



PLAN DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

PAMC006 / Ed.06 – Marzo 10, 2026

En NAISA operamos de manera responsable con el ambiente un proyecto de plantaciones de palma de aceite y una planta que beneficia los racimos de fruta fresca que se cosechan de dicha plantación, y en consecuencia uno de nuestros objetivos ambientales es reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI- mediante la captura de gas metano de los Efluentes de la Planta Extractora (POME por sus siglas en inglés)


Marcelo Benito Lopez Godinez

Originado por: Gerencia de Gestión Ambiental

Revisado por: Gerencia de Sistemas de Gestión

Aprobado por: Gerencia General

PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA CONTINUA

	PLAN DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	Código: PAMC006
		Fecha de Emisión: Enero 29, 2021
		No./Fecha de Edición: 06/Marzo 10, 2026
		Página: 1 de 8

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI	
Responsable	Gerente de Gestión Ambiental
Ubicación	Planta de Beneficio Integral (PBI) y Plantaciones de Palma de Aceite de NAISA a. Oficinas administrativas Finca Primavera I / Aldea las Camelias, km 367, Sayaxché, Petén.
Revisión	Gerente de Sistemas de Gestión
Frecuencia de Revisión	<ul style="list-style-type: none"> • Anual • Cuando ocurran cambios importantes en la organización • Si se detectan oportunidades de mejora en el programa
Objetivo	Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI- mediante la bio transformación del 100% de los residuos orgánicos generados en el proceso de extracción de aceite de palma, aprovechando la carga orgánica de los efluentes.
Justificación	Reducir la generación de gas metano, utilizando el 100% del efluente crudo del proceso de extracción de CPO mezclándolo con el 100% de los subproductos sólidos: Racimo de Fruto Fresco vacío picado, lodos y cenizas , tendría como consecuencia un impacto significativo en la reducción de los GEI generados por la extracción de aceite de palma en la planta de beneficio integral de RFF; además de convertirlo en un compost de alta calidad nutricional.
Alcance	El 100% de los subproductos líquidos y de subproductos los sólidos no vendibles generados en la extracción de RFF.
Metas	2026
	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una ingeniería conceptual y un modelo económico que cumpla con el objetivo general basado en la información preliminar, según los requerimientos para la industria con una capacidad de producción de 60 ton/Hora.

Originado por: _____ Gerente de Gestión Ambiental Originado por: _____ Gerente de Sistemas de Gestión	Aprobado por: _____ Gerente General
--	--

	PLAN DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	Código: PAMC006
		Fecha de Emisión: Enero 29, 2021
		No./Fecha de Edición: 06/Marzo 10, 2026
		Página: 2 de 8

POLITICAS

1. Las emisiones de GEI son identificadas y evaluadas en el proyecto de plantaciones de palma de aceite y planta extractora de aceite de palma de NAISA.
2. Se monitorean los GEI utilizando la calculadora PalmGHG de la RSPO y se informan los resultados públicamente en el sitio de Internet de NAISA (*Referencia: Indicador 7.10.1 (C) RSPO PC 2018*).


DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI

Mediante una evaluación base y referencias bibliográficas en cuanto a la generación de emisiones GEI de las actividades relacionadas con la cosecha y procesamiento de la palma aceitera se identifican como principales fuentes de emisiones:

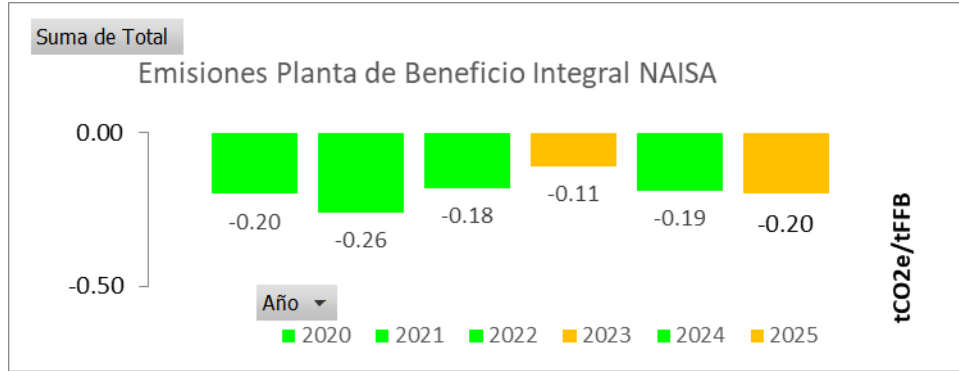
Fuente	Ubicación	Tipo de GEI	Otro tipo de emisiones
Volatilización de fertilizantes nitrogenados	Plantaciones	Óxido Nitroso N ₂ O	NA
Sistema Integrado de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (SITARI)	PBI	Metano CH ₄ Dióxido de Carbono CO ₂	NA
Motores de combustión interna	Plantaciones y PBI	Dióxido de Carbono CO ₂	NA
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Ordinarias (PTARO)	Plantaciones y PBI	Metano CH ₄ Dióxido de Carbono CO ₂	NA

Para realizar la cuantificación de emisiones GEI en tCO_{2e} (toneladas de dióxido de carbono equivalente) que produce el proyecto se utiliza la calculadora PalmGHG de RSPO, obteniendo los siguientes resultados:

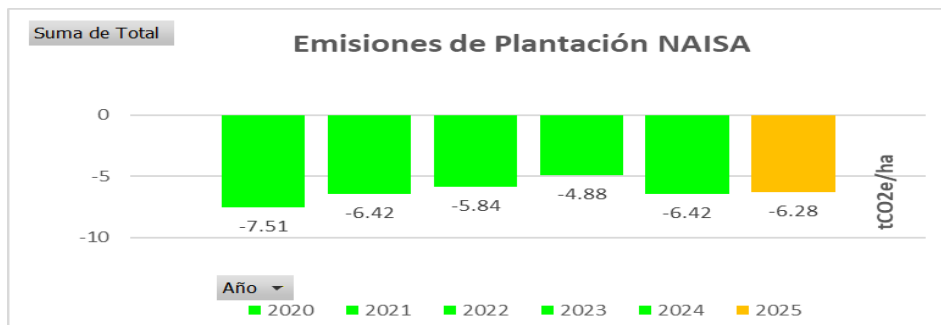
Originado por: _____ Gerente de Gestión Ambiental	Aprobado por: _____ Gerente General
Originado por: _____ Gerente de Sistemas de Gestión	

	PLAN DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	Código: PAMC006
		Fecha de Emisión: Enero 29, 2021
		No./Fecha de Edición: 06/Marzo 10, 2026
		Página: 3 de 8

Grafica No. 1a




Gráfica 1.b



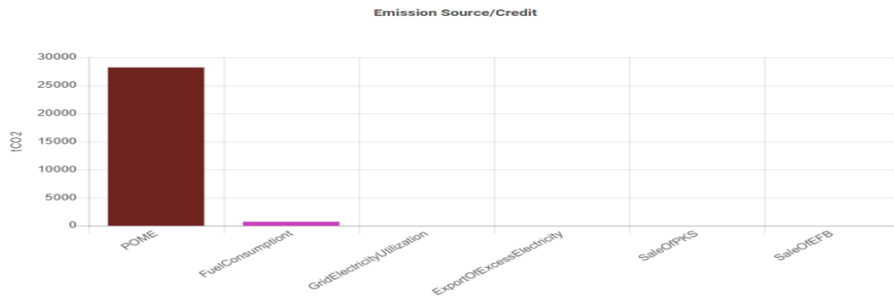
Conclusiones con datos del 2025

El 79.05 de las emisiones de GEI se generan en la planta de beneficio Integral, esto se debe al metano CH₄ y dióxido de carbono CO₂ generados en el SITARI debido a que este no cuenta con un sistema de carpado de sus lagunas para la captura de metano o un área de producción de compost de alta calidad nutricional y la evaporación del 100% del POME generado, por ende, estas emisiones son liberadas a la atmosfera. En el año 2025 se emitieron 28,258.01 tCO₂e/año como se evidencia en la gráfica No. 2; en el caso de los combustibles fósiles estos están en segunda posición con 758.50 tCO₂e.

Originado por: _____ Gerente de Gestión Ambiental	Aprobado por: _____ Gerente General
Originado por: _____ Gerente de Sistemas de Gestión	

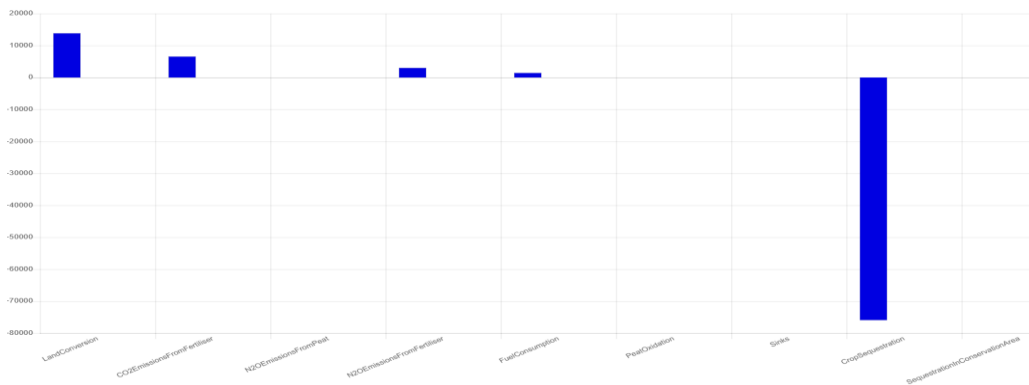
	PLAN DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	Código: PAMC006
		Fecha de Emisión: Enero 29, 2021
		No./Fecha de Edición: 06/Marzo 10, 2026
		Página: 4 de 8

Grafica No. 2
Emisiones Netas PBI




En el caso de plantaciones representa el 20.95 de las emisiones de GEI en primer lugar se encuentran la liberación de CO₂ por el cambio de uso de suelo, cabe mencionar que este dato es desde que estableció la plantación (13,890.89 tCO₂e), luego encontramos las emisiones por volatilización del Fertilizante Nitrogenado (6,609.76 tCO₂e), seguidamente el transporte de Fertilizante (3,057.70 tCO₂e) y finalmente el consumo de combustible fósil (1484.96 tCO₂e). ver Grafica No. 3

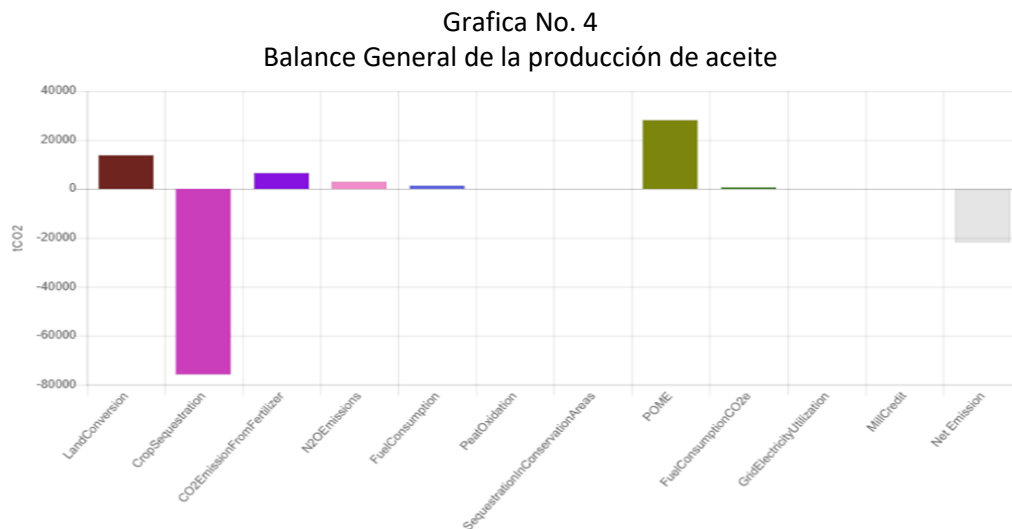
Grafica No. 3
Emisiones en plantaciones



Originado por: _____ Gerente de Gestión Ambiental	Aprobado por: _____ Gerente General
Originado por: _____ Gerente de Sistemas de Gestión	

	PLAN DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	Código: PAMC006
		Fecha de Emisión: Enero 29, 2021
		No./Fecha de Edición: 06/Marzo 10, 2026
		Página: 5 de 8

Al realizar el balance general de emisiones de GEI de la operación del proyecto de palma de aceite durante el año 2025 resultó negativa (-75978.38 tCO₂e), esto debido a que la captura de CO₂ por el cultivo y las áreas de regeneración natural fue mayor a las emisiones generadas durante el año 2025. Ver grafica No. 4



Cabe mencionar que la calculadora PalmGHG solo toma únicamente en cuenta GEI Metano CH₄, Dióxido de Carbono CO₂, Óxido Nitroso N₂O, debido a que representan la mayor cantidad de emisiones totales de GEI.


Otros gases como el Dióxido de Azufre SO₂, Dióxido de Nitrógeno NO₂, Material Particulado mp10 son monitoreados mediante un muestreo voluntario semestral dentro del perímetro de la PBI.

ESTRATEGIAS DE CONTROL Y REDUCCION DE EMISIONES

1. Reducción de las emisiones de Metano CH₄ producidas por el proceso de digestión del SITARI. Estudio de prefactibilidad¹: Este estudio se concluyó en el 2025 y las conclusiones fueron las siguientes:


¹ Ver documento "INFORME FINAL DE ASESORÍA DURANTE LA INCORPORACIÓN DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE BIOGÁS PARA LA COGENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA SITARI NAISA. IAN-PY-088-INF-TEC-001-2026"

Originado por: _____ Gerente de Gestión Ambiental	Aprobado por: _____ Gerente General
Originado por: _____ Gerente de Sistemas de Gestión	

	PLAN DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	Código: PAMC006
		Fecha de Emisión: Enero 29, 2021
		No./Fecha de Edición: 06/Marzo 10, 2026
		Página: 6 de 8

A.	<p>Con una producción promedio diario de la producción anual de NAISA de 534 Ton/mes y con las lagunas metanogénicas construidas se obtiene una producción de Biogás de 13.330 m3/d, que pueden generar entre 1.0 y 1.25 MW de Energía y se pueden reducir Total de CO2 al año = 3.94 Ton métricas CO2/ año en términos de GDI.</p>
B.	<p>Se modelaron dos escenarios financieros:</p> <p>Escenario 1 - Optimista : Generando 1100 Kwh, 18 horas/día, 30 días por mes, un crecimiento anual de los ingresos del 8%, aumento anual de costos del 3% y considerando el ahorro por autoconsumo como ingresos.</p> <p>Escenario 2 - Pesimista : Generando 1100 Kwh, 18 horas/día, 26 días por mes, un crecimiento anual de los ingresos del 8%, aumento anual de costos del 3% y considerando el ahorro por autoconsumo como ingresos.</p>
C.	<p>El proyecto de SISTEMA DE GENERACIÓN DE BIOGÁS Y ENERGÍA A PARTIR DE LOS EFLUENTES DE LA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA DE NAISA EN SAYAXCHÉ-PETÉN, presenta en un flujo de proyección de costos para 12 años una TIR > 20% y un PAYBACK entre 4 y 6 años.</p>
D.	<p>En la reunión de cierre del proyecto se informó que las políticas de NAISA exigen un PAYBACK menor a 3 años por lo cual se considera NO VIABLE PARA SU IMPLEMENTACIÓN.</p>
2.	<p>Desarrollar una ingeniería conceptual y un modelo económico que cumpla con el objetivo general basado en la información preliminar, según los requerimientos para la industria con una capacidad de producción de 60 ton/Hora. Aprovechando el 100% de los Sólidos no vendibles (Raquis prensado, Lodos, y Cenizas) Como producto final un compost de alta calidad nutricional (12% del RFF procesado aproximadamente) y la evaporación del 100% del POME generado.</p>
3.	<p>Manejar apropiadamente los fertilizantes.</p> <p>Las actividades que se deben de desarrollar para reducir la volatilización del nitrógeno contenido en el fertilizante se deberán de tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenar el fertilizante un lugar fresco, seco, ventilado, techado y que prevenga la exposición a la luz solar prolongada. • Aplicar la cantidad precisa de fertilizante según la necesidad de cada palma, evitando el desperdicio.


<p>Originado por: _____ Gerente de Gestión Ambiental</p> <p>Originado por: _____ Gerente de Sistemas de Gestión</p>	<p>Aprobado por: _____ Gerente General</p>
---	--

	PLAN DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	Código: PAMC006
		Fecha de Emisión: Enero 29, 2021
		No./Fecha de Edición: 06/Marzo 10, 2026
		Página: 7 de 8

4. Promover la correcta operación y mantenimiento de la maquinaria agrícola.
Para lograr esta promoción se deberá de tomar en cuenta lo siguiente:
- Eficientizar las rutas de cosecha de manera que se realice eficazmente la recolección de RFF en campo.
 - Utilizar hidrocarburos, lubricantes y filtros de buena calidad que promuevan la vida útil de los motores y la reducción de emisiones de GEI.
 - Realizar el mantenimiento preventivo de los vehículos

CRONOGRAMA			
	Actividad	Plazo de Ejecución	Responsable
Estrategias	Reducción de las emisiones de Metano CH ₄ producidas por el proceso de digestión del SITARI. 1. Estudio de pre factibilidad que consiste en una evaluación multi criterio de las alternativas de cogeneración de energía que permita seleccionar al mejor proponente.	2024-2025	Gerente de Gestión Ambiental
	2. Presentar y proponer el diseño, para el montaje y la puesta en marcha de una planta para el manejo del 100% de los subproductos no vendibles sólidos y líquidos de la planta extractora.	Abril – junio 2026	Bioprocesos
	3. Manejar apropiadamente los fertilizantes.	Anual	Gerente de Cadena de Suministro Gerente agrícola
	4. Promover la correcta operación y mantenimiento de la maquinaria agrícola.	Anual	Jefe de taller agrícola Gerente Agronómico

Originado por: _____ Gerente de Gestión Ambiental	Aprobado por: _____ Gerente General
Originado por: _____ Gerente de Sistemas de Gestión	

	PLAN DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	Código: PAMC006
		Fecha de Emisión: Enero 29, 2021
		No./Fecha de Edición: 06/Marzo 10, 2026
		Página: 8 de 8

REQUERIMIENTO DE CAMBIO

No.	Descripción del cambio	Observaciones
1	Se cambia el objetivo del PAMC siendo ahora, la biotransformación del 100% de los residuos orgánicos generados en el proceso de extracción de aceite de palma, aprovechando la carga orgánica de los efluentes.	Antes: Captura de gas metano de los efluentes de la planta extractora (POME por sus siglas en inglés) durante el procesamiento de Racimos de Fruto Fresco (RFF).
2	Ajuste de la meta, según el nuevo objetivo planteado.	Modificación
3	Se incluyen los resultados del año 2025, en los gráficos 1) Emisiones de planta de beneficio integral y 2) Emisiones de la plantación NAISA. Se actualiza el análisis de la información, incluyendo los datos del año 2025 debidamente indexados.	Actualización
4	Cambios en las estrategias de control y reducción de emisiones, según el nuevo objetivo planteado.	Modificación

Originado por: _____ Gerente de Gestión Ambiental Originado por: _____ Gerente de Sistemas de Gestión	Aprobado por: _____ Gerente General
--	--