nombre
23.09.1952	40	TT	Charlie
14.09.1958	69	TT	Gerda
27.09.1963	75	H1	Edith
10.09.1967	138	H4	Beulah
31.08.1979	173	H4	David
05.09.1979	46	TT	Frederic
07.10.1985	40	TT	Isabel
23.09.1987	121	H3	Emily
16.08.1993	40	TT	Cindy
22.09.1998	109	H2	Georges
07.12.2003	46	TT	Odette
16.09.2004	75	H1	Jeanne
23.10.2005	52	TT	Alpha
12.12.2007	58	TT	Olga
16.08.2008	46	TT	Fay
30.08.2008	127	H3	Gustav
02.09.2008	69	TT	Hanna
07.02.2008	127	H3	Ike
15.10.2008	81	H1	Omar
08.11.2008	144	H4	Paloma

*Actualización del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental
Central Térmica
a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1),
con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2)
Mayo 2022*

08.11.2009	98	H2	Ida
26.06.2010	63	TT	Alex

Continuación Tabla 6.5.4.1.2-3.

Fecha (dd.mm.aa)	Velocidad del viento, km/h	Categoría	Nombre
15.09.2010	63	TT	Karl
24.09.2010	58	TT	Matthew
28.09.2010	46	TT	Nicole
12.10.2010	104	H2	Paula
25.10.2010	98	H2	Richard
05.11.2010	86	H1	Tomas
03.08.2011	50	TT	Emily
23.08.2011	105	H1	Irene
24.08.2012	70	TT	Isaac
24.10.2012	60	TT	Sandy
10.07.2013	50	TT	Chantal
04.09.2013	30	TT	Gabrielle
02.08.2014	45	TT	Bertha
28.08.2015	--	TT	Erika
29.10.2016	100	H1	Matthew
06.09.2017	280	H5	Irma
20.09.2017	280	H5	María

TT- Tormenta tropical, H1, H2, H3 ó H4- Huracán y su categoría.

A continuación, se presenta un breve resumen de las temporadas ciclónicas de los últimos años.

La temporada ciclónica del año 2010 rompió y/o igualó algunos records relacionados con la actividad ciclónica en el Atlántico, cuando ocurrieron 21 sistemas tropicales formados; de ellos, 19 fueron clasificados como tormentas, 12 de éstas alcanzaron la categoría de huracán y de estos, cinco se convirtieron en intensos huracanes. Se destacó el huracán “Tomas”, el último evento de la temporada, que cruzó entre La Española y Cuba sin tocar ninguno de los dos países, aunque la influencia cubrió un extenso radio. Las lluvias asociadas produjeron inundaciones importantes hacia el territorio haitiano y la región occidental dominicana.

El alto número de huracanes surgidos en el año 2010 se debió a “condiciones ambientales dinámicas y termodinámicas” –alta temperatura de la superficie oceánica y rápido desarrollo del fenómeno La Niña– que “favorecieron la formación e intensificación” de estos fenómenos, dijo el Centro de predicción de ciclones tropicales de la CSU, que dirigen los científicos Klotzbach y Gray. La formación de 12 huracanes en 2010 estuvo un 203% por encima del promedio de huracanes que se formaban en el medio siglo entre 1950 y 2000, señala el informe de los expertos.

Más reciente, en la temporada, del año 2011 se formaron en el Caribe y Atlántico 6 huracanes, 12 tormentas tropicales y una depresión, sin embargo, ninguna de ellas azotó directamente al país. De estos eventos fue relevante por las lluvias, la tormenta “Emily” que el 3 de agosto pasó a 118 millas al Sur de Santo Domingo.

En la temporada del año 2012 el *National Hurricane Center* reportó en el Atlántico y Caribe 9 huracanes, 9 tormentas tropicales y un huracán mayor (*Major hurricane*). Entre estos eventos se destacaron el huracán “Isaac” y la tormenta “Sandy” que pasaron por el Sur del país, (Foto 6.5.4.1.2-1), esta última convertida en huracán al entrar a los mares del Norte de Cuba y alcanzar el estado de Nueva York, Estados Unidos, como huracán categoría 2 y conocida como la “Supertormenta”.



Foto 6.5.4.1.2-1. Azote de la tormenta tropical “Sandy” a la costa sur del país. Foto tomada en un sector del malecón de Santo Domingo el día 24 de octubre del 2012.

Durante el año 2013, se reportaron 15 eventos, de los cuales 12 fueron Tormentas tropicales, 2 fueron huracanes y una tormenta subtropical. Entre estos eventos se destacaron la tormenta Chantal, que, a pesar de no haber tocado tierra, ocasionó serios daños en República Dominicana, debido a las fuertes y torrenciales lluvias asociadas, y la tormenta Gabrielle que azotó al Este del país.

En el año 2014, se reportaron nueve eventos meteorológicos extremos, de los cuales seis fueron huracanes, mientras que los tres restantes quedaron como Tormentas tropicales. El huracán Bertha en el mes de agosto de ese año, fue el único evento que se acercó a las costas de la provincia La Altagracia, son ocasionar acumulados de precipitaciones de consideración.

En cuanto a la temporada ciclónica del año 2015, se reportaron 11 eventos, de los cuales sólo la tormenta tropical Erica a fines de agosto pasó próximo a la región sur de República Dominicana.

En la temporada del año 2016, se destacó el azote del huracán Matthew a su paso por los mares del Oeste de Haití. Durante los días de azote del huracán, categoría 4, se registraron lluvias muy intensas en todo el país.

En la temporada ciclónica del año 2017 se destacaron los huracanes Irma y María, categoría 5, que causaron importantes daños en las islas del Caribe. Para la región de estudio en el Este de la Isla, se reportaron más de 220 mm de lluvia acumulada en los días de azote del huracán María.

La temporada ciclónica del 2018 se comportó ligeramente por encima de lo normal, cuando la comparamos con las estadísticas climatológicas del 1981-2010. Se formaron 15 ciclones tropicales nombrados, siendo la media 12.5, de los cuales 8 alcanzaron la intensidad de huracán, de una media de 6.5 y 2 fueron intensos, es decir de categoría 3, 4 y 5, en la escala de intensidad de huracanes Saffir-Simpson, de una media de 2.5. También se formó la depresión tropical #11, al sureste de Las Antillas Menores, la cual tuvo una vida muy 2 corta, entre el 22 y 23 de septiembre, condiciones ambientales hostiles no le permitieron poder desarrollar en un ciclón tropical. Las tormentas tropicales nombradas fueron Alberto, Beryl, Chris, Debby, Ernesto, Florence, Gordon, Helene, Isaac, Joyce, Kirk, Leslie, Michael, Nadine y Oscar. De estos ciclones nombrados, alcanzaron la categoría de huracán Beryl, Chris, Florence, Helene, Isaac, Leslie, Michael y Oscar, y solamente Florence y Michael, fueron de categoría intensa. En lo que respecta la República Dominicana durante el año 2018, puede catalogarse como tranquila, ya que no hubo ningún impacto de ninguna tormenta tropical ni de ningún huracán, que pudo haber originado impactos económicos o dejar muertes a su paso. Beryl incidió como una activa onda tropical sobre la República Dominicana generando algunos episodios de lluvias fuertes, que obligaron solo a emitir alertas y avisos, pero de manejo local. Como consecuencia de las fuertes lluvias generadas por Beryl, decenas de barrios resultaron inundados, algunos sectores quedaron sin energía eléctrica, semáforos dañados, debido a que 17 de 208 circuitos quedaron averiados en la ciudad capital.

La temporada del año 2019 se mantuvo dentro de sus pronósticos debido a que se formaron 18 ciclones tropicales de los cuales 6 alcanzaron la categoría de huracán, tres en huracán mayor. La ONAMET lo considera por encima de lo normal, cuando la misma tiene un promedio de 12 ciclones tropicales y 6 huracanes, 3 de ellos de categoría mayor.

Se había pronosticado la posibilidad de que la de este año sería una temporada más activa de lo normal, con una formación de entre 10 a 17 ciclones tropicales, de los cuales de 5 a 9 podrían convertirse en huracanes, y de éstos de 2 a 4 alcanzarían la categoría de huracán mayor.

De los 18 ciclones formados hasta, 6 fueron huracanes, tres de categoría mayor, como fueron: Barry (categoría 1), Dorian (categoría 5), Humberto (categoría 3), Jerry (categoría 2), Lorenzo (categoría 5) y Pablo (categoría 1). Sin embargo, ninguno de estos afectó directamente la República Dominicana, pero la Defensa Civil mantuvo a miles de sus miembros y voluntarios activados.

El huracán Dorian fue el fenómeno más relevante de la temporada, así como el de mayor duración y el que más afectó durante toda su trayectoria. Se formó desde el 24 de agosto al 8 de septiembre, alcanzando la categoría 5, con vientos sostenidos de hasta 295 kilómetros cuadrados. Afectó diversos países, como: Puerto Rico, Bahamas, Barbados, Dominica, Islas de Barlovento y Sotavento, Islas Vírgenes, Georgia, Sur y Sureste de Estados Unidos, Nueva Escocia y el Este de Canadá. Su impacto se registró la Isla Gran Ábaco, de Bahamas, provocando daños mayores en septiembre.

Octubre fue el segundo mes más activo, con cuatro ciclones tropicales: Melissa, Nestor, Olga y Pablo (huracán cat. 1); éstos 2 últimos se formaron el mismo día 25. La DC junto al COE estuvieron alertas para la prevención si alguno de los fenómenos tocaba el país.

La temporada de huracanes en el Atlántico de 2020 es la primera temporada de huracanes registrada en la que se formaron nueve tormentas tropicales antes del 1 de agosto y trece antes del 1 de septiembre. Es un evento continuo en el ciclo anual de formación de ciclones tropicales. La formación de ciclones tropicales es posible en cualquier momento, como lo ilustran las formaciones de tormentas tropicales Arthur y Bertha, el 16 y 27 de mayo, respectivamente, marcando el sexto año consecutivo con sistemas de pretemporada. Antes de lo normal, la actividad continuó en junio, y la tormenta tropical Cristóbal convirtió en la tercera tormenta nombrada más temprana registrada cuando se formó el 2 de junio. En julio, las tormentas tropicales Eduard, Fay, Gonzalo, Hanna e Isaías se convirtieron en los primeros quinto, sexto y séptimo, octava y novena tormentas con nombre, que se forman el 4, 9, 21, 23 y 30 de julio, respectivamente. La tendencia continuó en agosto, con las tormentas tropicales Josephine, Kyle, Laura y Marco que se convirtieron en las primeras tormentas con nombre décimo, undécimo, duodécimo, y decimotercero que se formaron el 13, 14, 21 y 22 de agosto respectivamente.

En República Dominicana la tormenta Laura ha dejado un paisaje de ciudades anegadas y cuantiosos daños materiales. En la Figura 6.5.4.1.2-1 imágenes de las tormentas Marcos y Laura.

Figura 6.5.4.1.2-1. Imágenes de los campos de nubosidad de las tormentas Marcos al Oeste de Cuba y Laura sobre la isla de la

Hispaniola.



6.5.4.1.3.- Amenaza de descargas eléctricas atmosféricas

Este peligro está dado por la ocurrencia de descargas eléctricas naturales, producidas en la atmósfera y que las estructuras de las torres y chimeneas pueden atraerlas, como vías de conducción a la tierra. Es importante destacar que, en muchos países del Caribe, la muerte por descargas eléctricas se convierte en una de las primeras causas por fenómenos naturales.

Las tormentas son unos de los eventos que se producen por la inestabilidad de las condiciones atmosféricas, que sucede con importantes movimientos del aire en sentido vertical. Uno de los hechos más característicos de las tormentas es el acompañamiento a las mismas de fenómenos eléctricos: rayos, relámpagos y truenos.

Si se considera que la intensidad media durante cada descarga principal llega hasta 20,000 amperios, no es extraño que el rayo sea un evento de mucha potencia, sin embargo, la cantidad real de electricidad transferida desde la nube a tierra es muy pequeña, pues esa enorme corriente circula solamente durante una fracción de segundo.

El daño que causa el rayo se debe en gran parte al calor que engendra. Por una parte, pueden provocar incendios de devastadoras consecuencias y/o afectaciones a estructuras mal protegidas.

Un aumento en la velocidad del viento, aguaceros y cielos nublados son en la mayoría de los signos precursores de la aproximación de una tormenta eléctrica, sin embargo, con nubes de tormentas cerca, las descargas pueden ocurrir a varios kilómetros y pueden afectar, aunque

este soleado y sin lluvias. Otro factor que contribuye significativamente a la ocurrencia de descargas eléctricas es la alta humedad en la superficie.

Es importante mencionar que, en el proyecto, estos indicadores atmosféricos han sido considerados como un elemento de diseño. Se recomienda que se preste atención a la evolución de los fenómenos y activen los planes de emergencia en casos del personal trabajando y en el área de los generadores.

Las instalaciones del proyecto estarán protegidas por sistemas de aterramiento, diseñados de acuerdo a las especificaciones técnicas de los objetos de obra y la resistividad eléctrica de los suelos y sedimentos locales. Estas instalaciones convierten a las instalaciones en muy poco vulnerables a sufrir afectaciones por este fenómeno, sin embargo, el personal vinculado y la población del entorno debe tomar medidas por ser elementos muy vulnerables a la ocurrencia de este tipo de fenómeno (Fotos 6.5.4.1.3-1).



Fotos 6.5.4.1.3-1. Tipología de sistemas de aterramiento contra rayos.

Es importante que independientemente de estas medidas instaladas, el personal vinculado a la planta en todas las fases y la población del entorno, deban tomar medidas ante la ocurrencia de estas amenazas, por ser ellos mismos elementos muy vulnerables y desprotegidos.

6.5.4.2.- Peligros tecnológicos en el proyecto

Para identificar los peligros tecnológicos que pueden afectar a los elementos dentro del área del proyecto se hizo una simulación básica de las actividades, partiendo de las características tecnológicas de las instalaciones, donde participan poco número de personas y sin carácter público.

De manera general, para las fases del proyecto se identificaron los siguientes peligros tecnológicos:

1. Ocurrencia de incendios. Este es un peligro que puede ocurrir en cualquiera de las fases del proyecto, dado por cualquiera de las acciones principales a ejecutarse, tales como manipulación de conexiones, tuberías, equipos energizados, mantenimientos, etc. Sin embargo, se ha considerado que en la zona del proyecto no habrá almacenamiento de combustibles ni gas, solo un mínimo indispensable para funcionamiento de algunos equipos de emergencia o transporte interno. Dado la sequedad de la vegetación presente en el terreno se incluyen los incendios forestales.
2. Accidentes por contacto con elementos energizados. Este peligro tecnológico está estrechamente ligado a la principal actividad del proyecto de generación eléctrica. En este caso el proyecto ha previsto que los elementos energizados están protegidos contra el contacto directo de los trabajadores, creando condiciones de difícil accesibilidad. Se utilizarán cajas de conexión protegidas y cables de doble aislamiento, además de fusibles seccionadores, que facilitarán las operaciones de mantenimiento.

Por otra parte, el personal que laborará en estas actividades deberá disponer de los medios de protección individual y estar entrenados y capacitados.

3. Accidentes de trabajadores y pobladores. Los sistemas de control y la capacitación de los trabajadores reducen este peligro tecnológico a niveles mínimos. Es un peligro que en determinadas condiciones puede involucrar a pobladores en la zona.

6.5.5.- Vulnerabilidad

Las obras civiles, los equipos de la planta y los elementos de conexión que puedan ser emplazadas en el proyecto, tendrán diferente grado de vulnerabilidad ante la ocurrencia de un terremoto y de la presencia de ciclones tropicales.

Para las fases de construcción del proyecto, las áreas o elementos vulnerables son:

- Facilidades temporales.
- Nave industrial en construcción.
- Equipos de las unidades de generación de electricidad en proceso de instalación.
- Equipos del sistema de enfriamiento en proceso de instalación.
- Redes de Gas Natural Licuado y combustibles líquidos en proceso de instalación.
- Conexiones a las redes de agua, residuales líquidos industriales en proceso de instalación.
- Trabajadores.
- Automovilistas y peatones que circulan por los viales de acceso y los viales internos de la central térmica.
- Suelos.
- Aguas superficiales.

Para la fase de operación las áreas o elementos vulnerables son:

- Nave industrial.
- Equipos de las unidades de generación de electricidad.
- Equipos del sistema de enfriamiento.
- Redes de Gas Natural Licuado y de combustibles líquidos.
- Redes de agua y de residuales líquidos.
- Trabajadores.
- Automovilistas y peatones que circulan por los viales de acceso y los viales internos de la central térmica.
- Aguas superficiales.

6.5.6.- Identificación de riesgos

Una vez identificados los peligros y las áreas o elementos vulnerables, fueron elaboradas dos matrices para la identificación de riesgos en las fases de construcción, (Tabla 6.5.6-1) y operación, (Tabla 6.5.6-2) del proyecto.

Los riesgos identificados fueron evaluados como A (Alto), M (Medio) y B (Bajo).

Tabla 6.5.6-1. Matriz de identificación de riesgo para la fase de construcción del proyecto.

Peligro o amenaza	Áreas o elementos vulnerables	Riesgo	Valoración		
			A	M	B
Ciclones, huracanes e Inundaciones.	Facilidades temporales.	Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por ciclones o huracanes.	X		
	Nave industrial en construcción.		X		
	Equipos de las unidades de generación de electricidad en proceso de instalación.		X		
	Equipos del sistema de enfriamiento en proceso de instalación.		X		
	Redes de Gas Natural Licuado y combustibles líquidos en proceso de instalación.		X		
	Conexiones a las redes de agua, residuales líquidos industriales en proceso de instalación.		X		
	Trabajadores.			X	
Terremotos	Facilidades temporales.	Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por terremotos.	X		
	Nave industrial en construcción.		X		
	Equipos de las unidades de generación de electricidad en proceso de instalación.		X		
	Equipos del sistema de enfriamiento en proceso de instalación.		X		
	Redes de Gas Natural Licuado y combustibles líquidos en proceso de instalación.		X		
	Conexiones a las redes de agua, residuales líquidos industriales en proceso de instalación.		X		
	Trabajadores.		X		
Descargas eléctricas atmosféricas	Facilidades temporales.	Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas atmosféricas.			X
	Nave industrial en construcción.				X
	Equipos de las unidades de generación de electricidad en proceso de instalación.		X		
	Equipos del sistema de enfriamiento en proceso de instalación.		X		
	Redes de Gas Natural Licuado y combustibles líquidos en proceso de instalación.			X	
	Conexiones a las redes de agua, residuales líquidos industriales en proceso de instalación.				X
	Trabajadores.			X	

Continuación Tabla 6.5.6-1.

Peligro o amenaza	Áreas o elementos vulnerables	Riesgo	Valoración		
			A	M	B
Accidentes de trabajo	Trabajadores.	Riesgo de accidentes de trabajo.		X	
Accidentes de tránsito	Automovilistas y peatones que circulan por los viales de acceso y los viales internos de la central térmica.	Riesgo de accidentes de tránsito.		X	
Incendios, explosiones y escapes	Facilidades temporales.	Riesgo de incendios.			X
	Nave industrial en construcción.			X	
	Equipos de las unidades de generación de electricidad en proceso de instalación.			X	
	Equipos del sistema de enfriamiento en proceso de instalación.			X	
	Redes de Gas Natural y combustibles líquidos en proceso de instalación.			X	
	Conexiones a las redes de agua, residuales líquidos industriales en proceso de instalación.				
Derrames de combustibles y lubricantes	Trabajadores.	Riesgo de derrames de combustibles y lubricantes.		X	
	Suelos.			X	
	Aguas superficiales.			X	

Tabla 6.5.6-2. Matriz de identificación de riesgo para la fase de operaciones.

Peligro o amenaza	Áreas o elementos vulnerables	Riesgo	Valoración			
			A	M	B	
Ciclones, huracanes y las inundaciones.	Naves industriales.	Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por ciclones o huracanes.		X		
	Equipos de las unidades de generación de electricidad.			X		
	Equipos del sistema de enfriamiento.			X		
	Redes de Gas Natural Licuado y de combustibles líquidos.			X		
	Redes de agua y de residuales líquidos.					X
	Trabajadores.					X
Terremotos	Nave industrial.	Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por terremotos.		X		
	Equipos de las unidades de generación de electricidad.			X		
	Equipos del sistema de enfriamiento.			X		
	Redes de Gas Natural Licuado y de combustibles líquidos.			X		
	Redes de agua y de residuales líquidos.			X		
	Trabajadores.			X		

Continuación **Tabla 6.5.6-2.**

Peligro o amenaza	Áreas o elementos vulnerables	Riesgo	Valoración		
			A	M	B
Descargas eléctricas atmosféricas	Naves industriales.	Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas atmosféricas.		X	
	Equipos de las unidades de generación de electricidad.			X	
	Equipos del sistema de enfriamiento.			X	
	Redes de Gas Natural Licuado y de combustibles líquidos.			X	
	Redes de agua y de residuales líquidos.				X
	Trabajadores.			X	
Accidentes de trabajo	Trabajadores.	Riesgo de accidentes de trabajo.			X
Accidentes de tránsito	Automovilistas y peatones que circulan por los viales de acceso y los viales internos de la central térmica.	Riesgo de accidentes de tránsito.			X
Incendios, explosiones y escapes de gas.	Naves industriales.	Riesgo de incendios y escapes de gas.	X		
	Equipos de las unidades de generación de electricidad.		X		
	Equipos del sistema de enfriamiento.		X		
	Redes de Gas Natural Licuado y de combustibles líquidos.		X		
	Redes de agua y de residuales líquidos.				X
	Trabajadores.			X	
Derrames de combustibles y lubricantes	Aguas superficiales.	Riesgo de derrames de combustibles y lubricantes.			X

Los riesgos fueron ubicados espacialmente en los Mapas de riesgos de las fases de construcción y de la fase de operación.

A continuación, se relacionan los riesgos identificados:

Riesgos fase de construcción:

1. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por ciclones o huracanes.
2. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por terremotos.
3. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas atmosféricas.
4. Riesgo de accidentes de trabajo.
5. Riesgo de accidentes de tránsito.
6. Riesgo de incendios.
7. Riesgo de derrames de combustibles y lubricantes.

Riesgos fase de operación:

1. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por ciclones o huracanes.
2. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por terremotos.
3. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas atmosféricas.
4. Riesgo de accidentes para los trabajadores.
5. Riesgo de accidentes de tránsito.
6. Riesgo de incendios y escapes de gas.
7. Riesgo de derrames de combustibles y lubricantes.

De acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis fueron conformados los subprogramas de medidas de prevención del Plan de Contingencias.

6.5.7.- Plan de Contingencias

6.5.7.1.- Subprograma de medidas generales del Plan de Contingencias

Por las características del proyecto es muy necesario que los trabajadores del proyecto Central Térmica en las fases de construcción y operación, estén entrenados y capacitados para cumplir con todas las medidas que integran el Plan de Contingencias. Se ha demostrado que la efectividad de las acciones que se tomen ante un desastre o evento, depende en gran medida de la organización e instrucción de los trabajadores y del personal vinculado a las diferentes actividades, en cualquiera de las fases del proyecto.

Objetivos:

- Organizar y capacitar a los trabajadores para las acciones previas a tomar en caso de peligros pronosticables, que puedan disminuir la vulnerabilidad de los elementos en riesgo.
- Reducir al mínimo la vulnerabilidad de los trabajadores del proyecto. Se prevé que en esta categoría estén los posibles visitantes que se encuentren en las áreas del proyecto.
- Instruir al personal para actuar de forma organizada ante estas eventualidades y la evacuación y evitar accidentes producto de una evacuación desorganizada o de acciones que puedan elevar el riesgo de los elementos.
- Capacitar al personal en las normas establecidas por los diferentes subprogramas del Plan de Contingencias y lograr que el personal realice sus trabajos de forma segura.

Medidas que integran este subprograma:

- a.- Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.
 - b.- Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.
 - c.- Capacitación de los trabajadores en el Plan de Contingencias.
-

Riesgos a los que van dirigidas las medidas:

Fase de construcción	Fase de operación
<ol style="list-style-type: none"> 1. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por ciclones o huracanes. 2. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por terremotos. 3. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas atmosféricas. 4. Riesgo de accidentes de trabajo. 5. Riesgo de accidentes de tránsito. 6. Riesgo de incendios y explosiones. 7. Riesgo de derrames de combustibles y lubricantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por ciclones o huracanes. ○ Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por terremotos. ○ Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas atmosféricas. ○ Riesgo de accidentes para los trabajadores. ○ Riesgo de accidentes de tránsito. ○ Riesgo de incendios. ○ Riesgo de derrames de combustibles y lubricantes

Áreas o elementos vulnerables:

Fase de construcción	Fase de operación
<ul style="list-style-type: none"> • Facilidades temporales. • Nave industrial en construcción. • Equipos de las unidades de generación de electricidad en proceso de instalación. • Equipos del sistema de enfriamiento en proceso de instalación. • Redes de Gas Natural Licuado y combustibles líquidos en proceso de instalación. • Conexiones a las redes de agua, residuales líquidos industriales en proceso de instalación. • Trabajadores. • Automovilistas y peatones que circulan por los viales de acceso y los viales internos de la central térmica. • Suelos. • Aguas superficiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Naves industriales. • Equipos de las unidades de generación de electricidad. • Equipos del sistema de enfriamiento. • Redes de Gas Natural Licuado y de combustibles líquidos. • Redes de agua y de residuales líquidos. • Trabajadores. • Automovilistas y peatones que circulan por los viales de acceso y los viales internos de la central térmica. • Aguas superficiales.

Tecnologías utilizadas:

a.- Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.

En la fase de construcción del proyecto, se organizarán las brigadas que estarán integradas por algunos de los maestros constructores o trabajadores de mayor experiencia y dirigidas por el Ingeniero Encargado de Obra.

Para la fase de operación, también se establecerán brigadas conformadas por los trabajadores de la planta, las cuales se apoyarán en los cuerpos de seguridad municipal o provinciales.

Se le asignarán funciones específicas a cada integrante de la brigada ante los diferentes eventos no deseados que ocurran y que puedan presentar peligro para los trabajadores, visitantes y las propias instalaciones de la planta. Estas brigadas de emergencia serán coordinadas por el Gerente de Operaciones y estarán compuestas por:

- Equipos de emergencia y actuación.
- Equipos de restablecimiento, compuesto por todo el personal para integrarse a las labores de reacondicionamiento y apoyo luego de ocurrida una contingencia como el caso de un huracán u otro de carácter tecnológico como pudiera ser un incendio en las instalaciones del proyecto.
- Equipo de primeros auxilios, el cual estará integrado por el personal para dar atención a los lesionados.

Estos grupos serán organizados de acuerdo con los riesgos presentes en las instalaciones y dirigidos por el Encargado de Medio Ambiente y de Seguridad.

Los grupos formados recibirán un entrenamiento adecuado de acuerdo con los accidentes y desastres tecnológicos y naturales que puedan ocurrir en las instalaciones, así como con las diferentes funciones y responsabilidades dentro de la estructura organizativa.

En caso de que los desastres y accidentes no puedan ser controlados por la magnitud del mismo, estará prevista la intervención de las instituciones gubernamentales como los bomberos y la Defensa Civil a las que se les solicitará su participación en caso de que sea necesario.

b.- Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.

Para las fases de construcción y operación de la planta, los trabajadores estarán preparados ante cada tipo de contingencia y serán capaces de proceder a una evacuación. El desarrollo de esta medida siempre que sea bien planificada y organizada, ayudará a reducir un gran número de lesionados al momento de presentarse.

Para poder realizar una evacuación efectiva es necesario capacitar a los trabajadores con prácticas o simulaciones de una contingencia en todas sus fases de desarrollo.

Además, se deben establecer rutas de escape con señales fotos luminiscentes (Figura 6.5.7.1-1), que indiquen hacia dónde se deben dirigir las personas que deban evacuar y un Punto de Reunión Exterior que estará ubicado en los estacionamientos, en el que se agrupen y en donde todos estén fuera de peligro.

Figura 6.5.7.1-1. Señales relativas a las rutas de escape para evacuaciones.



Se establecerán diferentes niveles de evacuación:

- Evacuación inmediata o intempestiva en el caso de incendios, tormenta de descargas eléctricas y terremotos.
- Evacuación planificada y previa, para el caso de la amenaza de huracán.

El personal trabajador, debe tener un sitio de evacuación de acuerdo a la contingencia y un plan de movimiento.

Para las evacuaciones inmediatas o intempestivas considerarán los siguientes niveles de evacuaciones:

- **Evacuación parcial:**
 - Este tipo de evacuación sólo se dará en el área afectada o aledaña que pueda verse bajo la influencia del evento.
 - Todo el personal que no tenga una función previamente designada en el Plan de Contingencias deberá retirarse al punto de reunión exterior, el cual estará identificado. Este personal deberá, siempre y cuando sea posible, dejar el trabajo que realizaba en condiciones seguras.
 - La evacuación se realizará de forma ordenada para evitar accidentes.
 - La persona que previamente a la emergencia se designará, entre los trabajadores para coordinar la evacuación, decidirá las medidas a adoptar.
- **Evacuación general:**
 - Este tipo de evacuación se realizará cuando haya que desalojar toda el área del proyecto.
 - Deberá procederse con toda la precaución y rapidez posible.

c.- Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias y para los riesgos de accidentes en general.

Dentro del Plan de Contingencias se contempla el adiestramiento específico sobre los peligros que pueden ocurrir de todo el personal que laborará en las fases de construcción y operación. De igual forma contempla aspectos relacionados con la seguridad laboral para evitar o reducir la ocurrencia de accidentes.

Se distribuirá material didáctico a los entrenados y se utilizarán las ayudas audiovisuales para lograr una mejor representación de los objetivos y se asignará a un formador especializado en los temas a tratar. El adiestramiento estará dividido en una parte teórica y otra práctica para la realización de los simulacros.

Los cursos a impartir estarán compuestos por una serie de temas que contendrán toda la información básica necesaria, para el buen desempeño de los trabajadores. Los temas en los que los trabajadores serán capacitados se presentan en la Tabla 6.5.7.1-1.

Tabla 6.5.7.1-1. Cursos de capacitación.

Curso	Temas a impartir
-------	------------------

Manejo de contingencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento para actuación ante huracanes. • Entrenamiento para actuación ante terremotos. • Entrenamiento para actuación ante eventos de descargas eléctricas. • Entrenamiento para actuación ante incendios o explosiones. • Entrenamiento para actuación en caso de accidentes. • En todos se harán simulacros o simulaciones de actuación ante estos eventos.
Prevención de Riesgos y Seguridad Laboral.	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo. • Usos de los medios de protección. • Planes de emergencia y evacuación. • Protección colectiva e individual. • Incendios: Prevención, extinción, evacuación. • Conducción segura de vehículos.
Primeros auxilios.	<p>Este bloque, es considerado como la formación básica o mínima, el socorrista que debe estar capacitado para atender situaciones de emergencia médica, causadas por accidentes, entre otras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de conocimiento. • Paros cardio-respiratorios. • Obstrucción de vías respiratorias. • Hemorragias y shock.

En la Tabla 6.5.7.1-2 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 6.5.7.1-2. Medidas del PMAA y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Encargado de Operaciones, (Fase de Operación).	Trabajadores del proyecto.	Listado de los trabajadores y su localización diaria en las diferentes áreas del proyecto.
b.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Encargado de Operaciones, (Fase de Operación).	Brigadas de emergencia.	Señales de rutas de escape o recorrido de evacuación, lámparas de emergencia.
c.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Encargado de Recursos Humanos, (Fase de Operación).	Instructores especializados para impartir el adiestramiento.	Material didáctico.

En la Tabla 6.5.7.1-3 se resume el monitoreo de las medidas del PMAA.

Tabla 6.5.7.1-3. Monitoreo del PMAA.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.-	Verificación de la existencia de la formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.	Número de personas que forman parte de las brigadas de emergencia.	Semestral.	Instructivos de actuación en casos de Emergencia. Ley 147-02 sobre Gestión de Riesgos.	Conformación de listas con los nombres, responsabilidad en la brigada y teléfonos de contacto.
b.-	Verificación de que se hayan realizado los entrenamientos y colocados las señales.	Número de simulacros realizados.	Semestral.	Instructivos de actuación en casos de Emergencia. Ley 147-02 sobre Gestión de Riesgos.	Procedimiento establecido para realizar la evacuación.
c.-	Verificación de que se haya realizado la capacitación de los trabajadores en el Plan de Contingencias y para los riesgos de accidentes en general.	Número de trabajadores capacitados y simulacros realizados.	Semestral.	Pruebas del conocimiento a través de test y supervisión durante los simulacros para observar si realizan los trabajos de acuerdo con lo establecido en los adiestramientos.	Se habilitará un libro de registro donde se reflejarán los resultados de las evaluaciones de los trabajadores adiestrados y en los temas que recibieron el adiestramiento.

6.5.7.2.- Subprograma de medidas para la prevención y actuación ante accidentes

El subprograma de medidas de respuestas a accidentes pretende que todo el personal que laborará en el proyecto en sus fases de construcción y operación tenga el conocimiento necesario de los mecanismos de acción y las instrucciones para que pueda dar las primeras atenciones a un trabajador que resulte afectado dentro del proyecto, y que, además, notifique de la ocurrencia de cualquier tipo de emergencia que pueda afectar un área dentro del mismo.

Objetivos:

- Procedimientos e instructivos de seguridad y de actuación en caso de accidentes.
- Facilitar a los trabajadores los medios de protección individual y colectiva.
- Actuación en emergencias.

Medidas que integran este subprograma:

a.- Medidas para dar respuestas a accidentes.

- b.- Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.
- c.- Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del proyecto si fuera el caso.
- d.- Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección individual para la fase de operación.
- e.- Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en las fases de construcción del proyecto.
- f.- Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y partes en la planta del proyecto.
- g.- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Riesgos a prevenir o mitigar:

Fase de construcción	Fase de operación
<ul style="list-style-type: none"> 1. Riesgo de accidentes de trabajo. 2. Riesgo de accidentes de tránsito. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Riesgo de accidentes de trabajo. 2. Riesgo de accidentes de tránsito.

Áreas o elementos vulnerables:

Fase de construcción	Fase de operación
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores. • Automovilistas y peatones que circulan por los viales de acceso y los viales internos de la central térmica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores. • Automovilistas y peatones que circulan por los viales de acceso y los viales internos de la central térmica.

Tecnologías utilizadas:

a.- Medidas para dar respuestas a accidentes.

Es un deber de cada trabajador de la fase de construcción del proyecto, que observe un accidente, informar inmediatamente a su superior. En la fase de operaciones, también se seguirá el mismo procedimiento, pero teniendo en cuenta la concentración dentro del parque fotovoltaico, se debe actuar de manera individual avisando a un superior, antes o después, de acuerdo con como la situación lo permita. Los pasos básicos y principales para seguir luego de ocurrir un accidente son los siguientes:

- Notificar inmediatamente a la persona responsable del área o a su sustituto.
- Avisar al equipo de primeros auxilios.
- Dar los primeros auxilios a la persona accidentada, en caso de ser necesario.
- Requerir los servicios de ambulancia o transporte para el traslado de la persona accidentada al hospital o centro médico más cercano, en caso de que fuera necesario.
- Dependiendo del tipo de accidente que haya sufrido el trabajador o visitante, se realizará la evaluación del área y se determinará si se mantienen las condiciones de riesgos que pudieran volver a originar el accidente.

- En la medida de la posibilidad y la necesidad, se paralizarán los trabajos, asegurando la parada segura de los equipos.
- No se reiniciarán las labores mientras persistan condiciones de peligro para las demás personas.
- Seguimiento médico al trabajador o persona accidentada.
- Realizar reporte de accidente y establecer las garantías para evitar la repetición de este tipo de accidente.
- Disponer de listado de números de teléfonos de emergencia de centros médicos de la zona, Cuerpo de Bomberos y de la Policía Local.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios, el cual debe de tener algunos elementos imprescindibles los cuales se muestran en la Tabla 6.5.7.2-1.

Tabla 6.5.7.2-1. Elementos imprescindibles en los botiquines.

Elemento necesario	Utilización
Agua oxigenada.	Limpiar heridas. Su acción hemostática hace detener el sangrado en cortes, lastimaduras o hemorragias nasales.
Alcohol.	Desinfectar termómetros cilíndricos, pinzas, tijeras u otro instrumental. También se utiliza para la limpieza de la piel antes de una inyección. NO es aconsejable utilizarlo en una herida porque irrita los tejidos.
Algodón.	Forrar tablillas o inmovilizadores, improvisar apósitos y desinfectar el instrumental. Nunca se debe poner sobre una herida abierta.
Gasas.	Limpiar y cubrir heridas o detener hemorragias. Se sugieren aquellas que vienen en paquetes o tarros que contienen una o más trozos estériles individuales. Material suficiente para tratar una lesión solamente. Hay gasas antiadherentes para heridas con sangre o las nitrofuracinadas para quemaduras.
Vendas.	Es indispensable que haya vendas en rollo. Se recomienda incluir vendas elásticas y de gasas de diferentes tamaños.
Vendas adhesivas (banditas, curitas).	Cubrir heridas pequeñas.
Compresas.	Proteger heridas o quemadura, atender una hemorragia. También compresas frío instantáneo para desinflamación por frío en caso de golpes, traumatismos, etc. Las compresas de calor se usan para congelamiento o estado de shock. Porción de gasa orillada estéril, lo suficientemente grande (30 a 40 cm) para que se pueda extender más allá del borde de la herida o quemadura. Existen las compresas estériles engrasadas en vaselina para evitar la infección de heridas y el sangrado.
Yodo.	Germicida de acción rápida, se utiliza como solución para realizar la limpieza y desinfección de lesiones.

Continuación Tabla 6.5.7.2-1.

Elemento necesario	Utilización
Hisopos dobles.	Extraer cuerpos extraños en ojos, limpiar heridas donde no se puede hacer con gasa y aplicar antisépticos en cavidades.
Telas adhesivas.	Fijar gasas, apósitos y vendas.
Otros elementos que pueden ser útiles:	
<ul style="list-style-type: none"> • Termómetro clínico. • Tijeras. • Baños oculares. • Antibióticos. • Crema para quemaduras. • Termómetro clínico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pinzas. • Jabón antiséptico. • Polvos cicatrizantes. • Bicarbonato de sodio. • Solución rehidratante.

b.- Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.

Para cualquiera de las fases del proyecto, los trabajadores con conocimiento para dar los primeros auxilios se harán cargo de las personas que se hayan accidentado o sufrido una enfermedad repentina como un paro cardíaco, aplicando las técnicas de primeros auxilios.

Los Ingenieros Encargados de Obra (Fases de construcción) o el Gerente de Operaciones (Fase de operación), coordinará las necesidades de ambulancias y conocerá el hospital de destino de cada evacuado. Si lo considera necesario designará personal para acompañar al herido a los centros médicos de la zona.

A continuación, se presenta un ejemplo o modelo de instructivo similar al que deberá desarrollarse en el proyecto y en el que deberán estar entrenados todos los miembros del equipo de primeros auxilios.

Procedimiento general para dar los primeros auxilios:

- En caso de que una persona se lastime o sufra una enfermedad repentina, una lesión o accidente, se debe notificar inmediatamente al equipo de primeros auxilios.
- Por ningún motivo el accidentado puede ser movido si se encuentra tendido en el suelo.
- Los miembros del equipo de primeros auxilios deben actuar con lo que se tiene a mano y los conocimientos de primeros auxilios y en el lugar del accidente, hasta que lleguen los refuerzos y equipos solicitados. Nunca se debe abandonar al accidentado.
- Mantenga el área segura: analice los riesgos que corren usted y la víctima, buena ventilación e iluminación y evaluar rápidamente los signos vitales del paciente: conciencia, respiración, pulso, presión arterial y temperatura.
- Identificar si la víctima tiene conciencia, de no tenerla no puede ser movida, ya que puede darse el caso que haya sufrido una lesión y al no poder comunicarlo podría ocasionarle problemas serios.

- La respiración de una persona adulta oscila entre 16-20 veces por minuto. En caso de tener la respiración rápida el paciente está en shock. Si la respiración es lenta el paciente está desmayado.
- El pulso normal de un adulto se encuentra entre 60-80 veces por minuto. En caso de que el pulso esté acelerado o taquicardia, el paciente podría estar en un shock nervioso o convulsionando. Pero si el pulso es lento o bradicardia, el paciente podría estar en un shock hipovolémico o desmayado.
- La temperatura debe ser tomada, si ésta se toma con un termómetro debe oscilar entre 36.5-37 °C, en caso de tenerla baja, el paciente podría estar en shock o hipotermia; si ésta se haya por encima, es signo de una infección o insolación. En caso de no poseer un termómetro, ésta se puede apreciar usando la palma de la mano.
- La presión arterial debe oscilar entre 145-90 (la alta) y 95-50 (la mínima). Se tomará con el equipo apropiado (esfigmomanómetro y el estetoscopio), por una persona capacitada.

Procedimiento para RCP:

Cuando la víctima no presente estos signos vitales debe aplicarse la RCP, para el cual se deberán realizar los siguientes pasos:

- Abra la vía respiratoria inclinando hacia atrás la cabeza y levante la barbilla.
- Verifique si el paciente respira, observando y escuchando por tres segundos.
- Verifique si tiene pulso en el cuello o en la muñeca.
- Si el paciente no respira y no tiene pulso inicie el proceso con cuatro respiraciones y vuelva a verificar el pulso.
- Cuando es aplicado por una persona se darán dos respiraciones y quince masajes a razón de ochenta por minuto.
- Cuando sea aplicado por dos personas se hará una respiración y cinco masajes a razón de sesenta por minuto.
- Verifique periódicamente el pulso y la respiración hasta que ésta se consiga, entonces detenga el proceso, mientras tanto no se restablezca y venga ayuda médica.
- Los movimientos serán firmes, perpendicular al paciente, sin doblar los brazos, sin rebotar y coordinado con las respiraciones.
- Mientras este proceso es realizado, se debe llamar la ambulancia en caso de un posible traslado. Esto lo determinarán las circunstancias del accidente y el estado del paciente, en caso de ser necesario.

Procedimiento en caso de heridas:

En caso de que la víctima tenga una herida se deben seguir los siguientes pasos:

- Limpiar toda sustancia externa en el entorno a la herida (polvo, sudor, grasa, etc.), aplicando agua y jabón desinfectante.
- Desinfectar con un antiséptico, ya sea líquido, en polvo o en aerosol. Puede ser agua oxigenada, yodo, etcétera.

- Cubrir la herida con apósito, vendaje o paño limpio.
- En caso de que la herida presente los siguientes signos: Inflamación en la parte afectada, hinchazón de una glándula, fiebre, enrojecimiento, sensibilidad al tacto, pus, sensación de calor, palpitaciones dolorosas o shock. Se debe hacer lo siguiente:
 - a) Eleve la parte afectada.
 - b) Mantenga la persona acostada.
 - c) Aplique paños húmedos para bajar la temperatura.
 - d) Traslade al paciente al Centro Médico establecido.
 - e) El tratamiento con antibióticos debe ser recetado por el médico.
- En ocasiones dentro de las heridas encontramos vidrios, astillas, etc. Éstas deben ser extraídas sólo si no están profundas o no presentan alguna resistencia al ser extraídas. Esta maniobra debe hacerse con unas pinzas de extracción, de lo contrario debe ser inmovilizado, dejando el objeto dentro de la herida para ser extraído por el médico.
- No se debe extraer cuchillas, varillas o cualquier objeto grande que esté clavado al cuerpo, esto sólo lo hará el médico.
- Heridas en la cabeza debe seguir el siguiente procedimiento:
 - a) No lave la herida.
 - b) Inmovilice la cabeza.
 - c) Aplique presión directa si no hay fractura del cráneo.
 - d) En heridas pequeñas puede aplicar bolsas de hielo.
 - e) Traslade a la víctima semi-acostada.

Precauciones: Los primeros auxilios sólo se practicarán hasta la llegada de personal experto en el área o traslado a un centro especializado.

Procedimiento en caso de shock: El shock es un descenso súbito de la vitalidad corporal causada por el dolor, el miedo o la pérdida de sangre, que puede provocar desde un simple desmayo hasta la muerte

Síntomas:

- Aparece una palidez superficial.
- La piel se pone helada y pegajosa, principalmente en la frente y en las palmas de las manos.
- Aumenta en número de pulsaciones por minuto.
- Se presentan escalofríos, náuseas y vómitos.
- La respiración se trona débil y superficial.
- El pulso se vuelve débil y rápido.

Causas:

- Lesiones graves.
 - Dolores agudos.
-

- Post-operatorios.
- Envenenamiento.
- Quemaduras graves.
- Asfixias por gas.
- Ahogamiento.
- Algunas enfermedades infecciosas.
- Emociones intensas.

Actuación:

- Tumbarse a la víctima en posición horizontal (de espaldas si está consciente, o en PLS si está inconsciente); en esta posición la sangre circula mejor y puede aportar oxígeno al cerebro.
- Elevar las piernas al herido echado de espaldas.
- Buscar una hemorragia externa (oculta a veces por la ropa, sobre todo en invierno o tiempo frío) y detenerla.
- Interrogar al herido o a los presentes (un golpe, incluso poco violento, puede provocar una hemorragia interna); la víctima puede verse afectada por una enfermedad cardíaca y sufrir dolor torácico.
- Arropar a la víctima y evitar cualquier movimiento.
- Avisar a los servicios sanitarios, pues el tratamiento del shock necesita cuidados médicos especializados. El transporte debe hacerse bajo vigilancia médica.
- La colocación del herido en la camilla y el transporte del mismo deberán hacerse siempre con la víctima en posición horizontal.

Procedimiento en caso de insolación: La insolación es una anomalía que se presenta cuando una persona se expone excesivamente al calor del sol. Pueden ser causadas por una exposición excesiva al sol o a una lámpara de sol. La mayoría de las quemaduras solares son superficiales; en los casos graves, la piel adquiere un tono rojo langosta, se ampolla y el afectado puede sufrir de insolación. Algunos medicamentos producen reacciones graves a la luz solar.

Reconocimiento:

- Se presentan mareos y dolor de cabeza.
 - Ocurre una sensación de sequedad en la boca y en la piel.
 - Ocasionalmente, pueden formarse ampollas resultantes de las quemaduras de segundo grado.
 - Pérdida del conocimiento.
 - Enrojecimiento de la cara y de la piel con dolor al roce debido a las quemaduras de primer grado.
 - Presencia de fiebre, esta puede elevarse a los 40 °C o más.
 - En ocasiones puede presentar convulsiones.
 - El pulso aumenta, la respiración es difícil y con ronquidos y las pupilas se observan con cierto grado de dilatación.
-

Qué hacer:

- La insolación, indicada principalmente por una temperatura muy alta, se debe tratar poniendo rápidamente al paciente en un lugar fresco, quitar o soltar su ropa y aplicar agua fresca o bolsas de hielo a su cuerpo. Se deben dar masaje a los brazos y piernas de la víctima vigorosamente para ayudar la circulación.
- A causa de agotamiento por calor mueva a la víctima a un lugar fresco y eleve sus piernas. Si puede tomar fluidos por su boca, dele cantidades pequeñas de agua con sal (una media cucharilla de sal en vaso de agua).
- Los calambres por calor pueden también tratarse con soluciones de sal tomadas por la boca.
- Si la víctima ha padecido de insolación, agotamiento por calor, o calambres por calor prolongados, se debe buscar atención médica.
- Evite dar agua sin agregarle sal porque esto vaciaría además la concentración de sal del cuerpo. Evite la re-exposición inmediata de la víctima al calor porque podría estar muy sensible a temperaturas altas por un tiempo.

Notificación de emergencias: Se debe notificar cualquier emergencia que ocurra en el proyecto, como es en caso de incendios, accidentes, o la probabilidad de ocurrencia de un desastre natural.

Con la notificación de la emergencia se puede acelerar las acciones de controlar el evento, y minimizar las afectaciones a las instalaciones del proyecto o las personas. Estos avisos pueden ser llamando a los bomberos o evacuando al personal en caso de eminente azote del peligro.

En las diferentes áreas del proyecto, se colocarán carteles visibles con una lista de todos los números de teléfonos de emergencia (Hospital más cercano, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Estación de Defensa Civil, entre otros), para el caso de los diferentes eventos que puedan ocurrir, además de los números de las oficinas de los ejecutivos de la empresa.

c.- Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del proyecto si fuera el caso.

Es el conjunto de dispositivos o medios destinados a ser llevados por una persona, para protegerla de los riesgos que se derivan del trabajo y que pueden dañar su integridad o su salud durante la fase de construcción o del proyecto. Los trabajadores del proyecto, en su fase de construcción o de operación, deberán utilizarlo en las labores que lo requieran para evitar de esta forma la ocurrencia de accidentes laborales. Sobre los mismos se debe saber:

- Los medios de protección individual y colectiva serán de uso obligatorio, siempre que se precisen para eliminar o reducir los riesgos.

- Cada individuo debe usar obligatoriamente el equipo de protección individual que se les facilitará y es, además, responsable de mantenerlo en perfectas condiciones de uso, comunicar los defectos o daños que vea en ellos, así como de entregar los deteriorados y solicitar otros nuevos.

Los elementos de protección individual que se utilizarán en la instalación del proyecto se presentan en la Tabla 6.5.7.2-2.

Tabla 6.5.7.2-2. Medios de protección durante las fases de construcción del proyecto.

Medio de protección	Uso
Casco de seguridad. 	Su uso es siempre obligatorio en los trabajos de cualquier tipo en la fase de construcción.
Gafas de seguridad. 	Es obligatorio su uso en todos los trabajos y operaciones en que existan riesgos que afectan a los ojos, tales como proyecciones de sólidos o líquidos. En función del riesgo se aplicará la protección a toda la cara (pantallas faciales), como en los casos de soldadura, esmerilado y otros.
Protección de las manos "Guantes". 	Se requiere el uso obligatorio de guantes de protección en todos los trabajos y operaciones que precisen contacto manual con materiales cortantes, móviles, punzantes, tóxicos, corrosivos o calientes. Especial importancia tiene el uso de guantes aislantes para realizar trabajos eléctricos en tensión y operaciones o maniobras en instalaciones eléctricas.
Calzado de seguridad. 	Su uso es obligatorio en todos los lugares de trabajo, los mismos protegen de caídas de objetos y otros.
Cinturón de seguridad. 	En todo trabajo en alturas con peligro de caída eventual, es obligatorio el uso de este medio de protección, combinándolo con líneas adicionales de seguridad.
Protectores auditivos "Tapones o Cascos". 	Es obligatorio su uso en aquellos trabajos o zonas donde el nivel de ruido sea superior al permisible.

Continuación Tabla 6.5.7.2-2.

Medio de protección	Uso
---------------------	-----

<p>Ropa de trabajo.</p> 	<p>Junto al equipo de protección personal propiamente dicho, se propiciará también a cada operario su correspondiente ropa de trabajo, la cual usará en todo momento y cuidará correctamente.</p>
<p>Protección de las vías respiratorias, "Máscaras filtrantes o equipos autónomos.</p> 	<p>El uso obligatorio, según los casos, de unos u otros medios será fijado en función del tipo de contaminante y tiempo de exposición o duración del trabajo.</p>

Por otra parte, se colocarán señales indicando la obligatoriedad de los equipos de protección personal (Figuras 6.5.7.2-1), así como señales de advertencia para evitar accidentes durante la fase de construcción del proyecto, (Figuras 6.5.7.2-2).

Figuras 6.5.7.2-1. Señales para indicar la necesidad del uso de los equipos de protección personal en la obra.



Figuras 6.5.7.2-2. Señales de advertencia para evitar accidentes durante la construcción del proyecto.



d.- Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección individual para la fase de operación.

Equipos de protección personal para trabajadores:

Los trabajadores y visitantes en la fase de operación de la planta tendrán a su disposición una serie de equipos de protección personal, que deberán usarse en cada caso de acuerdo a la acción que tengan que hacer en un momento determinado. Estos equipos se detallan en la Tabla 6.5.7.2-3.

Tabla 6.5.7.2-3. Medios de protección para los trabajadores y visitantes en la fase de operación.

Medio de protección	Uso
	Guantes aislantes para acceder a las áreas eléctricas, en el caso de los visitantes no es imprescindible si no estará relacionado con esas actividades. Guantes de protección para jardineros.
	Espejuelos para la protección contra el polvo o los resplandores en zonas abiertas, en el caso de los visitantes no es imprescindible si no estará relacionado con esas actividades.
	Cascos.
	Botas con elementos aislantes y casquillo metálico en la punta, en el caso de los visitantes no es imprescindible si no estará relacionado con esas actividades.
	Uniformes según las exigencias de los trabajos a realizar, en el caso de los visitantes no es imprescindible si no estará relacionado con esas actividades.
Protección de las vías respiratorias, "Máscaras filtrantes o equipos autónomos. 	El uso obligatorio, según los casos, de unos u otros medios será fijado en función del tipo de contaminante y tiempo de exposición o duración del trabajo.
Duchas y lava ojos. 	Se instalarán donde el personal de la planta pueda ponerse en contacto con materiales peligrosos como son cáusticos, corrosivos, irritantes de los ojos o la piel o tóxico.

En la fase de operaciones los trabajos de mantenimiento o reparaciones eventuales se harán por brigadas especializadas, tanto de la empresa, como relacionadas con los fabricantes de los equipos tecnológicos y contratadas. Estas entidades tienen en sus planes de operaciones todas las exigencias necesarias de seguridad para cada acción.

En las actividades de conexión o instalación de equipos y trabajos en las áreas eléctricas, será de estricto cumplimiento los siguientes aspectos:

- Se colocará el indicador de riesgo eléctrico (señal triangular amarilla), en la puerta de acceso y en las pantallas de protección.
- Se colocará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidentes, que estará en lugar muy visible y modo de escritura de fácil lectura.
- Se equipará el local con una banqueta aislante adecuada a la tensión de servicio.
- Salvo que en los propios equipos figuren las instrucciones de maniobras, en el lugar correspondiente, habrá un cartel con las citadas instrucciones.

Equipos de protección personal para visitantes:

Los principales riesgos de accidentes que le pueden ocurrir a los visitantes del proyecto durante sus operaciones están relacionados con el deambular por sectores de peligro de contacto con elementos energizados o por golpes mecánicos. En toda la zona del proyecto estarán establecidas medidas para la prevención de accidentes, delimitando o prohibiendo el paso a personas ajenas al personal técnico.

Señalización de las instalaciones:

Se colocarán la señalización de seguridad advirtiendo de los peligros relacionados con el acceso y el voltaje, (Figura 6.5.7.2-3).

Figura 6.5.7.2-3. Carteles de señales de seguridad.



e.- Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en la fase de construcción del proyecto.

Medidas de seguridad:

- a) Se definirán las rutas por donde transitarán cualquier equipo auxiliar para la instalación y se dispondrá de personal para el control de sus maniobras.
- b) Siempre contarán con supervisión mientras se desarrollen estas labores.
- c) Colocación de carteles de advertencia en las rutas por donde transitarán los camiones con materiales y equipos.
- d) Colocar señales de seguridad durante los trabajos de conexión e instalación, (Figura 6.5.7.2-4).

Figura 6.5.7.2-4. Carteles de señales de seguridad.



- e) Se establecerán límites de velocidad para el tránsito de los vehículos y maquinarias.
- f) Para los trabajos de izaje de cualquier elemento se utilizarán grúas de la capacidad requerida y se cumplirán los instructivos de seguridad exigidos en este tipo de trabajos. Estos equipos cumplirán con todas las normas establecidas.
- g) Los equipos que sean contratados deberán pasar por una inspección rigurosa para determinar las condiciones en que se encuentren.

Normas o procedimientos:

Para el desarrollo de los trabajos de instalación que requieran de elevadores, grúas, etc., estos deben cumplir obligatoriamente con una serie de condiciones de seguridad y funcionalidad para evitar que durante su operación puedan ocasionar accidentes que pueden provocar daños en las personas, en el medio ambiente y la economía.

Todos los vehículos y equipos deberán:

- Estar equipados con extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio, así como triángulo, botiquín de primeros auxilios y kit de herramientas básicas.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y equipos para los trabajos deberán recibir una formación e instrucción especial.
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las zanjas.
- Se hará una comprobación periódica de los equipos y vehículos.
- Los equipos sólo serán utilizados por personal autorizado y cualificado.
- No se realizarán ajustes con el equipo en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se trabajará con el equipo en situación de semi-avería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará que funcionan todos los mandos correctamente.
- Se ajustará el asiento para que el conductor pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- No se podrá fumar durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Los equipos se desplazarán a velocidades muy moderadas.
- En la maniobra de marcha atrás, el operario conductor extremará las condiciones de seguridad. A su vez, el equipo estará dotado de señalización acústica, al menos, o luminosa y acústica cuando se mueva en este sentido.
- El inicio de las maniobras se señalizará y se realizarán con extrema precaución.

- Para las maniobras de izaje de elementos o piezas se dispondrá de una persona con experiencia para que dirija las operaciones con señalización gestual.
- Los trabajos a desarrollar con estos equipos deberán estar supervisados en todo momento por supervisores con experiencia.
- El personal no se colocará bajo elementos suspendidos y se mantendrá en todo momento a una distancia prudente de donde se desarrollen los trabajos de movimiento de materiales. Estas áreas serán señalizadas para cada caso.
- Deberán facilitarse vías de acceso seguras y apropiadas para ellos.
- Deberá organizarse y controlarse el tráfico de modo que se garantice su utilización en condiciones de seguridad.

f.- Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y partes en la planta del proyecto.

Los trabajadores y las empresas contratistas que desarrollen labores en la conexión e instalación en la planta deberán cumplir lo siguiente:

- Cooperar lo más estrechamente posible con sus empleadores en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud.
- Velar razonablemente por su propia seguridad y salud, y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.
- Utilizar los medios y equipos de protección puestos a su disposición, y no utilizar de forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.
- Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al Ingeniero Encargado de la Obra de toda situación que a su juicio pueda entrañar un riesgo y a la que no puedan hacer frente adecuadamente por sí solos.
- Cumplir las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud.
- Todo trabajador tendrá el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tenga motivos razonables para creer que tal situación entraña un riesgo inminente y grave para su seguridad y su salud, y la obligación de informar de ello sin demora a su superior jerárquico.
- Cuando haya un riesgo inminente para la seguridad de los trabajadores, el empleador o contratista deberá adoptar medidas inmediatas para interrumpir las actividades y, si fuere necesario, proceder a la evacuación de los trabajadores.
- Deberán adoptarse todas las precauciones adecuadas para garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Deberán facilitarse, mantenerse en buen estado y señalarse, donde sea necesario, medios seguros de acceso y de salida en todos los lugares de trabajo.
- Deberán adoptarse todas las precauciones adecuadas para proteger a las personas que se encuentren en la obra o en sus inmediaciones de todos los riesgos que pueden derivarse de la misma.

- Se establecerá una supervisión externa en materia de seguridad por personal especializado.

Se tomarán las siguientes medidas en los lugares de trabajo durante las conexiones e instalación de equipos en la Planta.

En andamiajes y escaleras de mano:

- Cuando el trabajo no pueda ejecutarse con plena seguridad desde el suelo o partir del suelo o de una parte de una obra o de otra estructura permanente, deberá montarse y mantenerse en buen estado un andamiaje seguro y adecuado o recurrirse a cualquier otro medio igualmente seguro y adecuado.
- A falta de otros medios seguros de acceso a puestos de trabajo en puntos elevados, deberán facilitarse escaleras de mano adecuadas y de buena calidad. Estas deberán afianzarse convenientemente para impedir todo movimiento involuntario.
- Todos los andamiajes y escaleras de mano deberán construirse y utilizarse de conformidad con las normas de seguridad de forma que garanticen la no ocurrencia de accidentes.
- Los andamiajes deberán ser inspeccionados por una persona competente en los casos y momentos que se requiera durante el desarrollo de la obra.

En aparatos elevadores y accesorios de izado:

Todo aparato elevador y todo accesorio de izado, incluidos sus elementos constitutivos, fijaciones, anclajes y soportes, deberán:

- a) Ser de buen diseño y construcción, estar fabricados con materiales de buena calidad y tener la resistencia apropiada para el uso a que se destinan;
- b) Instalarse y utilizarse correctamente;
- c) Mantenerse en buen estado de funcionamiento;
- d) Ser examinados y sometidos a prueba por una persona competente en los momentos y en los casos prescritos durante el desarrollo de los trabajos; los resultados de los exámenes y pruebas deben ser registrados;
- e) Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación apropiada.

No deberán izarse, descenderse ni transportarse personas mediante ningún aparato elevador, a menos que haya sido construido e instalado con este fin, salvo en caso de una situación de urgencia en que haya que evitar un riesgo de herida grave o accidente mortal, cuando el aparato elevador pueda utilizarse con absoluta seguridad.

Máquinas, equipos y herramientas manuales:

Las máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales, sean o no accionadas por motor, deberán:

- a) Tener un buen diseño y construcción, habida cuenta, en la medida de lo posible, de los principios de la ergonomía.
- b) Mantenerse en buen estado.

- c) Utilizarse únicamente en los trabajos para los que hayan sido concebidos, a menos que una utilización para otros fines que los inicialmente previstos haya sido objeto de una evaluación completa por una persona competente que haya concluido que esa utilización no presenta riesgos.
- d) Ser manejados por los trabajadores que hayan recibido una formación apropiada.

El empleador proporcionará instrucciones adecuadas para la utilización segura las máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales, lo cual se hará en una forma comprensible para los trabajadores:

Trabajos en alturas:

- Se tomarán medidas preventivas para evitar las caídas de los trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos utilizados en la construcción y montaje de las torres.
- Se adoptarán medidas preventivas cuando los trabajadores laboren encima de estructuras o de cualquier otra superficie cubierta de material frágil, evitando el deterioro de estos.

Alumbrado:

- En todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador deberá haber un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles para los trabajos que se desarrollen en horas nocturnas.

Electricidad:

- Todos los equipos e instalaciones eléctricas deberán ser construidos, instalados y conservados por una persona o entidad competente y utilizados de forma que se prevenga todo peligro.
- Antes de iniciar acciones de instalación deberán tomarse medidas adecuadas para cerciorarse de la existencia de algún cable o aparato eléctrico bajo tensión en las obras o encima o por debajo de ellas y prevenir todo riesgo que su existencia pudiera entrañar para los trabajadores.
- El tendido y mantenimiento de cables y aparatos eléctricos en las obras deberán responder a las normas y reglas técnicas adecuadas.

g.- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Se establecerá en los contratos con las empresas subcontratadas, el límite de velocidad de los camiones que trabajarán en el proyecto para transitar por las diferentes vías. En los vehículos pesados que se utilicen en el proyecto, se colocarán los números telefónicos para que el público en general pueda hacer reportes de manejo temerario.

Se colocarán señales con los límites de velocidades y de regulación del tráfico en el camino de acceso al proyecto y en la intersección del mismo con la carretera Mella, así como de alerta a otros vehículos.

Las señales serán del tipo mostrado en la Figura 6.5.7.2-5 y las mismas deben ser confeccionadas por entidades profesionales, con materiales adecuados y los tamaños que exige el código de tránsito.

Figura 6.5.7.2-5. Ejemplo de señales de tránsito que pueden ser colocadas en las vías.



En la Tabla 6.5.7.2-4 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 6.5.7.2-4. Medidas del PMAA y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Encargado de Operaciones, (Fase de Operación).	Todos los trabajadores en la fase de construcción y operación.	Botiquín equipado completo, lista de localización del personal de dirección del proyecto y lista con número de teléfonos de los bomberos, defensa civil, policía, ambulancia, teléfonos celulares, entre otros, para notificar emergencias.
b.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Encargado de Operaciones, (Fase de Operación).	Personal capacitado para dar los primeros auxilios.	Botiquín equipado completo, camillas, radios de comunicación y teléfonos, entre otros.
c.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción).	Personal encargado de seleccionar y comprar los equipos para la fase de construcción del proyecto.	Equipos de protección individual y colectiva para los trabajadores en la fase de construcción y (guantes, botas, cascos, entre otros).
d.-	Encargado de Operaciones, (Fase de Operación).	Personal encargado de seleccionar y comprar los equipos y accesorios para la fase de operación del proyecto.	Equipos de protección individual y colectiva (guantes, cascos, botas) y letreros en la fase de operación del proyecto.

e.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción).	Personal que operará los equipos y maquinarias.	Cintas para realizar demarcación, materiales para elaborar carteles de señalización de advertencia, entre otros.
f.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción).	Trabajadores que participarán en la fase de construcción del proyecto.	Materiales para divulgación de las medidas de seguridad.
g.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Encargado de Operaciones, (Fase de Operación).	Personal para la colocación de la señalización de tránsito.	Señales de tránsito.

En la Tabla 6.5.7.2-5 se resume el monitoreo de las medidas del PMAA.

Tabla 6.5.7.2-5. Monitoreo del PMAA.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.-	Verificar que se cumplan las medidas para dar respuestas a accidentes.	Existencias de las listas de notificación.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Se tendrá una base de datos con los tipos de accidentes ocurridos en el proyecto para ser estudiados y buscar las soluciones para evitar que vuelvan a ocurrir.
b.-	Verificar que se cumplan las instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.	Número de simulacros de primeros auxilios realizados.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Se llevará un control de la asistencia y participación de todos los trabajadores.
c.-	Verificar que los trabajadores tengan y utilicen los equipos de protección individual para la fase de construcción y operación.	Porcentaje de trabajadores que no utilizan los medios de protección individual.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Se llevará el libro de registro de control de los medios de protección individual entregados.
d.-	Verificar que los trabajadores y visitantes tengan y utilicen los equipos de protección individual.	Porcentaje de trabajadores y visitantes que no utilizan los medios de protección individual.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Se llevará el libro de registro de control de los medios de protección individual entregados.
e.-	Verificar que se cumplan las medidas	Porcentaje de cumplimiento de las normas y	Semestral.	Normas de protección e higiene del	Se tendrá una base de datos con los tipos de accidentes ocurridos en

	de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de equipos para la construcción del proyecto.	procedimiento de seguridad para la utilización de los equipos.		trabajo.	el proyecto para ser estudiados y buscar las soluciones para evitar que vuelvan a ocurrir.
f.-	Verificar que se cumplan las medidas de seguridad para la construcción y operación.	Porcentaje de cumplimiento de las medidas de seguridad para la construcción y de los objetos de obra.	Semestral.	Normas de protección e higiene del trabajo.	
g.-	Verificar que se hayan colocado las señales de tránsito.	Número de señales colocadas.	Semestral.	Ley 241 sobre tránsito terrestre.	Fotografías de las señales colocadas.

6.5.7.3.- Subprograma de medidas para desastres naturales

Este subprograma estará encaminado a que en caso de ocurrencia de huracanes, terremotos y descargas eléctricas, que son los peligros naturales que afectan la zona, los trabajadores del proyecto Central Térmica conozcan las medidas de actuación, antes durante y después de los mismos.

Objetivos:

- Proteger la vida de los trabajadores en las fases de construcción y operación y de los visitantes a la zona del proyecto.
- Proteger las instalaciones del proyecto.
- Ilustrar al personal responsable sobre los aspectos preventivos para estos tipos de desastres naturales, como son los huracanes, las descargas eléctricas y los terremotos.
- Crear mecanismos de respuesta eficaces y planes de respuesta y evacuación.
- Reducir los costos de los daños producidos por estos fenómenos, en la medida de las posibilidades.
- Proporcionar orientación a los responsables sobre lo que se debe hacer y no se debe hacer antes, durante y después del paso de un huracán, descargas eléctricas y terremotos.
- Lograr que los tiempos de recuperación sean lo más breve posible, luego de ocurrido cualquiera de estos eventos.

Medidas que integran el subprograma:

- a.- Prevención y actuación ante sismos o terremotos.
- b.- Prevención y actuación ante ciclones o huracanes.

c.- Prevención y actuación ante descargas eléctricas.

Riesgos a prevenir o mitigar:

Fase de construcción	Fase de operación
<ol style="list-style-type: none"> 1. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por ciclones o huracanes. 2. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por terremotos. 3. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas atmosféricas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por ciclones o huracanes. 2. Riesgo de pérdidas de vidas y bienes materiales por terremotos. 3. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por descargas eléctricas atmosféricas.

Áreas o elementos vulnerables:

Fase de construcción	Fase de operación
<ul style="list-style-type: none"> • Facilidades temporales. • Nave industrial en construcción. • Equipos de las unidades de generación de electricidad en proceso de instalación. • Equipos del sistema de enfriamiento en proceso de instalación. • Redes Gas Natural Licuado y combustibles líquidos en proceso de instalación. • Conexiones a las redes de agua, residuales líquidos industriales en proceso de instalación. • Trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Naves industriales. • Equipos de las unidades de generación de electricidad. • Equipos del sistema de enfriamiento. • Redes de Gas Natural Licuado y de combustibles líquidos. • Redes de agua y de residuales líquidos. • Trabajadores.

Tecnologías utilizadas:

a.- Prevención y actuación ante sismos o terremotos.

Considerando que la ocurrencia de los terremotos es un evento impredecible, es importante el conocimiento de los métodos de actuación como medida para evitar la ocurrencia de accidentes que se generan muchas veces por el pánico o desconocimiento.

La práctica internacional ha demostrado que uno de los métodos de entrenamiento más eficaces lo constituyen los simulacros, donde el personal adquiere un amplio conocimiento de cómo actuar ante la ocurrencia de un terremoto y que puedan evitarse las pérdidas de vidas.

En la fase de construcción que resulta la más vulnerable por estar en proceso acciones de montaje de estructuras, así como durante las operaciones, se determinarán e identificarán cuáles son los sitios más seguros dentro del área del proyecto, donde pueda protegerse el personal presente en el momento que ocurra el peligro.

En caso de ocurrir un terremoto se deben considerar los siguientes aspectos:

Antes de un terremoto:

- Personal calificado deberá revisar o inspeccionar detalladamente los posibles riesgos que puedan existir en el área del proyecto.
- Se adiestrará a todo el personal sobre cómo actuar ante la ocurrencia de un terremoto, de forma que puedan actuar adecuadamente para protegerse y además socorrer a sus propios compañeros.
- En relación a la estructura, se revisa y controla el estado de elementos y objetos de obra, que pueden desprenderse tales como barandas del elevado, postes eléctricos y de alumbrado, aleros, techos ligeros, así como de las instalaciones que puedan romperse (red eléctrica, tuberías, etc.).
- Preparar al personal para la desconexión del servicio eléctrico.
- Mantener los servicios sanitarios y botiquines preparados para la eventualidad.
- Verificar los anclajes de los elementos o soportes de objetos de gran tamaño y peso, así como de redes eléctricas.
- Mantener suministro adecuado de linternas y radios, así como sus baterías de repuesto. Suficientes mantas y cascos para la protección.
- Tener almacenada agua en recipientes alternos.

Durante el terremoto:

- La primera y primordial recomendación es la de mantener la calma y extenderla a los demás.
- Mantenerse alejado de ventanas, cristales y cables que puedan caerse.
- En caso de encontrarse en espacios interiores, protegerse debajo de los dinteles de las puertas o de algún mueble sólido.
- Si se está en el exterior, mantenerse alejado del radio de influencia de las torres, postes de energía eléctrica. Diríjase a un lugar abierto.
- Inmediatamente que sea posible tratar de evacuarse del parque fotovoltaico, ayudando a los heridos que lo requieran.

Después del terremoto:

- No tratar de mover indebidamente a los heridos con fracturas, a no ser que haya peligro secundario de incendio o derrumbe.

- Evitar permanecer en el radio de alcance de la caída de elementos verticales en la zona
- Evitar deambular por donde haya vidrios rotos, escombros, cables de electricidad, ni tocar objetos metálicos.
- Evitar beber agua de recipientes abiertos sin haberla examinado y pasado por coladores o filtros correspondientes.
- Evitar utilizar el teléfono si no es imprescindible, ya que se bloquearán las líneas y no será posible su uso para casos realmente urgentes.
- Infundir la más absoluta confianza y calma a los compañeros cercanos.
- Responder a las llamadas de ayuda de la policía, bomberos, autoridades, etc.
- No propagar rumores o información exagerada sobre la situación.

b.- Prevención y actuación ante ciclones o huracanes.

Los Ingenieros Encargado de la Obra serán los responsables de articular este plan, en las fases de construcción y el Gerente de operaciones en la fase de operación. Las primeras acciones serán:

- Conocer detalladamente los planes de actuación.
- Mantener atención y comprender los partes meteorológicos y de alerta temprana que sean emitidos por las entidades autorizadas.
- Ayudar a todo el personal a conocer el plan.
- Asignar responsabilidades para: antes, durante y después del huracán.
- Verificar el adiestramiento del personal. Formar los grupos que accionarán directamente en el evento.

El Ingeniero Encargado de la Obra o el Gerente de operaciones, según corresponda, se reunirán con el equipo técnico para revisar:

- Los reportes de avance de la ejecución de las obras, los mantenimientos y el estado de las instalaciones.
- Áreas prioritarias de acción.
- Realizar inspecciones a todas las instalaciones, sitios de riesgo y áreas vulnerables.
- Verificar los procedimientos de emergencia.
- Se constituirán diferentes comités para actuar ante el fenómeno como son: Comité de Preparación y Actuación, el cual hace los preparativos antes de la llegada del fenómeno y protege las instalaciones, el Comité de Evaluación que evalúa los daños provocados, los costos, las necesidades y hacer la planificación y el Comité de Recuperación que se encarga de restablecer el orden, reparar los daños, hacer informe final, entre otros.

En caso de un peligro de huracán se considerarán los siguientes aspectos:

- Plan de aseguramiento de los elementos en instalación.
 - Plan para evacuación de los trabajadores.
 - Localizar el lugar apropiado para realizar la evacuación.
-

- Escuchar las emisoras de radio o canales de televisión locales para conocer el estado de la alerta.

Reunir un equipo de suministro que incluye los siguientes artículos:

- Botiquines de primeros auxilios y medicamentos esenciales.
- Comida enlatada y abrelatas.
- Al menos tres galones de agua por persona.
- Ropa de protección, impermeables, y ropa de cama o sacos de dormir.
- Radio con baterías, linterna y baterías de repuesto extra.
- Instrucciones por escrito sobre cómo desconectar los sistemas eléctricos.

Antes de la llegada del huracán:

Fase de construcción:

- Desmontar o desarmar los brazos de las grúas, y anclarlos al suelo.
- Recoger tanques de oxígeno y soldadora y ponerlos a resguardo en el almacén.
- Retirar y proteger todo tipo de documentos, papel y equipos de oficina que estén próximos a ventanas y puertas. Desconectar todos los equipos eléctricos.
- Los equipos de comunicación (radios de microondas y switches) deben de ser apagados y desconectados.
- Establecer el plan de suspensión de las acciones antes de las 24 horas de comenzar el azote del huracán.
- Tener previsto los medios para el anclaje de elementos verticales en proceso de instalaciones.
- Recoger todos los objetos sueltos, materiales de construcción, piezas y componentes, y confinarlos en un lugar seguro y anclarlos.
- Mantener depósitos de agua llenos.
- Asegurar existencia de: lonas, sogas, candados, cinta de peligro, fundas negras plásticas de basura, linternas y pilas.

Fase de operación del proyecto:

- Escuchar las emisoras de radio o canales de televisión locales por si emiten información de última hora sobre el fenómeno.
- Poner en marcha el plan de emergencia contra huracanes.
- Llenar los tanques de combustible de los vehículos.
- Prestar atención al consejo de las autoridades locales y evacuar el proyecto si lo aconsejan.
- Conocer la dinámica de los huracanes, características del viento, efecto de calma cuando pasa el ojo de la tormenta, etc.
- Disponer y revisar los documentos de desconexión del parque fotovoltaico.
- Estar atentos por si hay tornados. Los tornados pueden ocurrir durante y después de haber pasado un huracán.

Durante el paso del huracán:

Los trabajadores que permanecerán en la obra o en la panta se mantendrán resguardados en lugar seguro hasta que no exista situación de peligro.

Después del paso del huracán:

Fase de construcción:

- Continuar escuchando los partes meteorológicos o emisoras de radio o canales de televisión locales por si emiten instrucciones.
- Evaluar los daños a las instalaciones y equipos móviles, procurando tirar fotos de los mismos para fines de su reclamación al seguro.
- Asegurar la existencia de condiciones mínimas para la puesta en marcha de los medios necesarios para la recuperación.
- Organizar una brigada que recoja los escombros que hayan producido los vientos.
- Si sospecha que algún equipo deteriorado o humedecido, no se encenderá y se buscará la asistencia de un técnico para su revisión.

Fase de operación:

- Continuar escuchando las emisoras de radio o canales de televisión locales por si emiten instrucciones.
- Si se realizó la evacuación, regresar cuando las autoridades locales informen que es seguro hacerlo.
- Inspeccionar el proyecto para evaluar daños.
- Comenzar fase de recuperación.

Direcciones electrónicas para obtener información actualizada de los huracanes, (Tabla 6.5.7.3-1).

Tabla 6.5.7.3-1. Información sobre huracanes.

Instituciones	Direcciones electrónicas
Comité Nacional del Agua CNA:	http://smn.cna.gob.mx
Centro Nacional de Huracanes:	http://www.nhc.noaa.gov/products_index.html
Weather Net:	http://cirrus.sprl.umich.edu.wxnet/tropical.html

Directorio Telefónico para caso de Emergencia ciclónica:

- Comisión Nacional de Emergencia 472-0909.
- Defensa Civil 472-8614.
- Comisión Nacional de Emergencia (CNE) 566-6648.
- Policía Nacional 221-2151.
- Bomberos 682-2000.
- Superintendencia de Electricidad (SIE) 683-2500.
- Organismo Coordinador (OC.) 732-9330.

- Centro de Control de Energía (CCE) 537-8695.
- Cruz Roja Dominicana. 238-5312.
- Meteorología 788-1122 y 592-7210.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 732-0732.
- Cadena de Noticias Radio 537-9337.
- Cadena de Noticias TV. 262-2100.

c.- Prevención y actuación ante descargas eléctricas.

Este peligro es un evento con un elevado componente pronosticable, y al igual que los huracanes hay elementos antecediendo a las tormentas que sirven de indicadores de peligro.

Tanto durante las fases de construcción como en las operaciones, se determinarán e identificarán cuáles son los sitios más seguros, dentro de la zona del entorno a la planta, que queden fuera del peligro de recibir descargas eléctricas. Se ha considerado que dentro del parque fotovoltaico es un sitio en extremo seguro, debido a los sistemas de aterramiento y por sus características de aislantes.

Se considera que, durante la fase de construcción, los elementos en riesgo serán más vulnerables por no estar totalmente terminados los aterramientos de las obras.

En la fase de operaciones, cada objeto de obra y torres eléctricas estarán preparados para recibir estas descargas con ninguno o un mínimo de daños. No obstante, los trabajadores deben conocer normas de comportamiento para evitar ser afectados durante la tormenta.

Antes de un evento de descargas eléctricas:

- El personal calificado deberá determinar los posibles puntos o elementos en riesgos dentro de la zona del proyecto.
- Se adiestrará a todo el personal sobre cómo actuar ante la ocurrencia de un evento de descargas eléctricas, de forma que puedan actuar adecuadamente para protegerse.
- Preparar al personal en el peligro del uso de teléfonos y medios de comunicación, así como mantener equipos receptores encendidos.

Durante un evento de descargas eléctricas:

- Buscar protección bajo techo, alejado de ventanas.
- En caso de encontrarse en espacios abiertos exteriores no correr, ni acercarse a árboles, ni postes, ni antenas.

En la Tabla 6.5.7.3-2 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 6.5.7.3-2. Medidas del PMAA y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción).	Brigadas de Emergencia.	Materiales para proteger las instalaciones, alimentos, agua, linternas, radios de comunicación, botiquín de primeros auxilios, camillas, etc.
b.-			
c.-			Establecer aterramiento de instalaciones y objetos de obra.

En la Tabla 6.5.7.3-3 se resume el monitoreo de las medidas del PMAA.

Tabla 6.5.7.3-3. Monitoreo del PMAA.

Medida	Parámetros de Gestión	Parámetros de indicador de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.-	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante terremotos.	Número de simulacros.	Semestral.	Ley 147-02 Sobre Gestión de Riesgos.	Se llevará un control con las actuaciones, reuniones y entrenamiento que requiera el plan, así como de los simulacros establecidos y los reportes pertinentes.
b.-	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante huracanes.	Número de acciones tomadas.	Una vez al año, antes del inicio de la temporada ciclónica y ante la amenaza de afectación por un ciclón tropical.	Ley 147-02 Sobre Gestión de Riesgos.	
c.-	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante descargas eléctricas.	Nivel de conocimiento de cómo actuar en caso de peligro.	Semestral.	Ley 147-02 Sobre Gestión de Riesgos.	

6.5.7.4.- Subprograma de medidas para desastres tecnológicos

Para el proyecto Central Térmica se evaluó el riesgo de incendios, explosiones y derrames de combustibles y lubricantes en las fases de construcción y operación del proyecto.

Objetivos:

- Salvaguardar la integridad física de los trabajadores y visitantes, ante la ocurrencia de incendios, explosiones y derrames de combustibles y lubricantes.
- Proteger las instalaciones de la ocurrencia de un incendio y evitar la propagación en zonas aledañas.
- Preparar al personal para que sepa actuar ante la ocurrencia incendios, explosiones y derrames de combustibles y lubricantes, ya sea combatiéndolo, dando la voz de alarma o evacuando al personal.

Medidas que integran el subprograma:

- a.- Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio o explosión (incluye escape de gas).
- b.- Prevención y actuación contra derrames de combustibles y lubricantes.
- c.- Prevención y actuación ante la ocurrencia de escapes de gas natural.

Riesgos a prevenir o mitigar:

Fase de construcción	Fase de operación
<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de incendios. • Riesgo de derrames de combustible y lubricantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de incendios y escapes de gas. • Riesgo de derrames de combustibles y lubricantes.

Áreas o elementos vulnerables:

Fase de construcción	Fase de operación
<ul style="list-style-type: none"> • Facilidades temporales. • Nave industrial en construcción. • Equipos de las unidades de generación de electricidad en proceso de instalación. • Equipos del sistema de enfriamiento en proceso de instalación. • Redes de Gas Natural Licuado y combustibles líquidos en proceso de instalación. • Conexiones a las redes de agua, residuales líquidos industriales en proceso de instalación. • Trabajadores. • Suelos. • Aguas superficiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nave industrial. • Equipos de las unidades de generación de electricidad. • Equipos del sistema de enfriamiento. • Redes de Gas Natural Licuado y de combustibles líquidos. • Redes de agua y de residuales líquidos. • Trabajadores. • Aguas superficiales.

Tecnologías utilizadas:

a.- Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.

Para la prevención de incendios dentro de las instalaciones del proyecto, hará lo siguiente:

- Se señalarán mediante carteles las zonas potenciales de incendios como: zonas de acopio de sustancias inflamables entre las que se encuentran pintura, disolventes, productos químicos, papel, plástico, madera, entre otros.
- Se colgarán carteles de prohibido fumar, encender fuego, acercar elementos o aparatos que produzcan chispas, en zonas donde haya sustancias combustibles.
- Se avisará mediante carteles la prohibición de quemar residuos o materiales.
- Se desbrozará el terreno en aquellos lugares donde se considere que la existencia de vegetación puede ocasionar incendios.
- Los emplazamientos de equipos eléctricos tendrán una franja de al menos 5 m de anchura a su alrededor limpia de vegetación.
- Los residuos combustibles generados por desbroces, limpieza de la capa vegetal, etc, se agruparán en lugares donde no haya riesgo de incendio.

- En áreas forestales se debe tener en cuenta, que cuando se advierta la existencia o iniciación de un incendio forestal se estará obligado a avisar a la autoridad competente y a los servicios de emergencia.

Para la extinción de incendios se hará lo siguiente:

- **Colocación de extintores:** En la fase de construcción o se dispondrán de extintores en diferentes puntos de la obra y en los equipos y vehículos que se utilicen.

Para la fase de operación se instalarán y distribuirán extintores manuales del tipo Químico Seco o polvo multipropósito y del agente de Dióxido de Carbono (CO₂) en las áreas del parque fotovoltaico de forma que sean utilizadas por el personal del proyecto ante la ocurrencia de un conato de incendio, (Figura 6.5.7.4-1).

Figura 6.5.7.4-1. Extintores portátiles polvo polivalente ABC.



- **Capacitación:** Se realizarán entrenamientos exhaustivos al personal para los casos de incendios y emergencias de forma de que el mismo esté capacitado para atender cualquier contingencia en su fase inicial para evitar que las mismas alcancen grandes proporciones.

Programa de inspección y mantenimiento a extintores: Se realizarán las inspecciones y mantenimiento de los extintores, con las frecuencias mínimas que se indican a continuación:

Cada 3 meses a realizar por una empresa mantenedora autorizada, o bien, por el usuario o titular de la instalación:

- Comprobación de la accesibilidad, señalización, y buen estado aparente de conservación.
 - Inspección visual de seguros, precintos, inscripciones, etc.
-

- Comprobación de la presión (suelen identificarse dos zonas: "Verde" para presión normal y "Roja" para presión baja e incorrecta).
- Inspección visual del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

Cada año a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o por la empresa mantenedora autorizada:

- Comprobación del peso y presión en su caso.
- En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.
- Inspección visual del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas
- Supervisión trimestral de la disposición de la medida.

Cada cinco años los extintores de incendios se someterán a las pruebas de nivel C por empresas mantenedoras tendrán una vida útil de veinte años a partir de la fecha de fabricación.

En caso de incendio en la obra o durante los trabajos de mantenimiento se hará lo siguiente:

- El haya detectado el incendio avisará al Encargado de la Obra o al Gerente de Operaciones inmediatamente.
- El Encargado debe coordinar las primeras labores de extinción del incendio.
- Intentar apagar el fuego, en la medida de lo posible y con los equipos disponibles (extintores, agua y/o tierra).
- No emplear nunca cualquier tipo de material impregnado con sustancias peligrosas, o agua contaminada con estas sustancias (aceites, desencofrantes, líquidos de curado, etc.).
- Ante la menor duda sobre el control del incendio con medios propios, se avisará al Servicio de Extinción de Incendios (Bomberos) o al Servicio de Extinción Forestal, así como a la Dirección General de Protección Civil y, en caso de necesidad, a los servicios médicos. Una vez apagado el incendio, la zona debe quedar limpia de cualquier residuo procedente de la extinción del incendio.
- Se procederá al reaprovisionamiento del material contra incendios que haya sido utilizado.
- Registrar el accidente.

En caso de incendio en las oficinas se hará lo siguiente:

- Intentar apagarlo con el extintor más próximo.
 - Si el incendio no pudiese ser controlado avisar a los bomberos.
 - Evacuar a todo el personal según las vías de evacuación previstas y expuestas en las instalaciones.
 - Iniciada la evacuación no se debe de retroceder bajo ningún motivo.
-

- Una vez en la calle, hay que reunirse en el punto de encuentro. incendio
- Gestionar los residuos peligrosos y no peligrosos generados a través de gestores autorizados por MIMARENA.
- Registrar el accidente.

Para la prevención de incendios forestales, en las etapas de construcción, operación y del proyecto se cumplirá con las siguientes normas:

Para realizar quemas:

- Cualquier tipo de quema debe realizarse a más de 400 metros de las superficies forestales y siempre debe tenerse la aprobación y supervisión de las personas encargadas.
- En todo caso será preciso establecer un cortafuegos perimetral, nunca inferior a 2 metros de ancho.
- Al momento de realizar esta labor se debe disponer de suficiente personal, el cual debe estar provisto de extintores manuales o reservas de agua para controlar que el fuego no salga de los límites establecidos.
- Cuando se vaya a realizar la quema se seleccionará un día que no haya vientos y que la humedad relativa sea alta y que siempre se haya regado con agua el cortafuegos perimetral.
- Deberá esperarse un retén en la zona para asegurarse de que el fuego no se reavive.
- Cuando la quema sea de residuos forestales, esta se realizará en un claro del terreno siempre a unos 400 metros de las superficies forestales y dicho claro se limpiará de vegetación en círculos de unos 15 metros de diámetro y en cuyo perímetro será cavada una zanja de 50 cm. de ancho y 25 cm. de profundidad. Los materiales a quemar se apilarán en el centro del claro a más de 5 metros de la franja periférica.

Para fumadores:

- No se debe fumar mientras se trabaja dentro del terreno del proyecto.
- No se deben arrojar colillas ni fósforos encendidos y no se deben apagar en troncos secos. Se deben apagar sobre piedras o en lugares limpios y claros del terreno.
- Durante la construcción del proyecto a los trabajadores sólo se permite fumar en los momentos de descanso y se hará en sitios limpios o sobre rocas y nunca sobre un matorral o hierba.

Los visitantes también cumplirán con las normas antes dispuestas.

En caso de que el incendio forestal, se haya presentado se deben tomar las medidas siguientes:

- Si descubrimos un incendio forestal en sus comienzos se puede intentar sofocar echando agua o tierra sobre la base de las llamas o golpeando con la rama de un árbol que estuviera verde.

- Si transcurrido más de un minuto el fuego no ha podido ser sofocado de la voz de alerta y notifique a los Bomberos.
- Retírese del lugar.
- La nariz y boca serán cubiertos con un pañuelo húmedo, para mitigar los efectos del humo.
- Para escapar de un incendio se debe ir ladera abajo y contra el viento, ya que el fuego se desplaza muy rápido ladera arriba.
- Se controlará en todo momento la dirección del viento, ya que en un cambio brusco del mismo el fuego podría rodear a los presentes.
- En caso de estar rodeado por el fuego, los presentes se situarán en zonas que hayan sido quemadas.

b.- Prevención y actuación contra derrames de combustibles y lubricantes.

Para fase de construcción:

Para la fase de construcción el abastecimiento de combustible y mantenimiento a los equipos pesados se realizará fuera del proyecto, en las instalaciones del contratista. En el caso en el que se realicen dentro del proyecto, será a través de un camión cisterna.

Se colocarán bandejas de goteo en el momento que se realice el suministro de combustible.

También se colocarán bandejas cuando se realicen cambios de lubricantes a estos equipos.

Los aceites usados y filtros serán retirados por una empresa acreditada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la misma que presta servicios en la actualidad a las instalaciones de la central térmica.

Para fase de operación: Aunque el combustible principal que utilizarán las unidades generadoras es el Gas Natural Licuado, el cual no produce contaminación de las aguas ni del suelo, ya que se evapora en caso de escape, también se utilizará el Light Fuel Oil, (diesel), como combustible piloto de respaldo, respectivamente.

Las tuberías asociadas se diseñarán y construirán aplicando las normas internacionales correspondientes. Los estándares a considerar son:

- Norma API Std 620
- Norma API N-650
- API Especificación 6A y 6D
- ASME SEC VIII

Se deberá dar cada 6 meses el siguiente mantenimiento a las tuberías de combustible de la siguiente manera:

- a) Revisión de la instalación, red, llaves, reductores, etc.
- b) Limpieza de la instalación y anexos.

- Se realizarán los siguientes trabajos de mantenimiento correctivo:

- a) Reparación o sustitución de racores, tuercas, juntas y pequeño material en general.
- b) Reparación o sustitución de llaves de corte, paso y seguridad.

Para prevenir la contaminación de los suelos por derrames de lubricantes se construirán bermas de contención a los tanques o bidones de lubricantes con un 110% de capacidad más que el contenido de los tanques o bidones.

Cada tanque o bidón de lubricante se señalará indicando la sustancia almacenada, la capacidad de almacenamiento.

Actuación ante de derrames de combustible y lubricantes:

Se siguen los siguientes procedimientos en caso de pequeños derrames derrame:

- Colocar suficiente arena o aserrín sobre la mancha o derrame.
- Esperar de 10 a 15 minutos hasta que la arena absorba el líquido derramado.
- Recoger la arena o aserrín contaminado en una funda debidamente identificada con el residuo peligroso.

Se siguen los siguientes procedimientos en caso de derrames de mayor magnitud:

- Apartar todas las fuentes de ignición y asegurar que exista una buena ventilación.
- Utilizar indumentaria protectora.
- Los productos derramados pueden hacer que los suelos se pongan resbaladizos, lo que puede producir accidentes.
- Todo derrame se considerará riesgo potencial de incendio.
- Limpiar de inmediato el producto derramado.
- Contener y recoger el producto utilizando arena, aserrín o algún otro absorbente adecuado.
- La recuperación de grandes derrames con espuma puede reducir el riesgo de ignición.
- Mantener la espuma hasta que la zona sea declarada segura.
- Proteger las redes de descarga de pluviales de posibles derrames para evitar la contaminación.
- Evitar verter el producto en las redes de conducción de aguas residuales.
- El vapor es más pesado que el aire y puede alcanzar fuentes de ignición por remotas que éstas sean.
- En caso de derrame sobre agua, prevenir la extensión del producto empleando las medidas de contención adecuadas. Recoger el producto de la superficie.
- Mantener una vigilancia regular en la zona de vertido.
- Perfecta impermeabilización en las paredes y el suelo, para casos de fuga o derrames.

c.- Prevención y actuación ante escapes de gas

En la fase de construcción del proyecto, las tuberías de polietileno de alta densidad serán unidas por medio de soldaduras.

Se van a hacer ensayos no destructivos de las soldaduras para evitar que existan fugas.

Posteriormente se harán las pruebas de hermeticidad necesarias a la Red de Distribución de Gas Natural para asegurar que su sellado sea hermético.

Toda fuga detectada se deberá reparar antes de poner en servicio el tramo de tubería y una vez reparada la fuga deberá ser repetida la prueba completa.

Se instalará un sistema de detección de fugas mediante un cable de fibra óptica tendido paralelo a las tuberías. Este cable permitirá que todo lo que ocurra a lo largo del recorrido esté monitorizado, activando la alarma de forma inmediata a través de un software.

Todas las instalaciones y las válvulas serán teledirigidas, lo cual permitirá el rápido bloqueo de las válvulas en caso de fugas.

Además, se instalarán válvulas de seccionamiento para minimizar los riesgos en caso de afecciones a la tubería por parte de terceros.

En las instalaciones de la Red de Distribución de Gas Natural, en la fase de operación, se harán inspecciones en todo el recorrido a fin de observar la evidencia visual de las fugas, la observación e información de peligros potenciales, tales como los siguientes:

- Excavación, nivelación, demolición, u otras actividades de construcción que pudieran derivar en:
 - Daño del caño;
 - Pérdida de apoyo debido a asentamiento o movimiento de suelo alrededor del caño;
 - Socavación o daño a los soportes del caño;
 - Pérdida de tapada;
 - Relleno excesivo.
- Deterioro físico de caños expuestos, luz de las tuberías y apoyos estructurales (tales como suspensión, pilotaje, intercesión de paredes, camisas y cimientos).
- Hundimiento de la tierra, desprendimiento, erosión del suelo, inundación, condiciones climáticas y otras causas naturales que pudieran provocar aplicación de cargas secundarias.
- Necesidad de identificaciones y marcaciones adicionales en líneas de distribución en servidumbre de paso.

La frecuencia del recorrido de inspección de líneas principales será determinada por la severidad de las condiciones que pudieran causar roturas o pérdidas con el consiguiente peligro para la seguridad pública.

Las tuberías principales instaladas en lugares sobre estructuras donde sean previsibles movimientos físicos o cargas externas que pudieran causar roturas o pérdidas, deberán ser recorridas a intervalos que no excedan de 3 meses.

Programación:

El recorrido se realizará junto con los análisis de fugas, inspecciones programadas y otras actividades de rutina.

En las zonas o ubicaciones consideradas potencialmente peligrosas se incrementará la frecuencia de recorrido tanto como se considere necesario de acuerdo con la probable gravedad, duración y momento en que se produzca el peligro.

Se elaborarán informes indicando las condiciones peligrosas observadas, las medidas correctivas adoptadas o recomendadas y la índole y localización de cualquier deficiencia.

Reconocimiento por pérdidas y procedimientos:

- Todo responsable de un sistema de distribución deberá prever en su Plan de Operación y Mantenimiento el reconocimiento periódico por pérdidas.
- El tipo y alcance del programa de control de pérdidas, deberá ser determinado por la naturaleza de las operaciones y las condiciones locales, pero deberá cumplir los requerimientos mínimos que se detallan a continuación:

Tipos de zonas:

Se clasificarán las zonas geográficas de los sistemas de distribución según la condición de riesgo de las mismas.

El motivo de la zonificación de las redes es la discriminación de las áreas que puedan infligir mayor riesgo para la operación del sistema de las restantes.

La zonificación no implica diferencias en las exigencias de los procedimientos a seguir durante la detección de fugas.

En cada red de distribución se definirán 2 (dos) zonas, "A" y "B", según los siguientes criterios:

Zona "A": Zona de Alta Densidad

Es la zona que cumple con cualquiera de las siguientes condiciones:

- Que haya una densidad de población de más de 600 habitantes por manzana.

- Que haya pavimento continuo y/o veredas entre un eje de la tubería principal de la red de gas y la línea de edificación.
- Donde existan lugares de concentraciones de público y edificios comerciales y/o públicos (colegios, hospitales, centros recreativos, iglesias, etc.) se prestará una atención especial, aún en caso de presentarse en forma aislada de la zona de Alta Densidad.
- Donde se encuentren instaladas redes con antigüedad superiores a 35 años.
- Donde se encuentren instaladas tuberías con presiones de operación superiores a 4 bar.
- Cualquier otra ubicación o sitio que a juicio del operador deba ser designado como integrante de la tipología de la zona "A".

Zona "B": Zona de Baja Densidad

Es la zona que no cumple con las condiciones descriptas para zona "A" (Alta Densidad).

Re-zonificación periódica:

Cada operador re-zonificará las redes existentes dentro de su jurisdicción, confeccionando registros que contengan los siguientes datos:

- Metros de Red tipo "A" por localidad.
- Metros de Red tipo "B" por localidad.
- Metros totales de Red por localidad.
- Mapas con la información de los puntos precedentes.

La actualización y zonificación deberá realizarse anualmente y sobre ella se establecerán los programas de reconocimiento de pérdidas.

Exigencias mínimas de levantamientos:

Todo responsable de los sistemas de distribución deberá elaborar y cumplir un plan de trabajo para la periódica detección de fugas.

El programa de control de pérdidas dependerá de cada red en particular, pero deberá cumplir los requerimientos mínimos siguientes:

Zona A (Sistema de distribución secundaria y Gabinetes de regulación / medición.) A intervalos que no excedan de un año.

Zona B (Sistema de distribución primaria y Gabinetes de regulación / medición.) A intervalos que no excedan de tres años.

Incremento de la frecuencia de levantamiento:

La frecuencia de las inspecciones, tanto para zona "A", "B", se podrán aumentar en base a las circunstancias y condiciones particulares; que por razones de seguridad indiquen la necesidad del incremento.

Entre los factores a ser considerados al establecer la frecuencia en la inspección de pérdidas, se incluyen las siguientes:

Sistema de tuberías: Antigüedad del caño, materiales, tipo de instalaciones, presión de operación, registros históricos de fugas y otros estudios.

Corrosión: Zonas conocidas de corrosión significativa o áreas donde se sabe que existen ambientes corrosivos.

Ubicación de tuberías: Proximidad con edificios u otras estructuras, tipo y uso de los edificios. Proximidad con áreas de concentración de personas.

Condiciones ambientales y actividad de la construcción: Condiciones que podrían incrementar el potencial de pérdidas o que podrían provocar que el gas emigre a una zona donde existe un riesgo (tales como condiciones climáticas, pavimento de pared a pared, condiciones porosas del suelo, zonas de alta actividad de la construcción, voladuras, equipo pesado de movimiento de tierra, tránsito intenso, suelo inestable o zonas sujetas a movimientos sísmicos).

Otros: Cualquier otra condición conocida por el operador que tenga significativo potencial para iniciar una pérdida o permitir que el gas que se fugue emigre a una zona donde conduciría a una situación peligrosa (tales como terremotos, hundimiento, inundación o incremento de la presión operativa).

Métodos de detección de fugas:

Los siguientes métodos de detección de pérdidas de gas pueden utilizarse en forma separada o combinados, según las condiciones de los sistemas de distribución.

Muestreo de la atmósfera en la superficie: Se realizará mediante muestreo continuo de la atmósfera a nivel del terreno o cerca de éste en instalaciones de gas enterradas y adyacentes a las instalaciones sobre el nivel del terreno con un sistema detector de gas capaz de detectar una concentración de 50 ppm de gas en el aire en cualquier punto de muestreo.

El equipo utilizado para realizar estas inspecciones podrá ser portátil o móvil. Para tubería enterrada, el muestreo de la atmósfera debe, efectuarse a no más de 5 cm sobre la superficie del terreno. En zonas donde la tubería está bajo pavimento, las muestras deben efectuarse también en la línea del cordón, aberturas disponibles en la superficie del terreno (tales como entradas de hombre, bocas de tormenta, abertura de ductos, de tendido de líneas telefónicas, eléctricas y redes cloacales, cajas de señales de tránsito y de incendios o grietas en el pavimento o en la acera) u otros lugares donde sea probable que se produzca el venteo de gas. En tuberías expuestas, el muestreo debe ser adyacente a éstas.

El uso de este método de inspección debe limitarse por condiciones adversas (tales como viento excesivo, humedad excesiva del suelo o sellado de la superficie por causa del hielo o agua).

La inspección debe realizarse a velocidades lo suficientemente pausadas para posibilitar que un muestreo adecuado se obtenga continuamente mediante la colocación del equipo de muestreo sobre los puntos de venteo más lógicos, prestando especial atención a la ubicación de las instalaciones de gas y cualquier condición que pudiera existir.

Muestreo de la atmósfera bajo la superficie: Se realizará mediante muestreo de la atmósfera bajo la superficie con Indicador de Gas Combustible (IGC) u otro dispositivo capaz de detectar 0.5% de gas en aire en el punto de muestreo.

La inspección a realizarse por medio de la concreción de pruebas con IGC en una serie de aberturas disponibles y/o perforaciones sobre o adyacente a la instalación de gas. La ubicación de la instalación de gas y su proximidad a los edificios y a otras estructuras deben ser tenidas en cuenta en la determinación del espaciado de los puntos de muestreo.

Estos deben estar tan próximos como sea posible a la tubería principal u otra línea, y nunca más lejos de 4.5 m lateralmente desde la instalación. A lo largo de la ruta de la tubería principal o la otra línea, los puntos de muestreo deben ser colocados a dos veces la distancia entre la tubería y la pared del edificio más cercano, o a 9 m, cualquiera de ambas, la que resulte más corta, pero en ningún caso el espaciado necesita ser menor de 3 m. El modelo de muestreo debe incluir puntos adyacentes a las conexiones de servicio, intersecciones de calles y conexiones derivaciones conocidas, así como sobre o próximos a líneas de servicio enterradas, junto a la pared del edificio.

Inspección de la vegetación: Se realizará mediante levantamientos visuales efectuados para detectar indicaciones anormales o inusuales en la vegetación.

Mantenimiento y calibración de los instrumentos para detección de fugas:

La Tabla 6.5.7.4-1, resume las características a cumplir por los diversos tipos de instrumentos que podrán ser utilizados para las tareas de detección de fugas de Gas Natural.

Tabla 6.5.7.4-1. Características instrumentos detectores de fugas.

Tipo de instrumento		Nivel inferior de sensibilidad			Nivel superior de sensibilidad			Método de muestreo	Caudal de muestreo
		p.p.m.	% L.E.L.	% gas	p.p.m.	% L.E.L.	% gas		
Inspección sobre superficie	Inspección bajo la superficie								
	Tipo catalítico (hilo caliente % L.E.L.)	5,000	10	0.5	50,000	100	5	Aspiración manual	
	Conductividad térmica (% gas)	25,000	50	2.5	-	-	100	Aspiración manual	
Conductividad térmica amplificada		50	0.1	-	-	-	25	Bomba	3 litros / minuto
Detector infrarrojo		5	-	-	1,000	-	0.1	Bomba	2-5 litros / minuto
Detector por ionización de llama de hidrógeno		1	-	-	10,000 a 50,000	20 a 100	1 a 5	Bomba	2-5 litros / minuto

Cada instrumento utilizado para detección de pérdidas y evaluación debe operarse de acuerdo con las instrucciones operativas recomendadas por el fabricante.

- Debe controlarse periódicamente mientras está en funcionamiento para asegurar que se consiguen los requisitos de funcionamiento recomendados.
- Debe probarse diariamente o previamente al uso, para asegurar una operación adecuada, para confirmar que el sistema de muestreo está libre de pérdidas, y para asegurar que los filtros no estén obstruyendo el flujo de muestreo.
- Los sistemas de Ionización de Llama de Hidrógeno (ILH) deben ser probados cada arranque.
- Cada instrumento utilizado para la detección y evaluación de pérdidas debe calibrarse de acuerdo con las instrucciones de calibración recomendadas por el fabricante.
 - Después de cualquier reparación o reemplazo de partes;
 - En una planificación regular que preste atención al tipo y uso del instrumento involucrado. Los sistemas de ionización de llama de hidrógeno deben controlarse para su calibración al menos una vez por mes mientras esté en uso;
 - En cualquier momento que se sospeche que la calibración instrumento ha cambiado.

Actuación en caso de detección de fuga:

Localización y clasificación de las fugas:

Toda fuga de gas detectada debe ser localizada y clasificada dentro de las 24 horas de su detección, tomando las acciones consecuentes, en función de su riesgo potencial.

La localización de pérdidas es el procedimiento tendiente a determinar el lugar exacto de la ubicación de la fuga y su área de influencia en el terreno.

Al iniciar los trabajos tendientes a la localización del punto o de los puntos de fugas en una presunta pérdida, se tendrá primeramente en cuenta la ubicación de la tubería enterrada, como, asimismo, la de los accesorios que puede contener: válvulas de bloqueo, válvulas de sacrificio, monturas, servicios, derivaciones, etc. Luego determinar, de ser posible, la presencia de otros servicios públicos subterráneos en la zona como: red cloacal, conductos de líneas telefónicas, redes eléctricas y de agua, etc.

El método de trabajo a desarrollar incluirá la realización de una serie de perforaciones en el terreno, con aparatos manuales o mecánicos. Estas perforaciones se efectuarán en las adyacencias de las instalaciones de gas, tratando de determinar el "perfil de pérdidas" el cual tiene por objeto conocer la distribución de la "densidad de gas en el terreno" y así llegar a localizar el punto de fuga de la tubería.

El objeto de las perforaciones es determinar el área afectada, el centrado de la "superficie potencial de pérdidas" y la ubicación final del punto de fuga.

Las perforaciones siempre deberán ser realizadas hasta una profundidad menor a la ubicación de la tubería.

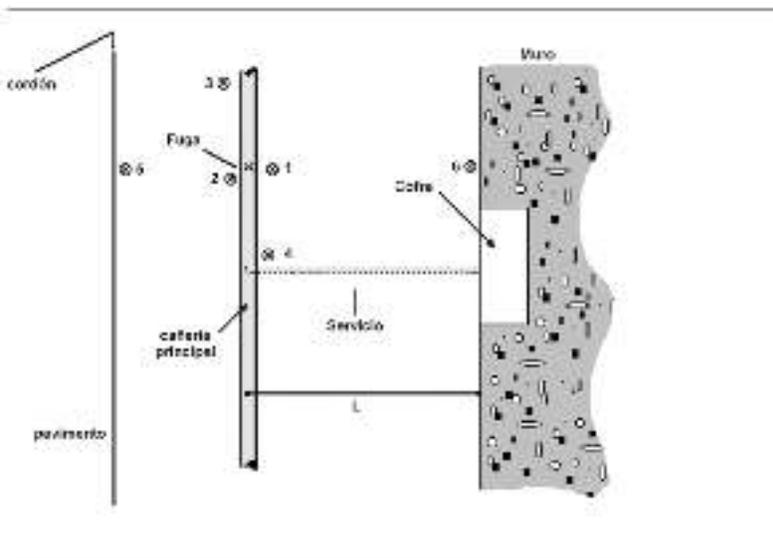
La profundidad deberá ser la misma para todas las perforaciones realizadas.

Conocido el lugar exacto en el cual el detector indica la máxima lectura se actuará según el caso:

Sobre la red de distribución

Se harán tantas perforaciones y evaluaciones como sea necesario, tratando de tener suficientes valores para poder dibujar la planta del perfil de pérdidas en la superficie, esto significa conocer el máximo valor y los puntos cero de la periferia (Figura 6.5.7.4-2).

Figura 6.5.7.4-2. Sondeo por fuga en tubería principal.



Clasificación de la pérdida.

Basada en una evaluación de la ubicación y de la magnitud de una pérdida, uno de los grados de pérdidas mostrados en la Tabla 6.5.7.4-2 debe ser asignado, estableciendo así la prioridad de reparación de la misma.

Grado 1: Son pérdidas que representan un riesgo importante para las personas, el medioambiente y la propiedad y requiere inmediata acción y una atención continua mientras persista la condición de peligro.

Grado 2: Pérdidas que en el momento de la detección se reconoce como no peligrosa, pero que requiere una reparación programada, basada en probables riesgos futuros.

Grado 3: Pérdidas que no son peligrosas en el momento de la detección y se presume, razonablemente, que continuará en las mismas condiciones.

Tabla 6.5.7.4-2. Clasificación de las fugas.

Grado 1	<p>Cualquier medición en línea de edificación o a una distancia menor a 20 cm de la misma. Cuando no pueda accederse a la línea de edificación se considerará la medición en Línea Municipal.</p> <p>Cualquier indicación de presencia de gas en el interior o debajo de una edificación o en túneles. Mediciones mayores de 80% LEL en espacios confinados o subestructuras no asociadas al gas.</p> <p>Cualquier medición en líneas de presión de trabajo superior a 4 bar ubicadas en clase de trazado 3 o 4.</p>
Grado 2	<p>Medición de 80% LEL o más en cualquier lugar, que no cumpla con ninguna condición</p> <p>Lecturas entre 20% y 80% de L.E.L. en cualquier lugar.</p>
Grado 3	<p>Cualquier medición no indicada en Grado 1 y Grado 2.</p>

Fugas Grado 1:

Deberá realizarse una acción inmediata y continua hasta eliminar la condición de riesgo. El personal a cargo de la clasificación evaluará y determinará la acción inmediata a tomar, pudiendo efectuar alguna o varias de las acciones siguientes:

- Venteo de la fuga en condiciones seguras.
- Bloqueo del flujo de gas mediante cierre de válvulas u otro medio.
- Evacuación de la zona de riesgo.
- Aislamiento de la zona de riesgo.
- Eliminación de posibles fuentes de ignición (no fumar, no encender llamas, no encender motores, no realizar trabajos de soldadura, entre otros).
- Acción de emergencia según el plan preestablecido, que incluye informar de la situación al supervisor apropiado inmediatamente, y solicitud de instrucciones o asistencia si fuera necesario.

La acción y fecha de contención deberá ser registrada adecuadamente.

El Encargado de Seguridad y Medio Ambiente hará las coordinaciones necesarias con los organismos públicos correspondientes (Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, Policía Nacional, Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales entre otros), así como con los usuarios del servicio.

Fugas Grado 2:

Las pérdidas clasificadas como grado 2 deberán ser reparadas o eliminadas dentro de los doce meses a partir de la fecha en que fueron detectadas.

Para la programación de las reparaciones deberán establecerse criterios de prioridad en función de las condiciones de riesgo evaluadas durante la clasificación.

Deberá realizarse una reevaluación al menos cada tres meses, hasta su reparación, con el objeto de verificar las condiciones de riesgo. En caso de detectarse modificación en las

condiciones de riesgo que aumenten el mismo hasta los niveles de clasificación grado 1, la fuga deberá ser reclasificada y tomar las acciones consecuentes de acuerdo al punto anterior.

Fugas Grado 3:

Las pérdidas clasificadas como grado 3 deberán ser sometidas a un proceso de control hasta su eliminación.

Dicho programa debe incluir reevaluaciones al menos cada seis meses, verificando las condiciones de riesgo existentes.

En todos los casos en que se realicen reevaluaciones de pérdidas, estas deberán ser realizadas con los mismos criterios utilizados para la evaluación inicial.

Con el objeto de la verificación de la calidad de reparación de pérdidas y la ausencia de una segunda fuga, en otro sitio, que puede haber sido enmascarada por la ya reparada, el operador de los ítems de distribución establecerá un programa de control de reparaciones de acuerdo a lo establecido en esta sección.

La verificación será realizada por una persona calificada para la tarea de localización y clasificación.

La verificación en fugas en gabinetes o instalaciones de superficie, se realizará inmediatamente después de su reparación.

Para las fugas reparadas en sistemas de distribución enterradas se seguirán las siguientes pautas:

En todas las fugas reparadas, el evaluador efectuará una inspección de seguimiento una vez que el gas haya tenido tiempo de disiparse fuera del suelo, siguiendo el procedimiento descrito para detección de fugas.

La verificación de la reparación de la fuga se realizará dentro de los 15 días de su reparación y con anterioridad a la reparación de la vereda.

Registros de fugas:

El operador del sistema de distribución mantendrá un registro de toda fuga localizada y clasificada, indicando como mínimo los siguientes datos:

- Fecha de descubrimiento, hora informada, hora de despacho, de investigación, y por quién.
- Fecha(s) de reevaluación antes de la reparación, y su autor.
- Fecha, hora y autor de la reparación.
- Fecha(s) de la revisión luego de la reparación, y por quién.

- Si existe una pérdida que requiera informarse, la fecha y hora del informe telefónico a una autoridad oficial, y su autor.
- Ubicación de la pérdida.
- Grado de la pérdida.
- Uso de la línea (distribución, transmisión, etc.).
- Método de detección de la pérdida (si lo informó un grupo externo, su nombre y dirección).
- Parte del sistema donde se produjo la pérdida (tubería principal, servicio, etc.).
- Parte del sistema que tenía la pérdida (caño, válvula, accesorio, estación reguladora, etc.).
- Material que tenía pérdida (acero, plástico, fundición de hierro, etc.).
- Origen de la pérdida.
- Descripción del caño.
- Tipo de la reparación.
- Causa de la pérdida.
- Fecha de la instalación del caño (si es sabida).
- ¿Con protección catódica? (sí-no).
- Magnitud de la indicación del I.G.C.

Personal requerido: Personal de operación y mantenimiento.

Recursos necesarios: Instrumentos para la detección de fugas, equipos de calibración, formularios de registros de fugas.

Responsables de ejecución: Encargado de Seguridad y de Medio Ambiente.

En la Tabla 6.5.7.4-3 se resumen las medidas con el responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutarlas.

Tabla 6.5.7.4-3. Medidas del PMAA y requisitos para su cumplimiento.

Medidas	Responsable de Ejecución	Personal Requerido	Apoyo Logístico
a.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Gerente de Operaciones, (Fase de Operación).	Personal entrenado para actuar ante un incendio.	Sistema de control de incendio instalado en la empresa, extintores, entre otros.
b.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Gerente de Operaciones, (Fase de Operación).	Personal entrenado para actuar ante derrames.	Materiales para la recogida de derrames.
c.-	Ingeniero Encargado de la Obra, (Fase de Construcción). Gerente de Operaciones, (Fase de Operación).	Personal de operación y mantenimiento	Instrumentos para la detección de fugas, equipos de calibración, formularios de registros de fugas.

En la Tabla 6.5.7.4-4 se resume el monitoreo de las medidas del PMAA.

Tabla 6.5.7.4-4. Monitoreo del PMAA.

Medidas	Parámetros de Gestión	Parámetros de seguimiento	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
a.-	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.	Número de entrenamientos y simulacros realizados y de mantenimientos al sistema contra incendio.	Semestral.	NFPA 12/2005 Directriz VGB Protección Contra Incendios en Plantas de Energía, VGB-R 108e, Edición 2011, y VGB-Características de Estándar de Protección Contra Incendios para instalaciones de Residuos a Energía, VGB-Standard-S-217- M; 2012-07-E, Tercera Edición Julio 2012 (Anteriormente VGB- M 217 H).	Se llevará un registro del programa de inspecciones y del mantenimiento anual de los extintores y equipos contra incendios.
b.-	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación contra derrames de combustibles y lubricantes.	Existencia/no existencia de derrames de combustibles y lubricantes en el suelo y en las redes de drenaje pluvial.		Norma API Std 620, Norma API N-650, API Especificación 6A y 6D y ASME SEC VIII.	Registro de incidentes de derrames. Informes generados por el Encargado de Seguridad e Higiene Industrial.
c.-	Verificar que se hayan tomado las medidas para la prevención y actuación ante escapes de gas.	Número de acciones tomadas, número de escapes de gas detectados, nivel de afectaciones humanas por escapes de gas.		Reglamento para la Seguridad y Protección contra Incendios de República Dominicana R-032.	Se llevará un registro del programa de inspecciones y del control de las válvulas de la red de distribución de gas.

7.- Plan de seguimiento y control

7.1.- Introducción

El Plan de Seguimiento y Control (PSC) forma parte del PMAA y tiene por objetivo general establecer los mecanismos con los cuales se puede verificar la ejecución de las medidas del Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y de Restauración y del Plan de

Contingencias, así como el cumplimiento de las Normas Ambientales para el proyecto Rones Álvarez.

7.2.- Objetivos

- Describir de forma sistemática y documentada todos los aspectos a los que se le dará seguimiento y control.
- Verificar que las medidas preventivas, de mitigación y restauradoras, así como las medidas del Plan de Contingencias se han realizado.
- Detectar impactos y riesgos que no fueron previstos en la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Verificar la calidad y oportunidad de las medidas planteadas en la Evaluación de Impacto Ambiental y establecer nuevas medidas si éstas no son suficientes.
- Verificación de la gestión ambiental.
- Verificar el cumplimiento de las leyes y normas ambientales.

7.3.- Mecanismos para el seguimiento y control

7.3.1.- Auditorías

El estado del cumplimiento del PMAA, así como de otra condición o requisito establecido en la Autorización Ambiental serán definidos en las auditorías que se realizarán periódicamente durante las fases de construcción, operación y el abandono de la empresa, de acuerdo con el cronograma de cumplimiento del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y de Restauración, el Plan de Contingencias y el Plan de Seguimiento y Control) y los períodos que establezca la Autorización Ambiental para la entrega de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).

7.3.2.- Estrategias de participación

Se tendrá en cuenta la realización de consultas con la población residente en el área de influencia directa de la Central Térmica a Gas Natural en Ciclo Abierto 207.73 MW (Fase 1), con expansión a Ciclo Combinado hasta 270.20 MW (Fase 2), para establecer un proceso interactivo que permita atender todas las preocupaciones que pudieran surgir por sus operaciones, (Subprograma de Requisitos Interinstitucionales).

Para fines de investigación, las quejas serán comunicadas al representante de la empresa promotora del proyecto LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A., quien se encargará al Asesor Legal de realizar la investigación, de acuerdo con los siguientes procedimientos:

- Registrar la queja y la fecha de recibo en la base de datos.
- Investigar la queja para determinar su validez y evaluar si el origen del problema se debe a actividades de la empresa LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A.

- En el caso de que una queja sea válida se evaluará si el impacto provocado tiene medidas para su mitigación o restauración como parte del PMAA; en caso contrario, se solicitará la experticia de una Consultora Ambiental.
- Si se requieren medidas de mitigación o restauración el Ing. Encargado de la Obra, Gerente General e Ing. Encargado de Desmantelamiento, ejecutará todas las medidas que se requieran.
- Si la queja es comunicada por el Viceministerio de Gestión Ambiental, LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A., entregará un informe interino al Viceministerio, con el estado de la investigación de la queja y la acción de seguimiento dentro del tiempo establecido por el Viceministerio de Gestión Ambiental.
- Reportar los resultados de la investigación y las acciones a seguir a quien presentó la queja.
- Registrar la investigación, las acciones posteriores y los resultados en los reportes mensuales.

7.3.3.- Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA)

De acuerdo con la frecuencia establecida para la verificación de las medidas del PMAA y para el monitoreo de cada variable ambiental, se realizarán los respectivos informes que, a su vez, serán incluidos en los informes de las auditorías realizadas y en los ICAs.

La Consultora Ambiental encargada de la verificación de las medidas del PMAA y del monitoreo de cada variable ambiental, elaborará y entregará el ICA al Ing. Encargado de la Obra (fase de construcción), al Gerente General de la central térmica, (fase de operación) y al Ing. Encargado de Desmantelamiento, (fase de abandono), estos lo entregarán al Viceministerio de Gestión Ambiental en los plazos que se establezcan en la autorización que validará al proyecto para continuar su desarrollo.

El número de copias y el formato del ICA serán establecidos por el Viceministerio de Gestión Ambiental e incluirá la siguiente información:

- Nombre del proyecto.
- Número de la Autorización Ambiental.
- Fecha de emisión del Autorización.
- Fecha de caducidad de la Autorización.
- Período de tiempo reportado en el ICA.
- Número de ICA correspondiente.
- Fecha de entrega.
- Personal responsable de la elaboración del reporte.
- Copia de las matrices del PMAA.
- Información sobre las actividades a las que se le dio seguimiento con una explicación de las actividades incumplidas.
- Cambios propuestos en el PMAA.

- En anexos se relacionarán copias de los resultados de los análisis de laboratorio, fotografías, mapas, etc. y cualquier soporte técnico al ICA.

7.4.- Responsable de ejecución del PSC

El responsable de la ejecución del PSC será la empresa LS ENERGY DOMINICANA S.R.L/ MAXON ENGINEERING INCORPORATED, S. A., la cual coordinará la contratación de una Consultora Ambiental para darle seguimiento.

7.5.- Cronograma

El Plan de Seguimiento y Control a partir se desarrollará de acuerdo con el cronograma establecido para la ejecución de las medidas del PMAA y del monitoreo de cada variable ambiental. Ver el acápite referido al calendario de entrega de informes al Viceministerio de Gestión Ambiental.

7.6.- Subprograma de seguimiento y control de las medidas del PMAA, fases de construcción y abandono

A continuación, se presentan los subprogramas de medidas de seguimiento y control para las fases de construcción y abandono del proyecto diseñados para la verificación de las medidas del PMAA y para el monitoreo de cada variable ambiental.

- Control de las medidas preventivas, de mitigación y restauradoras correspondientes a las fases de construcción y abandono.
- Control de las medidas del Plan de Contingencias, fases de construcción y abandono.
- Control de ruido y de la calidad del aire.
- Estado de las comunidades cercanas.

7.6.1- Control de las medidas preventivas, de mitigación y restauradoras del PMAA para la fase de construcción y abandono

Las variables que conforman el Plan de Seguimiento y Control de las medidas preventivas, de mitigación y restauradoras correspondientes a las fases de construcción y operación del proyecto, son las siguientes:

- Medio afectado.
- Indicadores de impacto.
- Actividades a realizar.
- Parámetros a monitorear.
- Puntos de muestreos.
- Frecuencia de monitoreo.
- Responsable de ejecución.
- Costos.
- Documentos generados.

Cada una de las variables descritas están incluidas en la Matriz que resume el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, para las fases de construcción y abandono, por lo que dicha matriz será la guía para las actividades de seguimiento y control dentro del programa de auditorías y de elaboración de los ICAs.

7.2.2.- Control de las medidas del Plan de Contingencias, fases de construcción y abandono

Las variables que conforman el Plan de Seguimiento y Control, de las medidas del Plan de Contingencias de las fases de construcción y abandono del proyecto, son las siguientes:

- Medio afectado.
- Indicadores de riesgo.
- Actividades a realizar.
- Parámetros a monitorear.
- Puntos de muestreos.
- Frecuencia de monitoreo.
- Responsable de ejecución.
- Costos.
- Documentos generados.

Cada una de las variables descritas está incluida en la Matriz que resume el Plan de Contingencias, por lo que dicha matriz será la guía para realizar las actividades de seguimiento y control dentro del programa de auditorías y de elaboración de los ICAs.

7.2.3.- Subprograma de control de los niveles de ruido y de la calidad del aire, fases de construcción y abandono.

Los impactos a controlar del elemento aire en las fases de construcción y abandono, a través de la implementación del PMAA son:

Fase de construcción:

- Aumento de la concentración de material particulado.
- Aumento de los niveles de ruido.
- Aumento de la concentración de gases.
- Afectación a la salud.

a.- Monitoreo de la calidad del aire

Objetivo: Controlar la calidad del aire en cuanto al material particulado.

Impactos a controlar:

- Contaminación del aire por partículas en suspensión por los trabajos de demolición, movimiento de tierra, construcción de las obras y el transporte de materiales y escombros.

Actividad: Medición del estado de la calidad del aire.

Variabes del ambiente: Partículas en suspensión.

Parámetros a medir:

PM-2.5, ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$).

PM-10, ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$).

Partículas suspendidas totales, ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$).

Indicador de calidad: Reglamento Técnico Ambiental sobre Calidad del Aire.

Tiempo requerido: 24 horas continuas/una vez cada seis meses.

Información necesaria: Muestreo cada seis meses.

Metodología y tecnología utilizada: Se harán mediciones de calidad de aire para medir niveles de PM-2.5, PM-10 y PST y algunas variables del clima. Se georreferenciarán los puntos de muestreos. Para realizar las mediciones se utilizarán los siguientes equipos:

- Estación portátil, para medir las variables del clima como temperatura, humedad relativa y velocidad del viento, (Foto 7.2.3-1). La dirección del viento se calculará por métodos indirectos.



Foto 7.2.3-1. Estación meteorológica Extech 45170.

- Medidor portátil de material particulado en el aire por equipo que esté aprobado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y debidamente calibrado, (Foto 7.2.3-2).



Foto 7.2.3-2. Medidor portátil de material particulado Minivol TAS de Air Metrics.

- GPS para georeferenciar las coordenadas, (Foto 7.2.3-3).



Foto 7.2.3-3. GPS marca Garmin.

Lugar o puntos de monitoreo: Diferentes puntos de la parcela del proyecto y línea de alta tensión (según el área donde se esté trabajando) y en las áreas del entorno del proyecto donde se encuentren los receptores externos más cercanos.

Ejecutor o supervisor: Encargado de Medio Ambiente y de Seguridad, Consultora Ambiental.

Entidad estatal que controla: Viceministerio de Gestión Ambiental.

Participación de la población afectada: No aplica.

b.- Monitoreo del ruido.

Objetivo: Controlar los niveles de ruido.

Impacto a controlar:

- Contaminación sónica por los trabajos de demolición, preparación del terreno, construcción de las obras y el transporte de materiales y escombros.

Actividad: Medición niveles de ruido.

Variables del ambiente: Ruido.

Parámetros a medir: Decibeles (dB) (A).

Indicador de calidad: Norma Ambiental para la Protección contra Ruidos, (NA-RU-001-03).

Tiempo requerido: 3 minutos/por cada punto de muestreo/una vez cada seis meses.

Información necesaria: Muestreo cada seis meses.

Metodología y tecnología utilizada: Se medirán niveles de ruido y se georeferenciarán los puntos donde se realizaron las mediciones. Para realizar las mediciones se utilizarán los siguientes equipos:

- Sonómetro, (Foto 7.2.3-4).



Foto 7.2.3-4. Sonómetro marca CEM DT-9952 (IEC-61672-1 CLASS 2).

- GPS para georeferenciar las coordenadas.

El sonómetro será colocado In Situ a 1.0 m de altura en el punto. Las coordenadas UTM se tomarán con el GPS sobre una plataforma plana a 1.0 m sobre el nivel del suelo en la ubicación misma del lugar especificado.

Lugar o puntos de monitoreo: Diferentes puntos de la parcela del proyecto proyecto y línea de alta tensión (según el área donde se esté trabajando) y en las áreas del entorno del proyecto donde se encuentren los receptores externos más cercanos.

Ejecutor o supervisor: Encargado Ambiental y de Seguridad, Consultora Ambiental.

Entidad estatal que controla: Viceministerio de Gestión Ambiental.

Participación de la población afectada: No aplica.

7.2.4.- Subprograma de control del estado de las variables ambientales en las comunidades del entorno de la planta, fases de construcción y abandono

Los impactos con relación al estado de las variables ambientales en las comunidades del entorno del área del proyecto son:

- Facilitar la solución de cualquier discrepancia que se pueda desarrollar en las fases de construcción del proyecto y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las comunidades cercanas.
- Generación de empleos temporales.
- Mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores del proyecto y sus familias.
- Pérdida de empleos para los trabajadores informales durante la fase de construcción.
- Molestias por el tráfico de vehículo, ruido y polvo.

En la ejecución del Plan de Seguimiento y Control los parámetros evaluados para el control del estado de las variables ambientales en las comunidades del entorno de la planta se dan en la Tabla 7.2.4-1.

Tabla 7.2.4-1. Seguimiento y control de las variables ambientales en las comunidades del entorno del proyecto.

Parámetros considerados para el control	Descripción
Actividad	Se realizarán procesos de gestión de las quejas recibidas.
Variables del ambiente y parámetros a medir	Estado de las comunidades: existencia de afectaciones o de enfermedades respiratorias o auditivas, que se sospeche sea consecuencia de las acciones realizadas para la construcción del proyecto.
Indicador de calidad	Resultado de las mediciones de los niveles de ruido o calidad del aire y su comparación con las normas ambientales correspondientes. Tiempo de respuesta a las quejas recibidas.
Tiempo requerido	Una semana/una vez cada año.

Continuación Tabla 7.2.4-1.

Parámetros considerados para el control	Descripción
Información necesaria	Registro de quejas recibidas.
Metodología y tecnología utilizada	Se realizarán encuestas y entrevistas a profundidad para determinar las causas de las quejas y se evaluarán los resultados de las mediciones realizadas.
Lugar o puntos de monitoreo	Municipio Boca Chica, provincia de Santo Domingo.
Ejecutor o supervisor	Consultora Ambiental.
Frecuencia	Anual o si existiera una queja.
Entidad estatal que controla	Viceministerio de Gestión Ambiental.
Participación de la población afectada	La población será entrevistada en igualdad de condiciones y convocada a participar en los eventos públicos que se realicen.

7.3.- Subprograma de seguimiento y control de las medidas del PMAA, fase de operación

Para la verificación de las medidas del PMAA y para el monitoreo de cada variable ambiental, a continuación, se presentan los subprogramas de seguimiento y control para la fase de operación del proyecto.

- Control de las medidas preventivas, de mitigación y restauradoras correspondientes a la fase de operación.
- Control de las medidas del Plan de Contingencias, fase de operación.
- Control de la calidad de las aguas residuales domésticas.
- Estado de las comunidades cercanas.

7.3.1.- Control de las medidas preventivas, de mitigación y restauradoras del PMAA para la fase de operación

Las variables que conforman el Plan de Seguimiento y Control de las medidas preventivas, de mitigación y restauradoras correspondientes a la fase de operación del proyecto, son las siguientes:

- Medio afectado.
- Indicadores de impacto.
- Actividades a realizar.
- Parámetros a monitorear.
- Puntos de muestreos.
- Frecuencia de monitoreo.
- Responsable de ejecución.
- Costos.
- Documentos generados.

Cada una de las variables descritas están incluidas en la Matriz que resume el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, para la fase de operación, por lo que dicha matriz será la guía para las actividades de seguimiento y control dentro del programa de auditorías y de elaboración de los ICAs.

7.3.2.- Control de las medidas del Plan de Contingencias, fase de operación

Las variables que conforman el Plan de Seguimiento y Control, de las medidas del Plan de Contingencias de la fase de operación del proyecto, son las siguientes:

- Medio afectado.
- Indicadores de riesgo.
- Actividades a realizar.
- Parámetros a monitorear.
- Puntos de muestreos.
- Frecuencia de monitoreo.
- Responsable de ejecución.
- Costos.
- Documentos generados.

Cada una de las variables descritas está incluida en la Matriz que resume el Plan de Contingencias, por lo que dicha matriz será la guía para realizar las actividades de seguimiento y control dentro del programa de auditorías y de elaboración de los ICAs.

7.3.3.- Control de las emisiones de gases y partículas suspendidas y concentración de gases en el aire en condiciones de inmisión, fase de operación

Este subprograma es aplicado en la fase de operación, relacionado con el funcionamiento de las unidades de generación de electricidad.

El impacto a controlar del elemento aire en la fase de operación a través de la implementación del PMAA es:

- Aumento de las emisiones de gases de combustión a la atmósfera y partículas suspendidas y concentración de gases en el aire en condiciones de inmisión por las operaciones de la central térmica.

En la ejecución del Plan de Seguimiento y Control de los parámetros considerados para el control de las emisiones a la atmósfera se dan a continuación:

Actividad: Medición de los niveles de emisiones de gases de combustión y partículas suspendidas, concentración de gases en el aire en condiciones de inmisión.

Variables del ambiente: Emisiones de gases.

Parámetro a medir: Temperatura del gas de salida, temperatura ambiente, velocidad de salida de los gases, caudal de salida, contenido de material particulado, concentración de O₂, CO₂, CO, SO₂ y NO_x, la eficiencia de trabajo de las unidades generadoras y gases en el aire en condiciones de inmisión.

Indicador de calidad: Reglamento Técnico Ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de Fuentes Fijas.

Tiempo requerido: De acuerdo con lo que establece el Reglamento Técnico Ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de Fuentes Fijas.

Información necesaria: Resultados de los muestreos de emisiones realizados cada semestre.

Metodología y tecnología utilizada: Se realizarán las mediciones en la chimenea de las unidades de generación de electricidad. Las mediciones serán realizadas de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Técnico Ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de Fuentes Fijas.

Para realizar las mediciones se utilizarán los equipos aprobados por MIMARENA, (Fotos 7.3.3-1, 7.3.3-2, 7.3.3-3 y 7.3.3-4).



Foto 7.3.3-1. Analizador portátil de gases TESTO 350 XL.

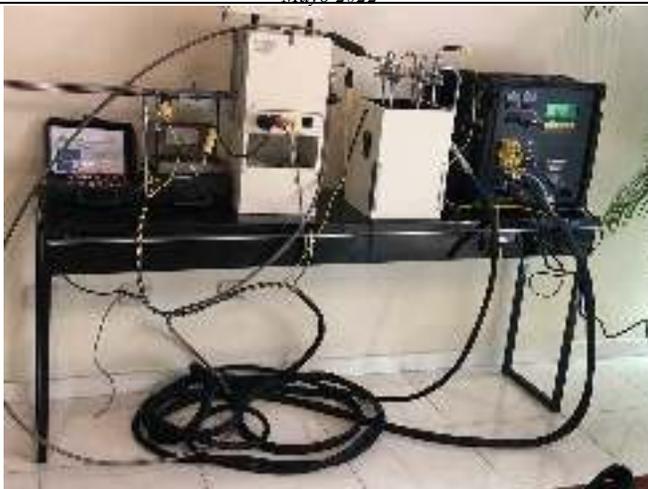


Foto 7.3.3-2. Equipamiento XC-5000 utilizado en la medición de la concentración de material particulado en condiciones isocinéticas en las chimeneas.

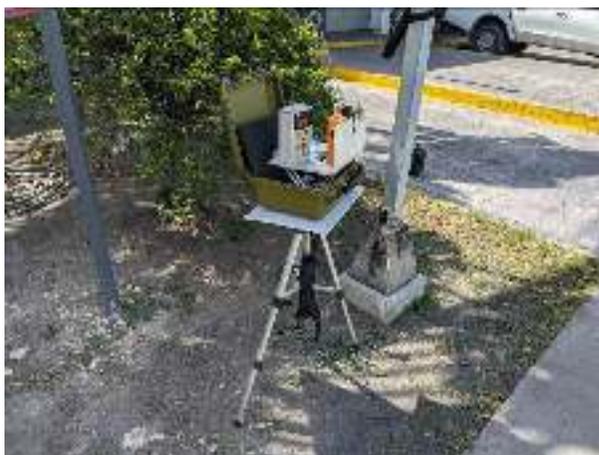


Foto 7.3.3-3. Estaciones fijas para medición de concentración de gases de monóxido de carbono, ozono, TVOC y HCHO en el aire en condiciones de inmisión.



Fotos 7.3.3-6. Bomba manual tipo accuro con tubos Dräger acoplados para mediciones de gases en condiciones de inmisión.

Lugar o puntos de monitoreo: Chimeneas de las unidades de generación de electricidad.

Ejecutor o supervisor: Consultora Ambiental.

Entidad estatal que controla: Viceministerio de Gestión Ambiental.

Participación de la población afectada: No aplica.

7.3.4.- Control de los niveles de ruido, fase de operación

Este subprograma está relacionado con el funcionamiento de las unidades de generación de electricidad en la fase de operación.

El impacto a controlar del elemento aire en la fase operación a través de la implementación del PMAA es:

- Aumento de los niveles de ruido.

En la ejecución del Plan de Seguimiento y Control de los parámetros considerados para el control de las emisiones a la atmósfera se dan a continuación:

Actividad: Medición de ruido.

Variables del ambiente: Ruido.

Parámetro a medir: Decibeles (dB) (A).

Indicador de calidad: Norma Ambiental para la Protección contra Ruidos (NA-RU-001-03). El límite para las áreas industriales es de 70 dB(A) en laboreo diurno y de 55 dB(A) para régimen nocturno.

Tiempo requerido: 3 minutos/por cada punto de muestreo/una vez cada seis meses.

Información necesaria: Resultados de los muestreos semestrales.

Metodología y tecnología utilizada: Se medirán niveles de ruido con un sonómetro, (Foto 7.3.4-1) y se georreferenciarán en UTM WGS84 los puntos donde se realizaron las mediciones con un GPS.



Foto 7.3.4-1 Sonómetro.

El sonómetro será colocado *in situ* a 1.0 m de altura en el punto.

Lugar o puntos de monitoreo: Se establecerán puntos de medición en el área de la central térmica, colindancias.

Frecuencia: Semestral.

Ejecutor o supervisor: Consultora ambiental.

Entidad estatal que controla: Viceministerio de Gestión Ambiental.

Participación de la población afectada: No aplica.

7.3.5.- Control de la calidad de las aguas residuales, fase de operación

Este subprograma es aplicado en la fase de operación. El impacto a controlar del elemento agua, a través de la implementación del PMAA son:

- Posibilidad contaminación de las aguas subterráneas por la infiltración de aguas residuales.

Actividad: Análisis de la calidad de las aguas residuales.

Variables del ambiente y parámetros a medir:

Los parámetros a medir en las aguas residuales son los siguientes:

Parámetros a medir	Unidad
pH	Un
Temperatura.	°C
Conductividad eléctrica.	µs/cm
Sólidos disueltos totales.	mg/l
Oxígeno disuelto.	%
DQO.	mg/l
Sólidos suspendidos totales	mg/l
Cloro residual	mg/l
Grasas y aceites	mg/l
P total	mg/l

Indicador de calidad: Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas al Subsuelo.

Los límites establecidos para descarga de agua residual Tipo I en aguas subterráneas son los siguientes:

Parámetros a medir	Unidad	Límite
pH	Un	6.0-8.5
Temperatura.	°C	--
Conductividad eléctrica.	µs/cm	--
Sólidos disueltos totales.	mg/l	--
Oxígeno disuelto.	%	--
DQO.	mg/l	400
Sólidos suspendidos totales	mg/l	50.0
Cloro residual	mg/l	0.05
Grasas y aceites	mg/l	10.0
P total	mg/l	3.0

Tiempo requerido: Un día/cada seis meses.

Información necesaria: Muestreo semestral.

Metodología y tecnología utilizada: La metodología a utilizar será la siguiente:

- Se tomará muestra de agua en las salidas de los sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales y domésticas, antes de su descarga al subsuelo.
- Se tomarán las coordenadas del punto donde se cogió la muestra con un GPS.

- Se utilizarán tres tipos de envase para cada muestra: frascos de cristal boca ancha para analizar las grasas y aceites, bolsas plásticas especiales para analizar los coliformes y botellas plásticas de 0.5 litros para analizar el resto de los parámetros.
- Las bolsas plásticas serán refrigeradas.
- Las muestras de agua se llevarán a un laboratorio acreditado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para ser analizadas.

Lugar o puntos de monitoreo: Salida de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales.

Frecuencia: Semestral.

Ejecutor o supervisor: Consultora ambiental.

Entidad estatal que controla: Viceministerio de Gestión Ambiental.

Participación de la población afectada: No aplica.

7.3.6.- Subprograma de control del estado de las variables ambientales en las comunidades del entorno de la planta, fase de operación

Los impactos con relación al estado de las variables ambientales en las comunidades del entorno del área del proyecto son:

- Facilitar la solución de cualquier discrepancia que se pueda desarrollar en la fase de operación del proyecto y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las comunidades cercanas.

En la ejecución del Plan de Seguimiento y Control los parámetros evaluados para el control del estado de las variables ambientales en las comunidades del entorno de la planta se dan en la Tabla 7.3.6-1.

Tabla 7.3.6-1. Seguimiento y control de las variables ambientales en las comunidades del entorno del proyecto.

Parámetros considerados para el control	Descripción
Actividad	Se realizarán procesos de gestión de las quejas recibidas.
Variables del ambiente y parámetros a medir	Estado de las comunidades del entorno.
Indicador de calidad	Tiempo de respuesta a las quejas recibidas.
Tiempo requerido	Una semana/una vez cada año.
Información necesaria	Registro de quejas recibidas.
Metodología y tecnología utilizada	Se realizarán encuestas y entrevistas a profundidad

Parámetros considerados para el control	Descripción
	para determinar las causas de las quejas y se evaluarán los resultados de las mediciones realizadas.
Lugar o puntos de monitoreo	Municipio Boca Chica provincia Santo Domingo.
Ejecutor o supervisor	Consultora Ambiental.
Frecuencia	Anual o si existiera una queja.
Entidad estatal que controla	Viceministerio de Gestión Ambiental.
Participación de la población afectada	La población será entrevistada en igualdad de condiciones y convocada a participar en los eventos públicos que se realicen.

7.4.- Calendario de entrega de Informes de Cumplimiento Ambiental al Viceministerio Gestión Ambiental

De acuerdo con la experiencia de las Autorizaciones Ambientales emitidas por el Viceministerio de Gestión Ambiental en cuanto a la periodicidad de entrega de los ICAs, el calendario de entrega de los informes es cada seis (6) meses, desde la fase de construcción y hasta la de cierre.