



# Propuesta de mitigación de la huella de carbono en espacios de Universidad Modelo mediante la implementación de energía solar.

Carlos Daniel Olivar Noriega | Escuela de Ingeniería | Ingeniería en Energía y Petróleo

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Modelo busca abordar el problema de la huella de carbono generada por sus actividades cotidianas, como el consumo energético, de gas LP y uso de extintores en la institución. Este proyecto tiene como objetivo analizar y reducir el impacto ambiental de zonas específicas del campus mediante la medición de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

La hipótesis del proyecto es que, al obtener un diagnóstico claro de las emisiones, será posible implementar estrategias sostenibles que disminuyan la huella de carbono. Se tiene como objetivo es analizar la huella de carbono que se genera en la Universidad Modelo e implementar estrategias sostenibles que contribuyan a su reducción.

## OBJETIVO

Determinar la huella de carbono generada en el campus de la Universidad Modelo e implementar estrategias sostenibles que contribuyan a su reducción.

## METODOLOGÍA

### Fase 1 Recolección de datos

- Identificación de fuentes que emiten los contaminantes ( $CO_2$ ,  $CH_4$  y  $N_2O$ )
- Recopilación de datos en situ
- Recibo de luz (kw/h): Consumo actual que tiene el edificio principal de la Universidad Modelo
- Consumo de gas LP (Litros): Cantidad consumida de gas LP y registro de recargas

### Fase 2 Determinación de huella de carbono

- Creación de memoria de cálculo con respecto a los datos recolectados

### Fase 3 Análisis y propuesta

- Análisis del consumo eléctrico en el campus: Análisis basado en el recibo de luz
- Propuesta de implementación de módulos fotovoltaicos adicionales, con base al excedente detectado en el diagnóstico

## RESULTADOS

Primeramente, se realizó el levantamiento y análisis de fuentes que emiten los contaminantes para poder realizar la memoria de cálculo (Tabla 1) y así poder obtener el dato aproximado de  $tCO_2eq$  que emite la Universidad Modelo. Para realizar la memoria de cálculo, se tuvo un trabajo en colaboración con la consultoría “Enfoque Ambiental” para complementarla teniendo varias sesiones de capacitación con los miembros de la consultoría.

## RESULTADOS

Tabla 1. Emisiones directas e indirectas de la Universidad Modelo

	Bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Metano (CH <sub>4</sub> )	Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	Halocarbono <sup>16</sup> (xC)
<b>1. Emisiones directas (t)<sup>1</sup></b>				
a. Emisiones directas provenientes de combustión en fuentes fijas	0.96751	1.53E-05	1.53E-06	
b. Emisiones directas provenientes de fuentes móviles <sup>2</sup>	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
<b>2. Emisiones Indirectas (t CO<sub>2</sub>e)</b>				
a. Emisiones Indirectas provenientes del consumo de energía eléctrica <sup>6</sup>	33,966.00			
b. Emisiones Indirectas provenientes del consumo de energía térmica <sup>7</sup>	NA			
Total de emisiones por GEI (tCO <sub>2</sub> e)	33,966.97	0.0000	0.0000	NA
Total de emisiones (tCO <sub>2</sub> e) <sup>8</sup>	33966.97	0.00	0.00	NA
<b>33,966.97</b>				

Potencial de calentamiento global	1	28	265

FUENTES DE EMISIÓN		DATOS DE ACTIVIDAD		
FUENTE DE EMISIÓN	COMBUSTIBLE	CONSUMOS	UNIDAD	CONSUMOS EN MJ
FIJA:	GAS L.P.	587.00	litros	15,332.99
ENERGIA ELECTRICA EXTERNA	Electricidad	76,500.00	MW	N/A
<b>TOTAL ALCANCE 1+2</b>		<b>33,966.97</b>	<b>t CO<sub>2</sub> EQ</b>	

## CONCLUSIÓN

En conclusión, en semestre se realizó la recolección de datos de todo el campus para poner realizar la conversión a tCO<sub>2</sub>eq en la memoria de cálculo, con las emisiones que genera la Universidad Modelo para más adelante considerar si es necesario dar una propuesta para la reducción de dichas emisiones. Todo este trabajo fue realizado junto con el apoyo de una consultoría privada, obteniendo una capacitación constante para realizar este trabajo.

## REFERENCIAS

- De, D., Huella, L., & Carbono, D. (2014). ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TESIS DE GRADO Previa a la obtención del Título de: INGENIERO INDUSTRIAL. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3674/1/85T00314.pdf>
- Académico, E., De, P., & Ambiental, I. (2020). Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental FACULTAD DE INGENIERÍA. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7883/3/IV\\_FIN\\_107\\_TE\\_Coz\\_Huilca\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7883/3/IV_FIN_107_TE_Coz_Huilca_2020.pdf)
- Wark, K., & Richards, D. E. (1999). Thermodynamics.
- [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/304573/Factor\\_de\\_Emision\\_n\\_del\\_Sector\\_Electrico\\_Nacional\\_1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/304573/Factor_de_Emision_n_del_Sector_Electrico_Nacional_1.pdf)
- Sitio en mantenimiento. (2025). [Www.gob.mx](https://www.gob.mx/). [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/302306/Lista\\_de\\_combustibles\\_2021.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/302306/Lista_de_combustibles_2021.pdf)
- [http://sie.energia.gob.mx/docs/cat\\_unidades\\_es.pdf](http://sie.energia.gob.mx/docs/cat_unidades_es.pdf)
- CENAM. (2025). Cenam.mx. [http://www.cenam.mx/CNM-MMM-PT-003.aspx#Tabla\\_13f\\_Energ](http://www.cenam.mx/CNM-MMM-PT-003.aspx#Tabla_13f_Energ)