

termo:  
wte

APROVECHAMIENTO DEL PODER CALORÍFICO  
DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA  
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

# MIA REGIONAL

CAPITULO VI  
ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN  
DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS  
Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



**CONTENIDO**

**FUNDAMENTO JURÍDICO.....IV**

**VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS  
AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SAR ..... 1**

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR  
COMPONENTE AMBIENTAL..... 1

    VI.1.1 Medidas aplicables para los impactos acumulativos o residuales en la  
    etapa de Planeación, Preparación del Sitio y Construcción ..... 2

    VI.1.2 Medidas aplicables para los impactos acumulativos o residuales en la  
    etapa de Operación y Mantenimiento ..... 17

VI.2 AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE  
MITIGACIÓN PROPUESTAS..... 38

    VI.2.1 Medidas de mitigación propuestas para la etapa de Planeación,  
    Preparación del sitio y Construcción. .... 39

    VI.2.2 Medidas de mitigación propuestas para la etapa de Operación y  
    Mantenimiento..... 50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI—1. Emisiones esperadas para cada una de las chimeneas y valores máximos permisibles de acuerdo con la Directiva 2010/75/UE.....	23
Tabla VI—2. Emisiones esperadas para cada una de las chimeneas y valores máximos permisibles de acuerdo con la NOM-098-SEMARNAT-2002.....	24

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura VI—1. Utilización de trampas Sherman y Tomahawk. ....	7
Figura VI—2. Manejo e identificación de organismos capturados.....	7
Figura VI—3. Manejo e identificación de organismos capturados.....	8
Figura VI—4. Obtención de datos y registro fotográfico de los organismos.....	9
Figura VI—5. Liberación de organismos en áreas con características similares a las de su captura.....	9
Figura VI—6. Pláticas de concientización a personal de obra sobre fauna silvestre .....	10
Figura VI—7. Curva de acumulación de individuos empleando 3 distintos estimadores.....	11

## FUNDAMENTO JURÍDICO

El presente Capítulo tiene por objeto el establecer las acciones que permitan prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales acumulativos y residuales identificados por el desarrollo de las obras y actividades que integran el proyecto de *Aprovechamiento del Poder Calorífico de los Residuos Sólidos Urbanos para la Generación de Energía Eléctrica.*, en el contexto del Sistema Ambiental Regional, a efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por el Artículo 13 Fracción VI del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual dispone que la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional deberá incluir las:

***“Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional”***

El establecimiento de dichas medidas permitirán reducir al mínimo los efectos que se han previsto sobre los componentes al ambiente o a los procesos ecológicos de los ecosistemas producto de las acciones del proyecto o en su caso evitar su ocurrencia de tal manera que se proporcionen los elementos a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental para que pueda dar cumplimiento a lo dispuesto por el Artículo 44 Fracción del Reglamento en la Materia, el cual dispone que al evaluar las Manifestaciones de Impacto Ambiental la Secretaría deberá considerar:

***“III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.***

Ahora bien, para efecto de atender de forma armónica las disposiciones normativas antes invocadas, de acuerdo al Artículo 3, Fracciones XIII y XIV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se consideran para tal efecto las siguientes definiciones:

***“XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente”.***

***“XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”.***

Es importante considerar que ante la ocurrencia de impactos ambientales residuales se podrán llevar a cabo la aplicación de medidas que tiendan a compensarlos, estas medidas normalmente buscan o tienen como finalidad el contribuir a mejorar la calidad ambiental de los ecosistemas o aumentar los valores de las factores ambientales y se presentan como una oportunidad para mejorar o revertir los procesos de deterioro ambiental que están ocurriendo a nivel del sistema ambiental regional, suponiendo una ganancia ambiental de manera espacial y temporal sobre todo cual en su planteamiento se maneja a través de la compensación ambiental en suficiencia.

## **VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SAR**

### **VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL**

Como resultado de la aplicación de las técnicas de identificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada en el capítulo anterior, se obtuvieron y señalaron los impactos acumulativos y residuales en el contexto del SAR, o que derivan en efectos adversos; éstos sirvieron de base para analizar y proponer medidas de prevención, mitigación, y compensación, así como también de optimización de los impactos que se consideraron benéfico poco significativos.

Las medidas que han sido propuestas en este capítulo, corresponden fundamentalmente a elementos tecnológicos que forman parte integral del diseño del proyecto desde su concepción inicial, y cuya finalidad es reducir al máximo los niveles de emisiones atmosféricas producto del tratamiento térmico de los residuos sólidos urbanos. Se contemplan también obras e infraestructura para un manejo eficiente del agua, que incluye desde la captación pluvial y el tratamiento del agua industrial que será utilizada en la operación el proyecto, hasta el tratamiento y reutilización de los efluentes sanitarios, de tal manera que este conjunto de acciones permitirán reducir significativamente el consumo de agua potable en el contexto de la operación de la Planta.

Adicionalmente, se incluye una serie de recomendaciones que constituyen buenas prácticas ambientales en los procesos constructivos, así como lineamientos puntuales para la implementación de programas específicos, como el *Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre* cuyos objetivos y principales alcances se incluyen en este capítulo, o bien, como el *Programa Integral de Manejo de Residuos* que será necesario diseñar e implementar en función del tipo de residuos que serán generados durante la construcción del proyecto.

A continuación se establecen las medidas de prevención, mitigación, control y compensación que serán aplicadas a los impactos ambientales Acumulativos y Residuales identificados en el contexto del SAR, y a través de las cuales se dará cumplimiento a las regulaciones ambientales federales y locales. Para una fácil identificación, se enuncia también el número de impacto y su código, con el que han sido tratados anteriormente en el Capítulo V de este mismo estudio.

### **VI.1.1 Medidas aplicables para los impactos acumulativos o residuales en la etapa de Planeación, Preparación del Sitio y Construcción**

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
6	FQ6	Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y partículas a la atmósfera.

#### **Medidas**

En la etapa de construcción del proyecto, los equipos y maquinaria con motores de combustión interna serán la principal causa de generación de emisiones contaminantes. Se prevé como resultado de esta actividad, la emisión de monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas suspendidas. Adicionalmente, se generarán partículas durante toda la etapa de construcción, debido principalmente a los movimientos de tierras, siendo especialmente notorio durante las actividades de despalme, excavaciones, rellenos y nivelaciones del terreno, así como la formación de la plataforma de la Planta y el terraplén del camino de acceso. Aun cuando se trata de un impacto residual en el contexto del SAR atmosférico, a continuación se establecen algunas prácticas que serán implementadas para prevenir y mitigar la afectación de la calidad del aire durante la etapa constructiva del proyecto.



- Durante las actividades de preparación del sitio, incluyendo la nivelación y compactación del terreno, así como las excavaciones para la cimentación, se deberá disminuir el levantamiento de partículas hacia la atmósfera; ello se logrará con el riego frecuente de los suelos expuestos en las áreas en construcción, para lo cual se utilizará agua cruda. Asimismo, será obligatorio que los camiones de carga que transporten materiales de construcción o residuos, circulen cubiertos con lonas u otros materiales de cubierta perfectamente sujetas.
- El transporte de materiales se deberá realizar en lo posible en fase húmeda.
- El almacenamiento de cemento, cal, o cualquier otro insumo para la construcción que pueda ser dispersado por el viento, deberá realizarse en lugares cubiertos.
- Por ningún motivo se efectuará en la obra la quema de basura, residuos vegetales y otros desechos, con objeto de disminuir las emisiones a la atmósfera durante esta etapa.
- Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diésel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de materiales, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sea mayor a 5 minutos.
- Para minimizar las emisiones gases y humos a la atmósfera, será obligatorio que los camiones de carga cumplan con los tiempos de afinación y mantenimiento establecidos por los fabricantes de los vehículos.
- El equipo y maquinaria utilizados durante las diferentes etapas del proyecto habrán de estar en óptimas condiciones de operación y deberán tener un programa de mantenimiento periódico, de tal manera que aun cuando estén excluidos por tratarse de equipo y maquinaria dedicada a la industria de la

construcción, cumplan en la medida de lo posible con lo establecido en las siguientes normas oficiales mexicanas:

- NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
- NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
12	FQ12	Incremento en la demanda de agua cruda y potable.

### **Medidas**

El proyecto se localiza sobre el acuífero Texcoco, cuyos volúmenes de derechos de extracción de agua subterránea exceden en 77% al total de la capacidad natural de recarga del acuífero cada año, por lo cual es considerado en déficit y no cuenta con una disponibilidad media anual para nuevas concesiones de agua subterránea.

El proyecto contempla una demanda de agua cruda de 80,000 m<sup>3</sup> durante su etapa constructiva, y las medidas que aplican a este impacto residual en el contexto del SAR son: i) la adquisición del agua a partir de fuentes que cuenten con una autorización vigente, lo cual deberá acreditarse en los reportes de seguimiento ambiental del proyecto a través de un título de concesión vigente expedido por la CONAGUA a un tercero, así como de los comprobantes de que ha sido adquirida por parte de la promovente del proyecto o sus contratistas; y ii) hacer un uso eficiente y responsable de la misma, prevaleciendo el empleo de agua cruda en todas las actividades constructivas y haciendo uso exclusivo del agua potable para el consumo y aseo de los trabajadores.

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
15	BE3	Afectación a la abundancia de individuos faunísticos.

Las actividades de construcción afectarán la abundancia de vertebrados principalmente por ahuyentamiento, siendo las actividades más impactantes el deshierbe y el despalme del terreno, así como el uso de vehículos, equipo y maquinaria, que generarán ruido y vibraciones que ahuyentará a la fauna lejos de los frentes de obra cuando ésta tenga capacidad de desplazamiento, en tanto que para los individuos de especies de lento desplazamiento (reptiles, mamíferos pequeños y anfibios, en caso de que los hubiera), habrá un riesgo latente de atropellamiento durante las maniobras.

Dada la baja biodiversidad biológica registrada en la Tarquina 6 donde se desplantará el proyecto, y la pobre calidad ambiental de las áreas urbanas contiguas al camino de acceso o al DDV de la línea de evacuación eléctrica, no se prevé que la construcción del proyecto pueda tener una alta incidencia de atropellamientos de fauna silvestre. Sin embargo, para reducir al mínimo el número de animales que pudieran ser afectados por las obras, se proponen una serie de medidas de mitigación, ordenadas de acuerdo con las circunstancias en las que se pueden encontrar y que deberán aplicarse de la siguiente manera:

- Previo a la realización de las obras de construcción del Proyecto, se deberá contar con un grupo de especialistas en fauna silvestre para que realicen y supervisen todo lo relacionado con actividades de manejo y rescate.
- En caso de registrarse individuos pertenecientes a especies de fauna silvestre considerada de lento desplazamiento —independientemente de que se encuentren enlistadas o no dentro de alguna categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010—, éstas serán rescatadas y reubicadas dentro del SAR, en sitios que presenten las mismas condiciones ambientales al

sitio donde fueron capturadas, pero lejos de las áreas de obra, de tal manera que se asegure una alta posibilidad de supervivencia a los individuos.

Las siguientes fotografías son ejemplo de algunas de las actividades que se llevarán a cabo durante la implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.



**Figura VI—1. Utilización de trampas Sherman y Tomahawk.**



**Figura VI—2. Manejo e identificación de organismos capturados.**



Figura VI—3. Manejo e identificación de organismos capturados.



**Figura VI—4. Obtención de datos y registro fotográfico de los organismos.**



**Figura VI—5. Liberación de organismos en áreas con características similares a las de su captura.**

Además de las medidas anteriormente estipuladas:

- Se concientizará al personal que laborará en la construcción del proyecto a fin de evitar que se practique la captura o cacería de animales silvestres presentes en la zona del proyecto, y se permita su libre tránsito y desplazamiento hacia las áreas aledañas.

- Asimismo, se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades de construcción, que estará prohibida la introducción de fauna doméstica.



**Figura VI—6. Pláticas de concientización a personal de obra sobre fauna silvestre**

A continuación se mencionan los dos indicadores de éxito que serán empleados para determinar la eficacia de las actividades de rescate y manejo de vertebrados.

1- Disminución de la riqueza y abundancia de vertebrados en las áreas que serán sujetas de afectación por las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Para la evaluación de este indicador se continuará con los recorridos en campo para la búsqueda de registros directos e indirectos que evidencien la presencia de fauna, tales como huellas, excretas y pelo, así como con las actividades de trampeo, esperando que las tasas de captura y registros sean considerablemente bajas en el momento previo al deshierbe y despalme de la vegetación.

Para la cuantificación de este indicador se utilizará el programa Species Accumulation Vers. Beta (Díaz-Francés y Soberón 2005), para crear una curva de acumulación de especies, empleando individuos en lugar de especies, y así



determinar el número de ellos que se encuentran dentro del área sujeta a rescate y que aún no habrían sido capturados. El empleo de diferentes estimadores nos permitirá determinar el momento en el cual debemos terminar con la implementación de las actividades de rescate, que será cuando un aumento en el esfuerzo de campo, prácticamente no incremente el número de organismos capturados; lo cual en el ejemplo de la siguiente figura ocurriría alrededor del cuarto día.

Para realizar estas estimaciones, será necesario elaborar una lista de todos los organismos capturados en las áreas destinadas al rescate de fauna, y establecer una medida estandarizada del esfuerzo (horas, días, etc.) con el que fueron capturados.

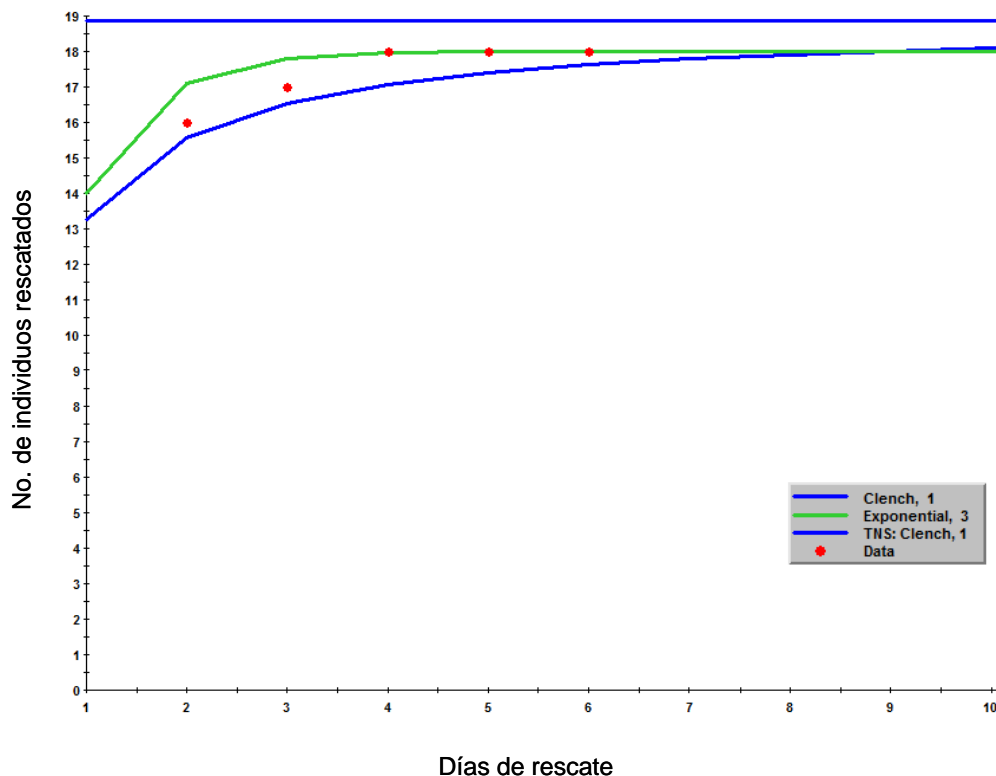


Figura VI—7. Curva de acumulación de individuos empleando 3 distintos estimadores.

2) Alta sobrevivencia de los individuos rescatados durante su manejo.

Las medidas que se tomarán para garantizar la sobrevivencia de organismos comienzan desde la aplicación correcta de las técnicas de captura y manejo de fauna silvestre, evitando en la medida de lo posible que los organismos sean sujetos a estrés innecesario durante su captura, manejo, transportación y liberación. Aun cuando las medidas propuestas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares a reubicar son prácticas y seguras, siempre que se manipulan ejemplares vivos y se mantienen en condiciones de cautiverio, aunque sea por periodos cortos de tiempo, existe un riesgo asociado. En caso de que la tasa de mortalidad durante la manipulación de los organismos sea superior al 5%, se suspenderán las actividades de rescate y se hará una revisión exhaustiva de todos los procedimientos involucrados, a fin de tomar las medidas correctivas necesarias.

Para la cuantificación de este indicador se utilizará el índice de supervivencia, el cual representa de manera porcentual la relación entre el número de individuos liberados, con respecto al total de individuos rescatados. En otras palabras, mediante este índice podremos conocer la probabilidad de supervivencia del grupo o comunidad de vertebrados susceptible de rescate, desde el momento de su captura, durante el manejo, y hasta su liberación. A continuación se describe como se calcula la supervivencia del grupo o comunidad de vertebrados susceptibles de rescate:

$$\phi_t = \frac{\text{Población liberada}}{\text{Población rescatada}}$$

Dónde:

- $\phi_t$  = Probabilidad de supervivencia.
- Población liberada (número de organismos reubicados).
- Población rescatada (número de individuos capturados).

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
18	EO1	Afectación en el flujo vehicular

### **Medidas**

En el diagnóstico de la movilidad urbana, el FIMEVIC señala que son múltiples los factores que han contribuido al problema de la movilidad en la ciudad, entre los que destacan el incremento del tamaño poblacional fundamentalmente por inmigración, y el crecimiento caótico que ha tenido la Ciudad de México. La saturación de las vías primarias ha provocado que la velocidad de desplazamiento en la ciudad se haya reducido drásticamente en efectos concéntricos, hasta llegar a los 15 km por hora en promedio, sin considerar que en horario pico la velocidad disminuye hasta en 6 km. por hora.

Con la construcción del proyecto se prevé que el transporte de personal, maquinaria y materiales de construcción, incluyendo los elementos prefabricados así como todo el equipamiento y sistemas que serán montados para la propia operación de la Planta, tendrán una incidencia directa y de manera temporal (durante las actividades de construcción) sobre el tráfico vehicular que ordinariamente reciben el Anillo Periférico, la Autopista Texcoco-Peñón y las avenidas Bordo de Xochiaca y Chimalhuacán, entre otras vialidades del oriente de la CDMX.

Este impacto ambiental considerado de tipo acumulativo en el contexto del SAR, será reducido a través del cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes en materia de transporte de carga para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Entre ellas se cuenta con una restricción horaria para la circulación de este tipo de vehículos entre las 06:00 y las 10:00 horas, de lunes a viernes. Esta disposición aplica para la Ciudad de México y los 18 municipios conurbados del Estado de México.

Adicionalmente, si la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME) decretará la Contingencia Fases 1 ó 2 por contaminación, los camiones y transportes de carga —incluyendo los que serían utilizados en la etapa constructiva del proyecto— deberían suspender la circulación, de acuerdo a lo dispuesto por el programa Hoy no circula.

Como parte de las estrategias viales del proyecto, se favorecerá la recepción de materiales e insumos para la construcción en un horario nocturno, con la finalidad de contribuir lo menos posible en los congestionamientos viales. Asimismo, el proyecto contará con bandereros para el control de las maniobras de incorporación y salida de los vehículos en los frentes de obra.

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
21	SC1	Potencial afectación a la salud pública por las actividades de construcción de la Planta.

### Medidas

Si bien no existen asentamientos humanos contiguos al predio en el que se desarrollará el proyecto, del otro lado del Dren Xochiaca se encuentran las colonias El Sol y Ciudad Jardín Bicentenario; ambas pertenecientes al municipio de Nezahualcóyotl. Los habitantes de estas colonias serán los principales afectados por las incomodidades y molestias que generará la construcción de la Planta de aprovechamiento de residuos y su infraestructura asociada, tales como dispersión de polvos, ruido, y vibraciones, incluyendo la ocasionada por el hincado de los pilotes por percusión, así como un incremento en el tráfico vehicular o la generación de residuos de distinta naturaleza, incluyendo los considerados peligrosos. Es importante resaltar que estas actividades no ocasionarán una afectación en la salud pública *per se*, aun cuando tengan el potencial de ocasionarlo; ya que el proyecto contempla como parte integral del mismo, la implementación de diversas medidas de prevención y control tanto en el manejo de los residuos sólidos, hidrosanitarios y peligrosos que serán generados en esta etapa del proyecto, como de las emisiones a la atmósfera provenientes de la maquinaria, equipo y vehículos empleados en las distintas actividades constructivas. Todas las actividades que serán implementadas para evitar potenciales afectaciones a la salud pública se encuentran incluidas en el apartado VI.2 de este mismo capítulo.

Adicionalmente, con el desarrollo de las distintas actividades del proyecto se dará cumplimiento riguroso de los límites máximos permisibles para aquellos impactos ambientales que se encuentran regulados por la legislación federal y local, y a través de los cuales se garantiza de manera directa o indirecta, que no existirá un riesgo para la población receptora.

Durante la etapa constructiva no se puede descartar el riesgo de accidentes, lo cual no representaría una afectación a la salud pública. Sin embargo, el proyecto contempla acciones para mantener la seguridad e higiene durante el trabajo, así como Planes de respuesta a Accidentes, y Emergencias Medioambientales, que serán dados a conocer a todo el personal involucrado en la ejecución del proyecto, así como a los contratistas y a las autoridades correspondientes. Los objetivos principales de este Plan de Respuesta a Emergencias son:

- Proporcionar una respuesta eficaz a situaciones de emergencia.
- Establecer niveles de responsabilidad y apoyar la coordinación.
- Minimizar el efecto de las emergencias en el personal, las comunidades circundantes y el público.
- Minimizar el daño a la propiedad, los equipos y el medio ambiente así como las pérdidas en los procesos que se deriven de las emergencias.
- Asegurar la cooperación de las agencias gubernamentales y externas.
- Proporcionar información adecuada para que luego sea transmitida al público.

**VI.1.2 Medidas aplicables para los impactos acumulativos o residuales en la etapa de Operación y Mantenimiento**

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
26	FQ15	Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y partículas a la atmósfera.

**Medidas**

Como ha sido descrito en los distintos capítulos de esta MIA-R, el objetivo del proyecto es reducir el volumen (hasta en un 90%) de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados en la Ciudad de México a través de su incineración, y aprovechar el poder calorífico de los mismos para la producción de energía eléctrica. En el proceso general, se convierte prácticamente toda la energía química contenida en los RSU en energía térmica a través de una combustión controlada, pero queda una pequeña parte de la energía química que no es posible convertir, y la cual se manifiesta en forma de gases de combustión.

A continuación se mencionan las innovaciones tecnológicas han sido incorporadas en el diseño del proyecto como medidas integrales para reducir al máximo las emisiones de contaminantes atmosféricos. Asimismo se establecen como medidas de control, los parámetros de referencia para el funcionamiento y valores máximos de emisiones bajo los cuales deberá de operar el proyecto en congruencia con su propio diseño; además se mencionan los sistemas de vigilancia que serán utilizados para el monitoreo y control continuo de las emisiones generadas, y cómo este conjunto de tecnologías y actividades del proyecto permitirán llevar a cabo una operación que cumpla con la normatividad ambiental.

- 
- I. Innovaciones tecnológicas para la depuración de gases, mismas que forman parte de las medidas de mitigación.
- El material particulado atmosférico engloba una gran variedad de compuestos que varían ampliamente tanto en sus características físico-químicas, como en su origen. En este se incluyen las cenizas volantes y los finos arrastrados en el horno y la medida correctiva para contener y almacenar tanto a las cenizas volantes como a los finos provenientes del proceso de incineración es el empleo del filtro de mangas. Este filtro se utiliza para la separación de los sólidos de los gases de combustión. En el proceso de separación física, los sólidos se filtran en la superficie de un tejido permeable al gas. Éste filtro de mangas es fabricado en tela que se distribuye en múltiples cámaras y varios compartimentos, que consta de un sistema de limpieza de tipo “chorro pulsante”. Para garantizar un buen funcionamiento del filtro, se cuenta con un sistema de detección temprana de ruptura de bolsa con sensor de polvo y software y un monitoreo de válvula de membrana con monitoreo de presión de limpieza.
  - Monóxido de carbono (CO). Los sistemas de depuración de gases no incorporan equipos específicos para destruir o retener estos contaminantes por lo que la mayor o menor concentración en los gases emitidos dependerán del comportamiento de la combustión. El comportamiento del horno y de la cámara de postcombustión son los que permitirán que el CO no alcance los límites máximos establecidos. Para esta Planta, los gases procedentes de la combustión de residuos, después de la última inyección de aire de combustión, alcanzarán una temperatura mínima de 850 °C por al menos dos segundos.
  - Óxidos de nitrógeno. La mayoría de los NO<sub>x</sub> provenientes de la combustión de los residuos (95% aprox.) son en la forma de ácido nítrico (NO); el resto



es dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), el cual es inestable a altas temperaturas. En cada proceso de combustión se producen diversos óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) perjudiciales. Sin embargo, a través de un proceso denominado desnitrificación ( $\text{DeNO}_x$ ) pueden convertirse en sus elementos básicos: nitrógeno y agua.

En el contexto del proyecto, además de las medidas primarias como la combustión por etapas y el empleo de quemadores de bajas emisiones, la depuración de  $\text{NO}_x$  se realizará mediante un sistema de reducción  $\text{NO}$  catalítica selectiva (o  $\text{SNCR}$ ). El proceso  $\text{SNCR}$  desarrollado por *Hitachi Zosen Inova* reduce las emisiones de óxidos de nitrógeno a niveles muy bajos —a través de la inyección de una solución amoniacal al 24.5% en los gases de combustión, dentro de un rango de temperatura de 850 a 950°C—, con también bajas emisiones de amoníaco en chimenea.

- Otros gases ácidos. Además de los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), los contaminantes acidificantes más importantes son el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), y el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), ya que puede causar daños a los ecosistemas sensibles a la acidificación. En el proyecto, la eliminación de compuestos ácidos se realizará mediante sistema seco (*Xerosorp®*), el cual está diseñado para eliminar todas las partículas de polvo, la mayoría de los contaminantes gaseosos ácidos por neutralización con hidróxido de calcio  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , y también de los contaminantes orgánicos (dioxinas y furanos), así como del mercurio y otros metales pesados por adsorción sobre carbón activado/coque de lignito.

Los gases de combustión entran en contacto con los aditivos en un reactor; para alcanzar el mejor rendimiento y un mínimo consumo de aditivos. El hidróxido de calcio  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  se introduce en el sistema desde el silo a través de un alimentador de tornillo múltiple y la unidad de dosificación

mecánica (controlada por un variador de frecuencia) garantiza la dosificación óptima a través de una boquilla de soplado. Mediante un ventilador de aire de transporte, el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  es entregado desde allí hasta el punto de inyección en el reactor. La cantidad de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  es controlada por el HCl y las emisiones de  $\text{SO}_2$  que se miden en la chimenea.

- Metales pesados. Muchos de ellos aparecen sólo en fase sólida (Pb, Cr, Cu, Mn, Ni), con lo cual sus emisiones dependerán de que se realice una adecuada separación de los materiales que los contengan y de la eficacia de la tecnología empleada para retener las partículas. Los restantes metales pesados de interés medioambiental, Cd, Hg, As, aparecen tanto en las partículas sólidas como en la fase gaseosa. Por este motivo, la retención de los metales pesados disueltos en los gases requieren de la utilización de técnicas en las que se emplea el carbón activado, que en el caso del presente proyecto forma parte del sistema seco (Xerosorp®) que ha sido descrito en el inciso anterior.
- Las Dioxinas y furanos corresponden a un grupo de compuestos químicos organoclorados con alta estabilidad química, liposolubles y con alta resistencia a la degradación metabólica que les confieren gran capacidad de persistencia y bioacumulación. En general, se considera que un proceso es “previsiblemente” generador de dioxinas cuando se producen procesos térmicos a temperaturas inferiores a 800 °C, existe una fuente de materia orgánica y están presentes átomos de halógeno en un medio alcalino. En el contexto del proyecto, la destrucción de dioxinas y furanos se realizará en su mayoría, a través de las condiciones de combustión (permanencia a más de 850 °C por un periodo mayor a 2 segundos, y con más del 6%  $\text{O}_2$ ). No obstante, la inyección de carbón activo que forma parte del sistema seco que ha sido descrito en los incisos previos, tendrá por objetivo capturar a las dioxinas residuales.

Con la implementación de las soluciones tecnológicas previamente mencionadas, se puede garantizar que las emisiones atmosféricas previstas con la operación del proyecto, serán en todos los casos inferiores a los límites máximos permitidos por la legislación nacional e incluso a los valores de referencia para este tipo de instalaciones en Europa, como se puede observar en el inciso III. Para verificar continuamente los parámetros de operación de la Planta, se contempla la instalación de un sistema de medición de emisiones, mismo que se describe a continuación y el cual forma parte de las medidas de control previstas para la operación del proyecto e incorporadas al mismo como parte del paquete tecnológico.

## II. Sistema de medición de emisiones

La Planta contará con un sistema de medición de emisiones (CEMS), con el que se monitorearán las propiedades de los gases de combustión y se detectará su composición tras la última etapa de limpieza de los gases. El sistema se instalará directamente en el conducto de gases de combustión y para la medición de su concentración será necesario extraer un pequeño caudal de estos gases de combustión a través de una línea de extracción y se transportará al sistema de medición instalado en un compartimiento de medición de emisiones separado. Este sistema de medición de emisiones está diseñado para satisfacer las necesidades particulares de la eventual autorización para la operación de la Planta, ya que en el punto de emisión a la atmósfera se medirán y registrarán de forma continua a través del analizador multicomponentes (MCA) los siguientes parámetros: concentración de partículas totales, Monóxido de carbono (CO), Óxidos de nitrógeno (NOx), Carbono orgánico total (COT), Cloruro de hidrógeno (HCl), Fluoruro de hidrógeno (HF), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y Amoniac (NH<sub>3</sub>), así como también se llevarán a cabo evaluaciones de las concentraciones de metales pesados y de dioxinas y furanos a lo largo de intervalos de tiempo mayores, mismos que se encuentran predefinidos en la normatividad nacional.

Como se describe a detalle en el Capítulo II, el CEMS corresponde a un sistema dotado de distintos instrumentos de medición que son conectados a un analizador multicomponente, y cuyos resultados son interpretados, analizados y respaldados por una plataforma electrónica (PC). Mediante este sistema se realizará el monitoreo de la calidad de las emisiones en tiempo real, y será posible tener acceso a los datos en todo momento e incluso de forma remota; de tal manera que la autoridad competente podrá verificar los parámetros de operación y por consiguiente el cumplimiento de la legislación aplicable de manera continua.

Además del monitoreo de contaminantes a través del CEMS, se llevará a cabo el registro de la recepción, almacenamiento, y del proceso de incineración, de acuerdo a lo que establece la NOM-098-SEMARNAT-2002.

La información registrada será la base para el llenado y presentación de la Cédula de Operación Anual (COA), a lo cual se estaría sujeto por estar dentro de lo especificado en el artículo 111 BIS de la LGEEPA, mismo que establece que se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, de generación de energía eléctrica, entre otras; y 9 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, tal y como fue vinculado en el capítulo III de esta MIA-R. Y, al respecto, el artículo 10 del Reglamento antes citado indica que los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos a través de la COA.

### III. Operación de la Planta en concordancia con los parámetros del diseño

A continuación se presentan los parámetros de diseño de la Planta en cuanto a la generación de emisiones contaminantes, es decir, las concentraciones esperadas de salida de cada una de las chimeneas, y se contrasta con los valores máximos de emisiones a la atmósfera de acuerdo al Anexo VI de la Directiva IED

2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los valores límite de emisión a la atmósfera para las instalaciones de incineración de residuos.

Como una medida de control que será aplicable a la operación del proyecto, se vigilará de manera continua que las emisiones generadas en la Planta para el *Aprovechamiento del Poder Calorífico de los Residuos Sólidos Urbanos para la Generación de Energía Eléctrica*, no sobrepasen los límites máximos permisibles para instalaciones de incineración de residuos en Europa. Se decidió tomar en consideración los valores de referencia europeos para verificar los parámetros de funcionamiento de la Planta, ya que al ser más restrictivos que los equivalentes en la normatividad nacional, representan un estándar más elevado al que habrá que apegarse en la operación del proyecto. Sin embargo, en el siguiente apartado que trata sobre cumplimiento de la normatividad aplicable, sí se han tomado en consideración los valores de referencia expresados en la Tabla VI–2 de la NOM-098-SEMARNAT-2002.

**Tabla VI—1. Emisiones esperadas para cada una de las chimeneas y valores máximos permisibles de acuerdo con la Directiva 2010/75/UE.**

Parámetro	Unidad	Máximo esperado para la Planta*	Directiva 2010/75/UE*
Partículas totales	mg/Nm <sup>3</sup>	< 2	10
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	10	50
TOC	mg/Nm <sup>3</sup>	2	10
NOx**	mg/Nm <sup>3</sup>	150	200
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	9	10
SO2	mg/Nm <sup>3</sup>	26	50
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	0.1	1
NH3	mg/Nm <sup>3</sup>	2	50
<b>Metales pesados</b>			
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	< 0.05
Cd+ Tl	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.02	< 0.05
Sb+As+Pb+CR+ CO	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.2	< 0.5
+Cu+Mn+Ni+V			
Dioxinas/furanos TEQ	µg/ Nm <sup>3</sup>	< 0.05	< 0.1
* Emisiones referidas a 11% de O <sub>2</sub> en condiciones de referencia			
**Óxidos de nitrógeno expresados como NO <sub>2</sub> .			

#### IV. Cumplimiento de la normatividad aplicable

En la siguiente Tabla se presentan los parámetros de diseño de la Planta en cuanto a la generación de emisiones contaminantes, es decir, las concentraciones esperadas de salida de cada una de las chimeneas, y se contrasta con los valores de la Tabla VI-2 de la NOM-098-SEMARNAT-2002, relativa a los límites máximos permisibles de emisiones de contaminantes por la incineración de residuos y su frecuencia de medición. El no sobrepasar los límites máximos permisibles para los estándares de las instalaciones de incineración de residuos en México, representa además del cumplimiento de la normatividad nacional para este impacto regulado, una medida de control aplicable a la operación del proyecto, misma que es verificable en todo momento.

**Tabla VI—2. Emisiones esperadas para cada una de las chimeneas y valores máximos permisibles de acuerdo con la NOM-098-SEMARNAT-2002.**

Parámetro	Unidad	Máximo esperado para la Planta*	NOM-098-SEMARNAT-2002**
CO	mg/Nm3	10	63
HCl	mg/Nm3	9	15
NOx***	mg/Nm3	150	300
SO2	mg/Nm3	26	80
Partículas totales	mg/Nm3	< 2	50
TOC	mg/Nm3	2	---
HF	mg/Nm3	0.1	---
NH3	mg/Nm3	2	---
<b>Metales pesados</b>			
Hg	mg/Nm3	< 0.01	0.07
Cd+ Tl	mg/Nm3	< 0.02	0.07
Sb+As+Pb+CR+ CO +Cu+Mn+Ni+V	mg/Nm3	< 0.2	0.07
Dioxinas/furanos EQT	µg/Nm3	< 0.05	0.2
* Emisiones referidas a 11% de O <sub>2</sub> en condiciones de referencia.			
** Emisiones referidas a 7% de O <sub>2</sub> en condiciones de referencia.			
***Óxidos de nitrógeno expresados como NO <sub>2</sub> .			

Adicionalmente, tal como puede consultarse en el Capítulo III, los proyectos que pretendan llevar a cabo la incineración de residuos tendrían que apegarse al Programa para Contingencias Ambientales Atmosféricas en la Ciudad de México, el cual es aplicable para las 16 delegaciones políticas de la ciudad, y para los 18 municipios conurbados del Estado de México. La necesidad de activar cualquiera de las Fases de Contingencia Ambiental, ya sea por las concentraciones de  $O_3$  o de  $PM_{10}$ , será decisión de la Comisión Ambiental de la Megalópolis en función de la calidad del aire presente. Sin embargo, cabe aclarar que por los procesos de tratamiento de gases para la reducción de emisión de contaminantes que se emplearán en la operación de la Planta para el *Aprovechamiento del Poder Calorífico de los Residuos Sólidos Urbanos para la Generación de Energía Eléctrica*, —mismos que fueron descritos brevemente párrafos arriba, pero que pueden consultarse a detalle en el Capítulo II—, y de acuerdo a las especificaciones de los Programas publicados el 27 de diciembre del 2017 en las gacetas oficiales de los gobiernos de la Ciudad de México y del Estado de México, no le aplica alguna de las restricciones de operación establecidas, ya que el proyecto contará con sistemas y equipos para el control de las emisiones.

Las especificaciones aplicables a fuentes fijas industriales en las declaraciones de activación de cualquiera de las Fases de Contingencia Ambiental establecen que:

Para contingencias ambientales por concentraciones de O<sub>3</sub>:

- *Se suspenderán las actividades de limpieza y desengrase en la industria de jurisdicción federal y local que utilicen productos que contienen compuestos orgánicos volátiles y que no cuenten con control de emisiones, tales como: oxidación térmica o catalítica, lavadores de gases, casetas con filtros de carbón activado o sistemas de extracción con filtros de carbón activado, bio-filtración, adsorción, absorción y crio-condensación, entre otros.*
- *Las fuentes fijas de la industria de jurisdicción federal y local que tengan procesos que emitan precursores de ozono sin equipos de control de emisiones, quedan obligadas a reducir sus emisiones entre el 30% y 40% sobre su línea base de manera inmediata a la declaratoria de la Fase I de Contingencia. Esta reducción se alcanzará mediante el cumplimiento de medidas establecidas en la licencia de funcionamiento, de cada una de las fuentes fijas en cuestión.*
- *Las fuentes fijas de la industria de jurisdicción federal y local que tengan procesos que emitan precursores de ozono sin equipos de control de emisiones, quedan obligadas a reducir sus emisiones en 60% sobre su línea base de manera inmediata a la declaratoria de la Fase II de Contingencia. Esta reducción se alcanzará mediante el cumplimiento de medidas establecidas en la licencia de funcionamiento, de cada una de las fuentes fijas en cuestión.*

Para contingencias ambientales por concentraciones de PM<sub>10</sub>:

- *Las fuentes fijas de la industria de jurisdicción federal y local que tengan procesos de combustión o actividades generadoras de PM10 sin equipos de control de emisiones, quedan obligadas a reducir sus emisiones entre el 30% y 40% sobre su línea base de manera inmediata a la declaratoria de la Fase I de Contingencia. Esta reducción se alcanzará mediante el*



*cumplimiento de medidas establecidas en la licencia de funcionamiento, de cada una de las fuentes fijas en cuestión.*

- *Las fuentes fijas de la industria de jurisdicción federal y local que tengan procesos de combustión o actividades generadoras de PM10 sin equipos de control de emisiones, quedan obligadas a reducir sus emisiones en 60% sobre su línea base de manera inmediata a la declaratoria de la Fase II de Contingencia. Esta reducción se alcanzará mediante el cumplimiento de medidas establecidas en la licencia de funcionamiento, de cada una de las fuentes fijas en cuestión.*

De tal manera que aun cuando el proyecto emita efluentes gaseosos como subproductos de su operación, estos no contribuirán de manera significativa en la calidad actual del aire a nivel de la ZMCM, ya que el proyecto contempla la instalación de equipamiento y sistemas con tecnología de vanguardia, y su operación y mantenimiento se realizará en estricto apego a las especificaciones del fabricante. Lo anterior garantizará que tras el proceso de depuración de gases, las concentraciones de las emisiones no rebasarán en ningún momento los límites máximos permisibles por la normatividad nacional para la protección del ambiente por la incineración de residuos (NOM-098-SEMARNAT-2002), ni en cuanto a partículas sólidas provenientes de fuentes fijas (NOM-043-SEMARNAT-1993). Así como tampoco se rebasarán los límites de los estándares europeos para este tipo de instalaciones (Directiva IED 2010/75/UE), mismos que han sido ampliamente utilizados como referencia en esta MIA-R, y en general, en el diseño de la Planta.

Es importante destacar que el sistema de monitoreo de emisiones será llevado a cabo de forma permanente y automático como parte de la tecnología de este tipo de infraestructura para el manejo de residuos sólidos urbanos, dichas mediciones serán compartidas en línea en tiempo real tanto al Instituto de Ecología y Cambio Climático, como a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental y a la

Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
30	FQ19	Incremento en la demanda de agua cruda y potable

El proyecto contempla distintas estrategias para cubrir sus necesidades de agua con una demanda mínima, entre las que se encuentra el empleo y tratamiento del agua industrial externa procedente del área del Lago Texcoco, la recirculación de agua en distintos de los procesos operativos y el tratamiento de sus efluentes, así como la captación pluvial.

Estas estrategias para el manejo del agua durante la operación de la Planta, mismas que se mencionan en los párrafos siguientes, representan además medidas de reducción en el consumo de agua potable y de prevención de la contaminación para aquellas que serán vertidas a cauce público después de su tratamiento.

En la operación del proyecto, el calor generado en la caldera por el proceso de combustión de los RSU evaporará agua a alta presión para generar electricidad a través de una turbina de vapor. La demanda de agua de la caldera será cubierta a partir de la Planta de agua desmineralizada, la cual a su vez será alimentada con agua industrial externa procedente del área del Lago Texcoco. Esta agua previamente filtrada, tendrá la calidad adecuada para alimentar al sistema contra incendios, baldeos y reposición de agua para el apagado de escorias de incineración, además de para alimentar a la Planta de agua desmineralizada; su consumo esperado será de entre 151,000 y 250,000 m<sup>3</sup>/año.

Adicionalmente el proyecto contempla dos fosos o balsas independientes para el almacenamiento de aguas pluviales (de 200 m<sup>3</sup>) provenientes de las cubiertas de las edificaciones por un lado, y de los caminos y superficies sin cubierta por el otro. Ésta última requerirá de un posterior tratamiento mediante decantación y desengrase previo a su tratamiento en la PTAR o al vertido a cauce público.

Las aguas sanitarias generadas en el edificio de servicios generales, serán conducidas a una Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) prefabricada e instalada al interior del predio del proyecto con capacidad suficiente para procesar un caudal de aguas sanitarias de 2,500 m<sup>3</sup>/año, y sus efluentes serán reutilizados en actividades de limpieza, riego y muebles sanitarios, además del apagado de escorias, lo cual constituye una medida de reducción incorporada al proyecto desde su diseño. En caso de excedentes, los efluentes que hayan sido tratados y que al menos cumplan con los límites máximos permisibles de contaminantes de acuerdo con la NOM-001-SEMARNAT-1996, podrán ser vertidos a un cuerpo receptor. En este sentido, la medida de control propuesta consiste en evaluar de manera semestral la calidad de los efluentes y el cumplimiento de la Norma citada, a través de análisis realizados por algún laboratorio certificado por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.

Con relación al agua potable, el proyecto utilizará de 2,500 m<sup>3</sup>/año de agua potable para consumo del personal de la Planta, la cual deberá ser adquirida a partir de una fuente autorizada, ya que los acuíferos de la Cuenca del Valle de México se encuentran en déficit y no cuentan con una disponibilidad media anual para nuevas concesiones de agua subterránea, y por ello, desde 1954 se decretó la veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo.

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
31	BE6	Afectación a la abundancia de individuos faunísticos.

### Medidas

Con la operación de la línea de evacuación de energía, al igual que ocurre con todas las líneas de transmisión eléctrica de tipo aéreas, existe la posibilidad de que ocurran colisiones de aves contra la infraestructura instalada (torres y cables), pudiendo incluso afectar a la abundancia de las poblaciones a escala local (Manzano-Fischer *et al.* 2007), lo cual resulta de particular preocupación para las especies que se encuentren enlistadas en alguna categoría de riesgo y las que presentan áreas de distribución restringida.

Aun cuando la línea de evacuación pueda resultar de especial preocupación para las aves dada la proximidad de su trazo proyectado con relación a los cuerpos de agua de la Zona Federal del Ex Lago de Texcoco —considerados como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves porque en él se reproducen diversas especies de aves acuáticas, y porque recibe anualmente en promedio 150,000 aves migratorias—, no es posible determinar *a priori* la magnitud del riesgo de colisión que podrá tener la operación de esta línea de evacuación de energía.

Por ello, se contempla como una de las medidas de prevención asociadas al proyecto, el desarrollo de un estudio de monitoreo que permita determinar: i) la diversidad de aves residentes y migratorias que se distribuyen en el Área del Proyecto, y ii) evaluar el potencial riesgo que podría tener la operación de la línea de evacuación sobre sus poblaciones, lo cual será determinado a través de la modelación del riesgo de colisión contra la infraestructura proyectada. Esta información permitirá tener una primera aproximación sobre el nivel de riesgo que representará la operación de la línea de evacuación sobre la comunidad de aves en el SAR, y contribuirá para el análisis del número y tipo adecuado de disuasores

que deberán ser instalados para aumentar la visibilidad del tendido y con ello disminuir la probabilidad de colisión, y de ser el caso, emitir recomendaciones adicionales para prevenir y minimizar el impacto sobre este grupo de vertebrados.

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
33	EO4	Afectación en el flujo vehicular

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México presenta severos problemas de circulación vial como consecuencia de diversos factores, pero principalmente se deben a una deficiente planeación ante un incremento desmedido en el tamaño poblacional y en la expansión de la frontera urbana y suburbana.

En cuanto al proyecto, su operación implicará el ingreso diario de 215 camiones que abastecerán de RSU a la Planta y de aproximadamente 5 camiones con insumos químicos para la depuración de los gases. Además, se tiene un estimado de 60 camiones que saldrán diariamente de la Planta con los subproductos de la valorización hacia sus sitios de disposición final. Lo anterior implicará 560 viajes de camiones (con capacidades de carga de 20 toneladas aproximadamente) hacia o desde la Planta cada día, lo cual tendrá una incidencia directa sobre el tráfico vehicular que ordinariamente recibe la zona oriente de la ZMCM, y de manera particular las vialidades que se ubican dentro del SAR, entre ellas: el Anillo Periférico, la Autopista Texcoco-Peñón y las Av. Bordo de Xochiaca y Chimalhuacán.

Existen dos medidas que resultan aplicables para este impacto ambiental considerado acumulativo en el contexto del SAR. La primera de ellas es de tipo preventivo, y consiste en que los camiones deberán contar con un riguroso programa de mantenimiento para evitar a toda costa descomposturas en la vía pública, lo que incrementaría aún más el tráfico vehicular. La segunda medida es de reducción, y consiste en llevar a cabo una adecuada planeación logística, para que el número de arribos de camiones de carga que suministrarán los RSU a la Planta se distribuya temporalmente, sin afectar la capacidad de recepción de 700 toneladas/hora. Con ello se evitará la saturación de vialidades por la convergencia

de camiones de transferencia en una misma ruta y también se reducirán los tiempos de espera para la entrega de los RSU.

No	Código	Impacto ambiental en el que inciden las medidas
37	SC4	Potencial afectación a la salud pública por la operación de la Planta.

Las Plantas para el tratamiento térmico de los RSU se encuentran en proceso de expansión a nivel mundial, porque representan una alternativa moderna y probada para el manejo de este tipo de residuos. En aquellos países donde existen instalaciones de esta índole desde hace décadas, la incineración controlada de residuos presenta una elevada aceptación social, no solamente como una vía para la obtención de energía eléctrica evitando el consumo de combustibles fósiles, sino también como un excelente instrumento para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, al disminuir las cantidades de residuos depositados en los vertederos.

Por el contrario, en aquellos países en los que no se cuenta con experiencia en la combustión controlada de RSU, ni se está familiarizado con la tecnológica capaz de depurar los efluentes gaseosos hasta residuales atmosféricos mínimos, este tipo de proyectos continúa generando preocupación en la sociedad. Ello se debe fundamentalmente a que la exposición a la contaminación del aire está relacionada con serios trastornos a la salud, entre los cuales destacan: el incremento en la frecuencia de enfermedades respiratorias crónicas y agudas; aumento en la frecuencia de muertes prematuras asociadas a la contaminación atmosférica; disminución de la capacidad respiratoria; aumento de los ataques de asma e incremento en los casos de enfermedades cardíacas.

De acuerdo con el inventario más reciente de emisiones para la CDMX, se estima que el 84% del volumen total de contaminantes atmosféricos se deben al

transporte (vehículos particulares, taxis, microbuses, camiones, autobuses y camiones de carga), después vienen las llamadas fuentes de área (consumo de solventes, limpieza de superficies, almacenamiento y distribución de gas LP y gasolinas, rellenos sanitarios, combustión en casas habitación y hospitales, ampliación del asfalto, etc.) que aporta el 12%; siguen las fuentes fijas (industria y generación de energía eléctrica, etc.) con únicamente el 3% y las fuentes biogénicas (suelo y vegetación) con el 1%.

Aun cuando las Plantas de tratamiento térmico de los RSU contribuya de manera incipiente en la calidad atmosférica, el establecimiento de regulaciones nacionales e internacionales sobre los límites máximos permisibles para las emisiones provenientes de este tipo de instalaciones, ha llevado a que cada día se desarrollen e implementen más y mejores soluciones tecnológicas para lograr una combustión controlada y para la depuración eficiente de los gases. Es justo a través de este tipo de innovaciones tecnológicas —que forma parte del proyecto desde su concepción inicial—, que se reducirá de manera significativa cualquier riesgo potencial asociado a la exposición de las emisiones generadas, y mediante las cuales será posible garantizar el cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, no sólo en cuanto a los máximos permisibles de emisiones para instalaciones de incineración de residuos, sino también a la relacionada con la calidad del aire como medida de protección a la salud de la población.

A continuación se mencionan las condiciones de operación, las innovaciones tecnológicas han sido incorporadas en el diseño del proyecto como medidas integrales para reducir al máximo las emisiones de contaminantes atmosféricos y el tratamiento de los efluentes líquidos, así como los parámetros de referencia de acuerdo a la normatividad vigente a la cual habrá de dar cumplimiento, ya que todas ellas representan medidas de prevención reducción y control para evitar cualquier afectación a la salud pública como resultado de la operación del proyecto.



- Condiciones de combustión controladas. En el proyecto, los gases procedentes de la combustión de residuos, después de la última inyección de aire de combustión, alcanzarán una temperatura mínima de 850 °C por al menos dos segundos y con más del 6% O<sub>2</sub>. Estas condiciones de combustión permitirán minimizar la generación de dioxinas y furanos y maximizar su destrucción, además de reducir las concentraciones de Monóxido de carbono (CO).
- Empleo del filtro de mangas, como una medida correctiva para contener y almacenar tanto a las cenizas volantes como a los finos provenientes del proceso de incineración. Para garantizar un buen funcionamiento del filtro, se cuenta con un sistema de detección temprana de ruptura de bolsa con sensor de polvo y software y un monitoreo de válvula de membrana con monitoreo de presión de limpieza.
- Sistema de reducción no catalítica selectiva (SNCR). El proceso SNCR desarrollado por *Hitachi Zosen Inova* reduce las emisiones de óxidos de nitrógeno a niveles muy bajos, a través de la inyección de una solución de amoníaco acuoso (24.5%) en los gases de combustión, dentro de un rango de temperatura de 850 a 950°C.
- Sistema seco (Xerosorp®). A través de este sistema se llevará a cabo la eliminación de compuestos ácidos como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), y el amoníaco (NH<sub>3</sub>). Este sistema está diseñado para eliminar todas las partículas de polvo, la mayoría de los contaminantes gaseosos ácidos por neutralización con hidróxido de calcio Ca(OH)<sub>2</sub>, también de los contaminantes orgánicos (dioxinas y furanos residuales del proceso de combustión controlada), así como del mercurio y otros metales pesados disueltos en los gases, por adsorción sobre carbón activado/coque de lignito.

- Tecnología de monitoreo y control automático. Casi todos los aspectos del proceso de combustión se pueden monitorear de manera continua, desde la temperatura de la cámara de combustión hasta la composición del gas que sale de la chimenea. La Planta contará con un Sistema de medición de emisiones (CEMS) en tiempo real e incluso de forma remota, a partir del cual se monitorearán las propiedades de los gases de combustión y se detectará su composición tras la última etapa de limpieza de los gases. A través del Analizador multicomponentes (MCA) se obtendrán los siguientes parámetros: concentración de partículas totales, Monóxido de carbono (CO), Óxidos de nitrógeno (NOx), Carbono orgánico total (COT), Cloruro de hidrógeno (HCl), Fluoruro de hidrógeno (HF), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y Amoníaco (NH<sub>3</sub>), así como también se llevarán a cabo evaluaciones de las concentraciones de metales pesados y de dioxinas y furanos.

Los resultados del monitoreo de emisiones serán siempre evaluados para que la operación se realice de conformidad con los máximos valores previstos en la operación del proyecto, y por consiguiente, que la concentración de las emisiones no rebasarán en ningún momento los límites máximos permisibles por la normatividad nacional para la protección del ambiente por la incineración de residuos (NOM-098-SEMARNAT-2002), ni en cuanto a partículas sólidas provenientes de fuentes fijas (NOM-043-SEMARNAT-1993). Así como tampoco se rebasarán los límites de los estándares europeos para este tipo de instalaciones (Directiva IED 2010/75/UE), mismos que han sido ampliamente utilizados como referencia en esta MIA-R, y en general, en el diseño de la Planta.

- Con relación a los efluentes líquidos que eventualmente (en caso de excedencias) podrían ser vertidos a un cuerpo receptor, la medida de control propuesta consiste en evaluar de manera semestral la calidad de los efluentes tratados en la PTAR previo a su descarga, y el cumplimiento de la

NOM-001-SEMARNAT-1996. Estas evaluaciones se realizarán por un laboratorio certificado por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.

- En cuanto a las cenizas volantes que serán recogidas en las tolvas de las calderas tras el procesos de combustión, y los residuos de la depuración de gases, es importante tener en cuenta que este tipo de materiales se consideran residuos peligrosos y por ello deberán ser almacenados temporalmente y dispuestos conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento. Se tiene previsto que serán enviados al Centro de Tratamiento y Disposición Final ubicado en Mina, Nuevo León con autorización de SEMARNAT No. 19-37-PS-VII-01-93.

---

## VI.2 AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

En este apartado se enlistan todas las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, tanto las establecidas previamente para los impactos acumulativos y residuales de mayor significancia en el contexto del SAR, como todas aquellas que atienden a los impactos ambientales poco significativos, o bien, regulados por la legislación nacional vigente.

A continuación se presenta el listado de las medidas de mitigación planteadas para cada etapa del proyecto, especificando además, los impactos a los que atiende cada una de las acciones propuestas. Para un fácil seguimiento se han empleado las mismas claves asignadas para la evaluación de los impactos (Código asignado RIAM).

VI.2.1 Medidas de mitigación propuestas para la etapa de Planeación, Preparación del sitio y Construcción.

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
<b>GENERALES</b>				
1	Equipo de supervisión ambiental.	Formación de equipo técnico para trabajo <i>in situ</i> .	Aplicable para todos los impactos de la etapa de Planeación, Preparación del sitio y construcción	Control
		Trabajos de supervisión.		Control
2	Notificación a contratistas de medidas de mitigación a observar.	Inclusión de cláusula a contratos.		Control
3	Se delimitará la superficie de desplante de las instalaciones, para que todas las obras y actividades queden restringidas espacialmente a la superficie que ha sido denominada como Área del Proyecto (AP).	Verificación durante las obras.		Control
4	La ubicación de instalaciones provisionales se hará exclusivamente dentro del AP y con materiales adecuados.	Verificación durante las obras.		Control
<b>ACCIONES PARA MINIMIZAR LA AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE</b>				
5	Disminución de levantamiento de partículas hacia la atmosfera.	Riegos con agua tratada en suelos expuestos.	FQ6, SC1, SC2	Reducción
		Transporte de materiales sueltos en fase	FQ6, SC2	Preventiva

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
		húmeda.		
		Circulación de camiones cubiertos con lona.	FQ6, SC1, SC2	Preventiva
		Verificación durante las obras.		Control
6	Disminución de generación de gases contaminantes.	Apagado de motores de equipos inactivos.	FQ6, SC1, SC2	Reducción
		Prohibición de quema de basura, residuos vegetales y otros desechos.	FQ6, SC1, SC2	Preventiva
		Verificación durante las obras.		Control
7	El equipo, maquinaria y vehículos deberán encontrarse en perfectas condiciones de operación.	Se exigirá en contrato a empresas contratistas.	FQ6,	Control
		Mantenimiento periódico de equipo y maquinaria y vehículos. Estos últimos deberán cumplir con las: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM 050-SEMARNAT-1993.	FQ6, SC1, SC2	Reducción
		Verificación durante las obras.		Control
ACCIONES PARA EVITAR LA AFECTACIÓN AL CONFORT SONORO				
8	Cierre de escape de camiones en zona urbana.	Se exigirá en contrato.	FQ7, SC2	Reducción

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
		Verificación durante las obras.		Control
9	Jornadas de trabajo diurnas (de 8:00 a 18:00hrs) en la medida de lo posible. Aun cuando algunas actividades presuponen una menor afectación vehicular cuando se realizan por las noches.	Cumplimiento de horarios establecidos.	FQ7, SC2	Preventiva
10	Todos los vehículos utilizados deberán cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 de niveles máximos de ruido.	Cumplimiento de tiempos de afinación y mantenimiento de vehículos.	FQ7, SC2	Preventiva
		Verificación durante las obras.		Control
ACCIONES PARA EVITAR LA AFECTACIÓN AL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO				
11	Llevar a cabo la construcción del puente sobre el brazo derecho del río Churubusco en estricto apego al diseño ejecutivo del proyecto.	Revisión puntual de la infraestructura al interior del cauce.	FQ8	Preventiva
		Verificación durante las obras.		Control
12	Evitar que existan caídos de materiales u obstrucciones al cauce del río Churubusco.	Quedará prohibido el tiro de materiales y residuos de la construcción al cauce del río o a cualquier otro cuerpo de agua dentro o fuera del SAR.	FQ8, FQ9	Preventiva
		Verificación durante las obras.		Control
ACCIONES PARA EVITAR LA AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO Y DEL AGUA SUPERFICIAL				
13	Prohibición de defecación al aire libre.	Instalación de letrinas móviles en relación	FQ3, FQ6, SC1,	Preventiva

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
		1:20 trabajadores.	SC2	
		Verificación durante las obras.		
14	Manejo adecuado de aguas residuales y azules.	Contratación de empresa especializada.	FQ3, FQ9	Control
		Verificación durante las obras.		Control
15	Retiro de derrames de concreto accidentales.	Ejecución durante las obras.	FQ3	Remediación
16	Manejo de residuos vegetales.	Separación, trituración y esparcimiento en áreas alejadas de los cuerpos de agua.	FQ3, FQ9	Reducción
		Verificación durante las obras.		Control
17	Manejo de los residuos de las excavaciones y escombros.	Selección de un tiro autorizado.	FQ3, FQ9	Control
		Envío a tiro.	FQ3, FQ9, SC3	Control
		Verificación durante las obras.		Control
18	Manejo de los residuos producto del desmantelamiento de obras provisionales.	Desmantelamiento.	FQ3, SC3	Rehabilitación
		Envío a tiro.	FQ3, SC3	Reducción
		Verificación durante las obras.		Control
19	Prohibición de actividades de mantenimiento mayor de maquinaria pesada o vehículos dentro del polígono de la Tarquina 6.	Verificación durante las obras.	FQ2, FQ3, FQ9, FQ10	Preventiva
<b>ACCIONES PARA MINIMIZAR LA AFECTACIÓN DE LA CAPA EDAFICA</b>				



PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
20	En caso de que fuera factible se recuperaría la incipiente capa edáfica del AP.	Separación y almacenamiento temporal de capa edáfica fuera de los frentes de obra.	FQ4	Reducción
		Reutilización en jardinería.	FQ4	Rehabilitación
<b>MANEJO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>				
21	Colocación de tambos de 200 litros, privilegiando la separación de orgánicos e inorgánicos.	Verificación durante las obras.	FQ3	Preventiva
22	Recolección de residuos domésticos.	Formación de brigada de limpieza, o realización de convenio con servicios de limpia para su retiro.	FQ3	Control
		Verificación durante las obras.		Control
23	Limpieza diaria de zona de obras.	Verificación durante las obras.	FQ3, SC3	Rehabilitación
<b>MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>				
24	Las actividades de mantenimiento mayor de maquinaria pesada o vehículos se realizarán en sitios específicos fuera del AP.	Selección del sitio.	FQ2, FQ9, FQ10	Control
		Verificación durante las obras.		Preventiva
25	Indispensable el uso de película plástica impermeable y charola antiderrames para cambios de aceite.	Verificación durante las obras.	FQ2, FQ10	Reducción
26	Mantenimiento menor de maquinaria y vehículos en	Selección del sitio.	FQ2	Reducción

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
	sitios específicos.	Verificación durante las obras.		Control
27	Quedará prohibido verter cualquier tipo de sustancia o residuo en los cuerpos de agua próximos o en cualquier sitio fuera de lo previsto.	Verificación durante las obras.	FQ2, FQ3, FQ9	Preventiva
28	Manejo de residuos peligrosos conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento.	Habilitación de almacén exclusivo para sustancias residuales.	FQ2, FQ3	Control
		Verificación durante las obras.		Control
29	Disposición adecuada de residuos peligrosos.	Contratación de empresa especializada.	FQ2, FQ3	Control
		Verificación durante las obras.		Control
30	Colocación de plantas eléctricas portátiles, transformadores o equipos similares en lugares horizontales e impermeables para evitar derrames.	Ejecución durante las obras.	FQ2, FQ3, FQ9	Preventiva
31	Acciones en caso de derrame de sustancias o residuos peligrosos.	Restauración y restablecimiento de las condiciones físico-químicas del suelo de conformidad con lo que establece la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.	FQ2, FQ3, FQ10	Remediación
		Verificación durante las obras.		Control
MANEJO DE SUSTANCIAS RIESGOSAS				
32	Almacenamiento de combustibles y lubricantes en	Verificación durante las obras.	FQ2, FQ10	Control

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
	recipientes cerrados y sin fugas.			
33	Medidas de seguridad para manejo de sustancias inflamables y combustibles conforme a normatividad.	Habilitación de almacén de sustancias riesgosas conforme a la legislación vigente.	FQ2, FQ3, SC1	Preventiva
		Verificación durante las obras.		Control
ACCIONES PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE EROSIÓN				
34	Disminución del riesgo de erosión eólica	Riegos con agua tratada en suelos expuestos	FQ5	Reducción
ACCIONES PARA MINIMIZAR LA DISMINUCIÓN DE LAS SUPERFICIES CON COBERTURA VEGETAL				
35	Deshierbe exclusivo de las 23.33 hectáreas requeridas por los distintos conceptos del proyecto obra.	Verificación durante las obras.	BE1, BE3, BE4, BE5	Reducción
36	Prohibición de quema o uso de agroquímicos para el deshierbe.	Verificación durante las obras.	FQ3, BE1, SC1	Preventiva
37	Regeneración de la capa vegetal en superficies libres de infraestructura.	Regeneración de la capa vegetal con especies herbáceas y arbustivas nativas en superficies que vayan a quedar como reservas para una futura expansión.	FQ4, FQ5, BE1, BE5	Rehabilitación
ACCIONES PARA EVITAR AFECTACIÓN DE LA FAUNA				
38	Equipo de especialistas en fauna silvestre	Previo a construcción se formará un grupo de especialistas en fauna silvestre para	BE3, BE4	Reducción

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
		actividades de manejo y rescate.		
39	Implementación del Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	Elaboración del Programa	BE3, BE4	Preventiva
		Identificación de sitios de reubicación.	BE3, BE4	Reducción
		Captura y liberación de organismos.	BE3, BE4	Reducción
		Verificación durante las obras.		Control
40	Prohibición de captura o caza de ejemplares de fauna silvestre	Notificación a contratistas y obreros.	BE3, BE4	Control
		Verificación durante las obras.		Control
41	Prohibición de introducción o alimentación de fauna doméstica	Notificación a contratistas y obreros.	BE3, BE4, SC1	Control
		Verificación durante las obras.		Control
42	Programa de monitoreo de aves para evaluar el potencial riesgo de colisión contra la línea de evacuación.	Elaboración del programa de monitoreo.	BE3, BE4	Preventiva
		Implementación del programa de monitoreo de aves en la etapa previa a la construcción.	BE3, BE4	Reducción
43	Selección del tipo y número de disuasores de aves a colocar en la línea de evacuación	Instalación de dispositivos disuasores.	BE3, BE4	Preventiva
		Verificación durante las obras.		Control
<b>ACCIONES PARA MANTENER LA SEGURIDAD E HIGIENE</b>				
44	Plan de respuesta a accidentes y emergencias	Elaboración del Plan para las distintas	☐ □ ∟ ○ > ☐	Preventiva

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
	medioambientales	etapas del proyecto.		
		Implementación del Plan para la etapa de preparación del sitio y construcción.		Reducción
		Verificación durante las obras.		Control
45	Se tomaran medidas adecuadas de seguridad en el trabajo para evitar accidentes.	Utilización de equipo de protección personal como guantes, botas, cascos, tapabocas, lentes, etc.		Reducción
		Utilización de tapones industriales para mitigar el ruido		Reducción
		Instalación de botiquín de primeros auxilios		Reducción
		Prohibición de ingesta de bebidas alcohólicas y estupefacientes dentro de la obra		Preventiva
		Instalación de extintores de polvo químico tipo ABC en zonas específicas		Reducción
		Prohibición de uso de fogatas, armas de fuego y explosivos en el área del proyecto y zona colindante		Reducción
		Verificación durante las obras		Control
<b>ACCIONES PARA EVITAR LA AFECTACIÓN DE FLUJO VEHICULAR EN LAS VIALIDADES DE ACCESO</b>				

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
46	Señalización vehicular	Colocación de letreros y operativos viales que anuncien y agilicen la circulación en los sitios de acceso a los frentes de obra.	EO1, SC2	Preventiva
		Verificación durante las obras		Control
47	Cumplimiento de las disposiciones oficiales en materia de transporte de carga para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	Circulación de vehículos de carga de acuerdo con las restricciones horarias, y suspensión de la circulación en caso de contingencias ambientales.	EO1, SC2	Reducción
48	Planeación logística para recepción de materiales	Se favorecerá la recepción de insumos y materiales en horarios de menor tráfico vehicular, pudiendo ser incluso en horario nocturno.	FQ6, EO1, SC2	Preventiva
49	Estará prohibido el uso de la Calle 7 (Periférico) y de las avenidas Bordo de Xochiaca y la autopista Peñón-Texcoco, para el estacionamiento de vehículos relacionados con las obras.	Verificación durante las obras.	EO1, SC2	Preventiva
ACCIONES PARA MINIMIZAR LA AFECTACIÓN DEL PAISAJE				
50	Todos los trabajos de obra deberán realizarse dentro del área del proyecto previamente delimitada.	Verificación durante las obras.	Aplicable a todos los impactos	Preventiva
51	Una vez concluida la obra deberá realizarse la	Desmantelamiento.	FQ3, FQ9, SC3	Rehabilitación

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
	remoción de todo tipo de infraestructura o elemento temporal extraño al paisaje original.	Verificación durante las obras.		Control
52	Implementación de la propuesta arquitectónica de la Planta	Concluir el diseño arquitectónico.	SC3	Preventiva
		Pintura e iluminación sobre las láminas metálicas de la envolvente.	SC3	Rehabilitación

VI.2.2 Medidas de mitigación propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
<b>ACCIONES PARA MINIMIZAR LA AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE</b>				
53	Adecuado funcionamiento de las innovaciones tecnológicas descritas en el Capítulo II para la depuración de los gases de combustión.	Funcionamiento óptimo de los distintos sistemas que conforman el paquete tecnológico de la Planta.	FQ14, FQ15, FQ16, SC4, SC5	Reducción
		Condiciones de combustión controlada (permanencia a más de 850 °C por un periodo mayor a 2 segundos, y con más del 6% O <sub>2</sub> ).	FQ15, SC4	Preventiva
		Verificación continua.		Control
54	Adecuado funcionamiento de los Sistemas de medición de emisiones descritos en el Capítulo II.	Monitoreo de la calidad de las emisiones en tiempo real.	FQ14, FQ15, SC5	Control
		Almacenamiento y acceso a los datos en todo momento e incluso de forma remota.	FQ14, FQ15	Control
		Verificación continua.		Control
55	Operación de la Planta en concordancia con los parámetros de diseño del proyecto.	Las emisiones generadas se mantendrán dentro de los límites permisibles para instalaciones de incineración de residuos en Europa; parámetros que fueron empleados	FQ15, SC4	Reducción



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		para el diseño de esta Planta.		
		Verificación continua.		Control
56	Cumplimiento de la normatividad aplicable.	La operación de la Planta se hará dentro de los límites permisibles de emisiones para instalaciones de incineración de residuos en México (NOM-098-SEMARNAT-2002).	FQ15, SC4	Reducción
		Verificación continua.		Control
57	Los tractocamiones que llevarán a cabo el traslado tanto de los RSU hacia las Planta, como de los subproductos generados deberán estar en perfectas condiciones mecánicas.	Mantenimiento periódico y cumplimiento de la: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM 050-SEMARNAT-1993.	FQ14, FQ15, FQ16, FQ17, SC5	Reducción
		Inspección periódica.		Control
ACCIONES PARA EVITAR LA AFECTACIÓN AL CONFORT SONORO				
58	Verificación de los niveles de ruido durante la etapa operativa de la Planta, de acuerdo a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 y su acuerdo de modificación del 2013.	Implementar la evaluación del ruido para zonas industriales y comerciales, y también para residenciales, a través de un laboratorio certificado por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.	FQ17, SC5	Preventiva
		Inspección periódica.		Control
59	Los tractocamiones que llevarán a cabo el traslado tanto de los RSU hacia las Planta, como de los	Mantenimiento periódico y cumplimiento de la NOM-080-SEMARNAT-1994 de niveles	FQ17, SC5	Preventiva

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
	subproductos generados deberán estar en perfectas condiciones mecánicas.	máximos de ruido.		
		Inspección periódica.		Control
60	Señalización que restrinja el uso de escapes abiertos en el área urbana	Colocación de letreros.	FQ17,SC5	Reducción
		Inspección periódica.		Control
ACCIONES PARA EVITAR LA AFECTACIÓN AL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO				
61	Asegurar el correcto funcionamiento de la infraestructura hidráulica construida.	Revisión periódica del puente construido en el brazo derecho del río Churubusco.	FQ18	Preventiva
		Revisión periódica de alcantarillas y obras hidráulicas en general.	FQ18	Preventiva
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS				
		Elaborar el Programa integral de manejo de residuos para la operación de la Planta.	FQ13, FQ18, SC4	Preventiva
62	Manejo de residuos peligrosos conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento.	Las cenizas volantes y los residuos de la depuración de gases serán almacenados temporalmente y enviados al Centro de Tratamiento y Disposición Final ubicado en Mina, Nuevo León con autorización de SEMARNAT No. 19-37-PS-VII-01-93.	FQ13, FQ15, FQ18, SC4	Reducción

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		Los residuos peligrosos de las actividades de mantenimiento deberán ser manejados, acopiados temporalmente y trasladados a un sitio de disposición final de conformidad con normatividad aplicable.	FQ13, FQ15, FQ18, SC4	Reducción
		Verificación continua.		Control
MANEJO DE SUSTANCIAS RIESGOSAS				
63	Funcionamiento adecuado del tanque de almacenamiento de diésel y de su dispositivo despachador.	Verificar que cumpla con las medidas de seguridad para manejo de sustancias inflamables y combustibles establecidas en la normatividad nacional.	FQ13, FQ15, FQ16	Preventiva
		Inspección periódica		Control
ACCIONES PARA EVITAR LA AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO Y DEL AGUA SUPERFICIAL				
64	Funcionamiento adecuado de la PTAR para el tratamiento biológico anaerobio – aerobio conforme a la NOM-003- SEMARNAT-2007.	Evaluar la calidad de los efluentes y el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, a través de un laboratorio certificado por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.	FQ18, SC4	Reducción
		Inspección periódica (semestral).		Control

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
65	Limpieza periódica del cauce del brazo derecho del río Churubusco para evitar acumulación de basura.	Limpieza periódica del cauce.	FQ18	Rehabilitación
66	Colocación de señalamientos que prohíban arrojar basura de cualquier índole.	Colocación de letreros.	FQ18	Preventiva
		Inspección periódica.		Control
ACCIONES PARA EVITAR AFECTACIÓN DE LA FAUNA				
67	Programa de monitoreo de aves para evaluar el potencial riesgo de colisión contra la línea de evacuación e interconexión.	Implementación del programa de monitoreo de aves en la etapa de operación.	BE6, BE7	Reducción
		Verificar la utilidad de los dispositivos disuasores en la operación de la línea.	BE6, BE7	Reducción
ACCIONES PARA MANTENER LA SEGURIDAD E HIGIENE				
68	Plan de respuesta a accidentes y emergencias medioambientales	Implementación del Plan elaborado para la etapa de operación.	Medidas de seguridad que son aplicables para los trabajadores del proyecto. No aplica directamente para los impactos ambientales detectados.	Preventiva
		Verificación continua.		Control
69	Se tomarán medidas adecuadas de seguridad en el trabajo para evitar accidentes.	Utilización de equipo de protección personal como guantes, botas, cascos, tapabocas, lentes, etc.		Reducción
		Utilización de tapones industriales para		Reducción

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		mitigar el ruido		
		Mantenimiento de botiquín de primeros auxilios en la Planta		Preventiva
		Prohibición de ingesta de bebidas alcohólicas y estupefacientes dentro de la Planta		Preventiva
		Verificación periódica de la funcionalidad de los equipos contra incendio.		Preventiva
		Mantenimiento y recarga de extintores de polvo químico tipo ABC instalados en zonas específicas.		Preventiva
		Verificación continua.		Control
ACCIONES PARA MAXIMIZAR EL FLUJO VEHICULAR				
		Los tractocamiones deberán ser sujetos de un riguroso programa de mantenimiento periódico.	EO4, SC5	Reducción
70	Los tractocamiones utilizados para abastecer de RSU a la Planta y para el retiro de los subproductos de la termovalorización, deberán estar en perfectas condiciones mecánicas para evitar descomposturas.	Deberán además, cumplir con las Normas: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM 050-SEMARNAT-1993.	FQ15, EO4, SC5	Reducción
		Inspección periódica.		Control

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
71	Cumplimiento de las disposiciones oficiales en materia de transporte de carga para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	Circulación de vehículos de carga de acuerdo con las restricciones horarias, y suspensión de la circulación en caso de contingencias ambientales.	EO4, SC5	Reducción
72	Planeación logística para la recepción de RSU	Distribuir temporalmente el arribo de camiones que suministrarán los RSU, para evitar la saturación de vialidades por la convergencia de camiones de transferencia en una misma ruta.	EO4, SC5	Reducción
73	Estará prohibido el uso de la Calle 7 (Periférico) y de las avenidas Bordo de Xochiaca y la autopista Peñón-Texcoco, así como de cualquier otra vialidad, para el estacionamiento de camiones de carga en espera de su turno para la entrega de los RSU.	Los camiones deberán aguardar su turno para descargar siempre al interior de la Planta.	EO4, SC5, SC6	Preventiva
		Verificación continua.		Control