



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

ENERGÍA Y MINAS

Resumen Ejecutivo para Tomadores de Decisiones

Actualización del Factor de
Emisión de CO₂ del SENI
en República Dominicana
(2019-2024)



Resumen Ejecutivo para Tomadores de Decisiones Actualización del Factor de Emisión de CO₂ del SENI en República Dominicana (2019–2024)

Agradecimiento

A todo nuestro equipo del Ministerio de Energía y Minas (MEM) de la República Dominicana por su apoyo institucional y técnico durante este estudio sobre el Factor de Emisión de CO₂ del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI), liderado por la Viceministra de Innovación y Transición Energética, Betty Soto Viñas. También agradecemos la coordinación y las contribuciones técnicas del Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN), que fueron esenciales para alinear el factor de emisión con las metodologías nacionales de gases de efecto invernadero.

De igual manera, agradecemos al Organismo Coordinador del SENI (OC-SENI) por proporcionar datos operativos detallados, y a la Comisión Nacional de Energía (CNE) por la validación de datos y los aportes técnicos. Este trabajo contó con el apoyo financiero de la Fundación Hewlett a través del programa Acelerador de la Transición Energética (ahora Kinetic Coalition) y contó con la asistencia metodológica de Winrock International.

Autores: Iván Relova Delgado^{1,2*}, Chadia Abreu³, Nelly Cuello¹, Miguel Aybar-Mejía⁴, Ismenia Abreu¹

¹Energy & Climate Change Consulting (ENCC Consulting), Santo Domingo, República Dominicana.

²Área de Ciencias básicas, Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana.

³Ministerio de Energías y Minas (MEM). Santo Domingo, República Dominicana.

⁴Área de Ingeniería, Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana

* Autor Corresponsal

Colaboradores: Fausto Aquino¹, Peter Santana, Ernesto Acevedo, Razziel Castillo, Eduardo Goico Tomás Varona & Jorge Taveras², Angela González & Flady Cordero³, Luz Alcántara⁴, Lisandra Rodríguez⁵.

¹Organismo Coordinador (OC)

²Ministerio de Energía y Minas (MEM)

³Comisión Nacional de Energía (CNE)

⁴Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL)

⁵Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)

1. Resumen

Este estudio presenta la estimación y actualización del factor de emisión de dióxido de carbono (CO_2) para el Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI) de República Dominicana en el marco de la metodología "Tool 07 v7.0" publicada por UNFCCC. Utilizando datos desagregados de generación eléctrica y consumo de combustibles entre 2019 y 2024, se calcularon los márgenes operativos (EFOM), de construcción (EFBM) y combinado (EFCM). Los resultados muestran un predominio del gas natural y carbón en la matriz energética nacional, con una participación renovable de 16.6%. El margen combinado promedio estimado (sin incluir plantas de régimen especial ni renovables, LCRM) asciende a $0.6649 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$, conforme a la metodología oficial del UNFCCC "Tool to calculate the emission factor for an electricity system" (Versión 7, 2022), 2024. Dicho resultado permite fortalecer los diseños de proyectos bajo en Carbono y estrategias a mediano y largo plazo alineadas con el Acuerdo de París. A partir de los datos recopilados se estimó un factor de emisión simplificado de $0.6277 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$ para el año 2024 con la finalidad de obtener un FE para inventarios de GEI y Huella de Carbono.

2. Contexto y Objetivo del Estudio

La transición hacia matrices energéticas bajas en carbono no solo responde a compromisos climáticos internacionales, sino que también representa una oportunidad para fomentar la seguridad energética, la resiliencia y la competitividad económica. En este contexto, la República Dominicana ha avanzado en la estimación del Factor de Emisión (FE) del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI), con base en la metodología internacional Tool 07 v7.0 del UNFCCC, con el objetivo de fortalecer herramientas clave para medir y reportar emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el sector eléctrico. El FE constituye un insumo fundamental para estimar reducciones de emisiones de GEI, planificar el despacho de carga, establecer líneas base en proyectos de mitigación y promover la creación de un mercado doméstico de carbono.

Este FE permite cuantificar las emisiones de CO_2 por cada MWh de electricidad generada y es fundamental para proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) o Artículo 6 del Acuerdo de París, así como los datos adecuados para cálculos asociados en los inventarios nacionales de GEI (INGEI) y reportes de huella de carbono a tener en cuenta en la Planificación Energética Sostenible.

3. Metodología y Alcance

El estudio abarcó el período 2019–2024, utilizando datos operativos oficiales del OC-SENI sobre generación por planta cada hora y día de operación e inyección al sistema eléctrico nacional interconectado, los datos sobre consumo de combustibles agregado mensual para cada tecnología (Carbón Mineral, Fuel Oil No.6, Gas Natural y Fuel Oil No.2) en las diferentes plantas del país, así como la eficiencia térmica y los parámetros energéticos para cada uno de los combustibles evaluados. Se aplicaron tres márgenes metodológicos clave:



- **Margen Operativo (EFOM):** Emisiones promedio de plantas térmicas marginales.
- **Margen de Construcción (EFBM):** Emisiones de nuevas plantas desde 2024 hasta 2019 de forma descendente.
- **Margen Combinado (EFCM):** Promedio ponderado de OM y BM, con ponderaciones distintas para proyectos renovables y convencionales.

El enfoque excluye las plantas **low-cost/must-run** (hidroeléctricas, solares, eólicas) para reflejar el verdadero impacto marginal de la generación adicional.

4. Principales Resultados

El análisis de los resultados permite identificar tendencias clave en la evolución del factor de emisión del SENI durante el periodo 2019-2024. En primer lugar, se evidencia una fuerte dependencia del sistema eléctrico en tecnologías térmicas, con una participación del 76.2% en 2019 que, aunque disminuye, sigue representando un 66.0% en 2024. Paralelamente, la incorporación de energías renovables muestra un crecimiento sostenido, pasando de un 10.3% en 2019 a un 16.6% en 2024, lo cual contribuye a una reducción parcial en la intensidad de emisiones del sistema.

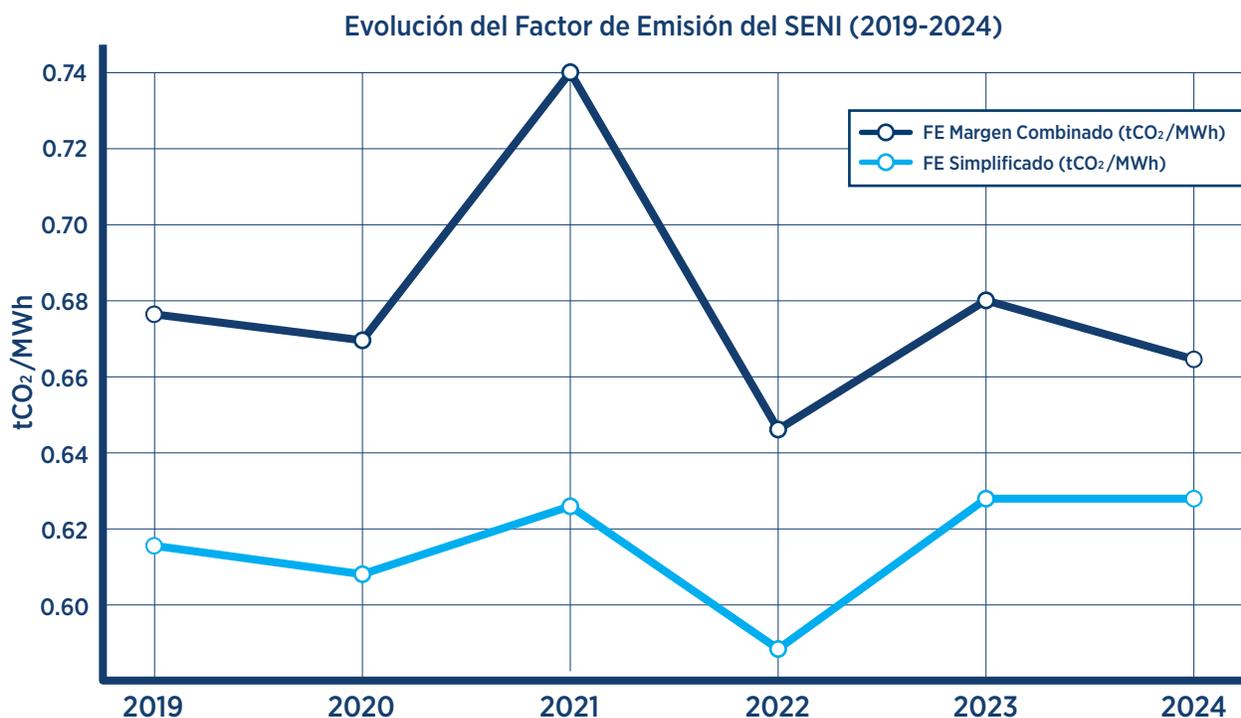
Los valores del margen operativo (OM), que reflejan las emisiones promedio de las plantas que suministran la energía marginal del sistema, se mantuvieron elevados durante todo el periodo, con un pico en 2021 (0.7406 tCO₂/MWh), lo cual coincide con una mayor utilización de combustibles fósiles de alto factor de emisión, como el carbón. Por otro lado, el margen de construcción (BM) muestra mayor variabilidad, con un incremento notable en 2020 (0.7159 tCO₂/MWh) que refleja la incorporación de nuevas plantas térmicas en la matriz.

Al combinar ambos márgenes, se observa que el margen combinado (CM) para proyectos renovables oscila entre 0.5839 y 0.7394 tCO₂/MWh, mientras que el correspondiente a proyectos convencionales varía entre 0.5565 y 0.7382 tCO₂/MWh. Esta diferencia en los márgenes responde al distinto peso asignado a OM y BM dependiendo del tipo de proyecto (renovable o convencional).

Cálculo del factor de emisión (2019-2024):

Tipo de Margen	Valor estimado (tCO ₂ /MWh)
<i>EFOM (operativo)</i>	0.7234
<i>EFBM (construcción)</i>	0.5674
<i>EFCM (renovables)</i>	0.6844
<i>EFCM (convencionales)</i>	0.6454
Promedio nacional sin LCRM	0.6649
<i>Simplificado (con todas las plantas)</i>	0.6277

En la gráfica 1, se aprecia la evolución histórica del FE del SENI evidencia una transición tecnológica en curso. Se aprecia un aumento del factor de emisión en los años 2020-2021 tras la incorporación de Punta Catalina al SENI, seguido de una estabilización hacia 2023-2024, gracias al incremento de generación renovable, tanto para el FE de margen combinado promedio, así como el FE simplificado.



Gráfica No.1. Tendencia del factor de emisión para el margen combinado del SENI 2019-2024 para República Dominicana.

Ambos factores con sus valores ofrecen una base técnica robusta para establecer líneas base de proyectos climáticos, tanto para proyecto que deriven a Bonos de Carbonos (Methodology CDM-07 Tool 2022) y por otra para los reportes corporativos (GHG Protocol - Alcance 2) para tener en cuenta en los inventarios de GEI oficiales.

5. Relevancia Estratégica

- **Cumplimiento climático:** Los factores calculados están alineados con metodologías reconocidas internacionalmente, facilitando la rendición de cuentas ante la CMNUCC.
- **Mercados de carbono:** El nuevo FE es aplicable a proyectos bajo el MDL, esquemas voluntarios o Artículo 6.4 del Acuerdo de París.
- **Política pública:** Apoya el diseño de **planes de descarbonización del sector eléctrico**, planificación de inversiones y evaluación de la huella de carbono institucional.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones clave:



- El nuevo factor de emisión de la red eléctrica calculado mediante el margen combinado (sin incluir plantas de régimen especial ni renovables, LCRM) asciende a 0.6649 tCO₂/MWh, conforme a la metodología oficial del UNFCCC "Tool to calculate the emission factor for an electricity system" (Versión 7, 2022), representando adecuadamente las características térmicas del SENI dominicano para proyectos que puedan entrar al mercado de carbono.
- Para efectos de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GEI) y huella de carbono organizacional o sectorial, se estimó un factor de emisión simplificado de 0.6277 tCO₂/MWh para el año 2024, utilizando una versión del GHG Protocol adaptada a la metodología UNFCCC orientada a este propósito.
- La oficialización de estos factores de emisión es realizada por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), en articulación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN) y la Comisión Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL), quienes, como puntos focales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), comunicarán formalmente estos resultados como parte de las actualizaciones nacionales en materia de cambio climático y desarrollo sostenible.

Recomendaciones para políticas públicas:

- **Actualizar anualmente el FE**, utilizando datos del OC-SENI para la generación de electricidad horaria/día.
 - **Desagregar el consumo de combustibles** por tecnología con apoyo de la SIE para mayor precisión para cada uno de los combustibles con datos diarios.
 - Incorporar este FE en instrumentos nacionales de **planeación energética y climática**.
 - Desarrollar un sistema digital público para el **seguimiento anual del FE** y facilitar su uso por sectores privados y gobiernos locales.
-

7. Limitaciones y Perspectivas Futuras

- Aún existe limitado acceso a datos desagregados de consumo de combustible por planta y tecnologías en operación.
 - Se propone desarrollar modelos predictivos del FE basado en escenarios energéticos y de descarbonización.
-

8. Implicaciones

Nuestra matriz energética ha evolucionado hacia la incorporación de más energías renovables o tecnologías de generación más limpias exponencialmente. Un factor actualizado refleja estos cambios y evita subestimaciones o sobreestimaciones de las emisiones de GEI.



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

ENERGÍA Y MINAS

El FE actualizado del SENI es una herramienta fundamental para:

- ✓ Facilitar al gobierno, empresas y consumidores una toma de decisiones informada.
- ✓ Evaluar de manera más precisa del impacto del ingreso de nuevos proyectos de energías limpias.
- ✓ Diseñar políticas efectivas para una matriz eléctrica cada vez más sostenible.
- ✓ Garantizar transparencia en los informes ante compromisos climáticos sean precisos, cumpliendo con requisitos regulatorios y estándares internacionales.
- ✓ Fortalecer la participación en mercados de carbono y mecanismos financieros que apoyen nuestra transición energética.

Acceso a la publicación completa:

EL documento completo se encuentra publicado en la revista científica académica del Instituto Tecnológico de Santo Domingo-INTEC “Ciencia, Ingenierías y Aplicaciones”

ISSN:

Print: 2636-218X

Online: 2636-2171

<https://revistas.intec.edu.do/index.php/cite>

