

**INVENTARIO ANUAL
DE EMISIONES DE GASES
EFECTO INVERNADERO**
UNIVERSIDAD DE MONTERREY, 2025.

Centro de Sostenibilidad
UDEM

ELABORÓ:

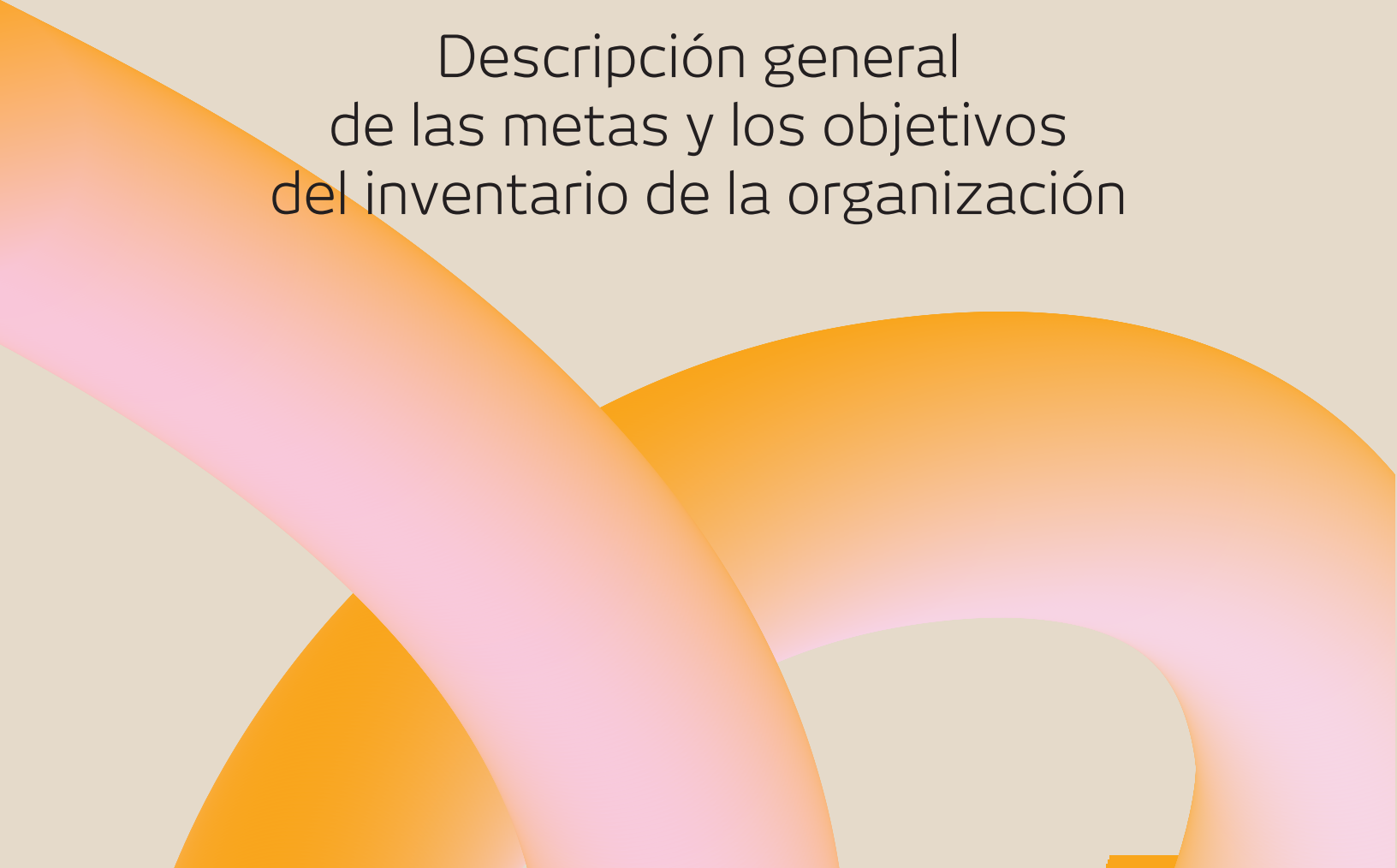
César Alfredo Nanni De Valle
Karina Liliانا Hernández Tamez


PUBLICADO EN
JUNIO, 2026



CAPÍTULO
01

Descripción general
de las metas y los objetivos
del inventario de la organización



The background of the slide features a lush green lawn in the foreground. In the middle ground, there is a large tree with vibrant yellow leaves, and to its right, a tall, abstract sculpture made of several yellow rectangular blocks. The sky is a clear, bright blue. A semi-transparent white rounded rectangle is overlaid on the center of the image, containing the text.

La Universidad de Monterrey (UDEM), fundada en 1969, es una institución privada de educación superior con un campus principal y catorce unidades externas en la Zona Metropolitana de Monterrey. En el 2025 atendió a 22,618 estudiantes y 3,163 empleados, entre profesores y colaboradores.

EN LA ACTUALIDAD,

la Universidad está implementando iniciativas enfocadas en el desarrollo sostenible de su operación y plan de estudios, incluidas las estrategias de movilidad urbana, la gestión integral de residuos sólidos, la evaluación de la eficiencia energética y la cuantificación y reducción de sus emisiones de gases efecto invernadero (GEI).

La institución, consciente de su compromiso en la construcción de una sociedad sostenible, elabora voluntariamente su Inventario Anual de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) 2025 para comunicar su impacto climático.

El inventario:

- Reporta CO₂, CH₄, N₂O y HFCs, expresados en tCO₂e.
- Considera emisiones de Alcance 1 y 2 bajo enfoque de control operacional.
- Consolida emisiones de 9 instalaciones bajo control operativo.

Se desarrolla conforme a:

- Metodología GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard
- Norma ISO 14064-1:2018, Gases de efecto invernadero parte 1. Especificación con orientación a nivel de las organizaciones, para la cuantificación en el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero

El Centro de Sostenibilidad es responsable de la medición y reporte.



CAPÍTULO

02

Límites de la organización



La **UDEM**, ubicada en el estado de Nuevo León, México, cuenta con un campus y catorce unidades externas, todas en el área metropolitana. Las descripciones de cada uno de estos recintos se listan a continuación.

CAMPUS UDEM.

Campus de licenciatura y posgrado.
Av. Morones Prieto #4500 Pte. Col. Jesús M. Garza,
San Pedro Garza García, N.L.

PREPA UDEM.

SAN PEDRO (USP).
Av. Morones Prieto #4500 Pte. Col. Jesús M. Garza,
San Pedro Garza García, N.L.

CAMPUS UDEM.

OBISPADO (UNO).
Av. México #802, Col. Obispado Monterrey, N.L.

PREPA UDEM.

Fundadores (UFU).
Nueva Escocia #109, Col. Joyas de Anáhuac,
General Escobedo, N.L.

PREPA UDEM.

Valle Alto (UVA).
Héctor Gómez González km 1, Col. La Estanzuela
Monterrey, N.L.

CENTRO DE SALUD Y DESARROLLO.

(CESADE) Ofrece programas en las áreas de salud, psicología y educación a las comunidades de escasos recursos. Está integrada por médicos, psicólogos, nutriólogos y alumnos. Lic. Verdad #1007 Col. Los Sauces, San Pedro Garza García, N.L.

CLÍNICA DE ATENCIÓN DENTAL AVANZADA. (CADA)

Ofrece tratamientos preventivos y correctivos a costo accesible para la comunidad.
Tenoch #217 Col. José López Portillo, Santa Catarina, N.L.

CENTRO DE TRATAMIENTO E INVESTIGACIÓN DE LA ANSIEDAD.

(CETIA) Ofrece atención psicológica a colaboradores y público general.
Av. José Vasconcelos #600, Valle del Campestre,
San Pedro Garza García, N.L.

CENTRO DE INNOVACIÓN EN DISEÑO DE EMPAQUE. (CENTRO ABRE)

Ofrece diseño y análisis de empaques. Parte del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT)
Av. Alianza Centro #501, Apodaca, N.L.

LABORATORIO DE SIMULACIÓN CLÍNICA ROBÓTICA. (LAB. SCR).

Ofrece prácticas médicas a estudiantes con simuladores robóticos de última generación.
México #707 Col. Obispado, Monterrey, N.L.

PREPARATORIA POLITÉCNICA SANTA CATARINA LA FAMA.

Es un proyecto educativo de la Universidad de Monterrey y la Secretaría de Educación del Estado de Nuevo León que ofrece un bachillerato tecnológico a jóvenes en situaciones vulnerables.
Justo C. Díaz S/N, La Fama, Santa Catarina, N.L.

PREPARATORIA POLITÉCNICA SANTA CATARINA PONIENTE.

Es un proyecto educativo de la Universidad de Monterrey y la Secretaría de Educación del Estado de Nuevo León que ofrece un bachillerato tecnológico a jóvenes en situaciones vulnerables.
Lic. Nicolás Michelena 1509, Hacienda de Santa Catarina, 66357 Santa Catarina, N.L.

HOSPITAL CHRISTUS MUGUERZA CONCHITA.

Es parte de la red de hospitales que recibe a estudiantes UDEM. Les ofrece servicio social y residencias, especialmente a quienes provienen de la Escuela de Enfermería.
15 de Mayo #1822, Col. María Luisa Nuevo Obispado, Monterrey, N.L.

ESTACIONAMIENTO FRANCA.

EXPLANADA.
Ubicada frente al campus UDEM, destinada como estacionamiento gratuito para estudiantes.
Av. José Calderón S/N, Col. Jesús M. Garza,
San Pedro Garza García, N.L.

CONCESIÓN RÍO SANTA CATARINA

Terreno de Río Santa Catarina ubicado frente al Campus UDEM, designado bajo el cuidado de la institución.
Av. Ignacio Morones Prieto S/N Pte., Col. Jesús M. Garza,



Figura 1.
Ubicación de instalaciones en la Zona Metropolitana de Monterrey.



2.1 Límites organizacionales

La consolidación de emisiones GEI de la Universidad de Monterrey se realiza desde un enfoque de control operacional. Por lo anterior, las instalaciones consideradas para este informe son: Campus UDEM, UNO, UFU, UVA, CESADE, CADA, CETIA, Centro ABRE y Laboratorio de Simulación Clínica Robótica (Lab. SCR).

2.2 Exclusiones

Para este informe se excluyen todas las ubicaciones que no están bajo completo control operativo de la Universidad, principalmente proyectos como: Hospital Christus Muguerza y Preparatorias Politécnicas Santa Catarina Poniente y La Fama.

Asimismo, se excluyen áreas donde la Universidad tiene bajo o nulo consumo de energía como el Estacionamiento Franca y la Concesión del Río Santa Catarina.





CAPÍTULO

03

Límites del Informe

El presente informe recoge las emisiones GEI derivadas de las operaciones en nueve ubicaciones dispersas en el área Metropolitana de Monterrey con un completo control operativo. A continuación, se listan las emisiones asociadas y consideradas bajo sus límites operacionales.



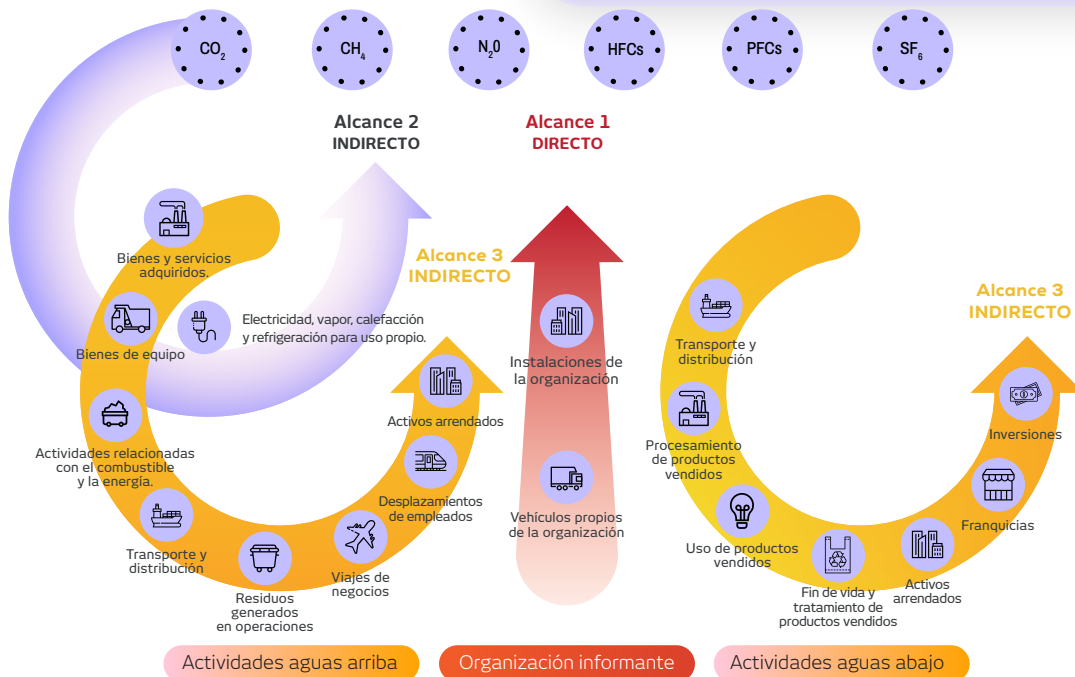
3.1 Límites operacionales

El inventario de emisiones GEI considera:

- CO₂ - Dióxido de carbono (en emisiones por combustión fija).
- CH₄ - Metano (en emisiones fugitivas y emisiones asociadas al consumo de combustibles expresado en tCO₂eq).
- N₂O - Óxido nitroso (en emisiones asociadas al consumo de combustibles expresado en tCO₂eq).
- HFCs - Hidroclorofluorocarbonos (en emisiones fugitivas de gases refrigerantes expresadas en tCO₂eq).

La Universidad de Monterrey se apega a la Metodología del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, específicamente GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard para definir sus emisiones directas e indirectas, considerando las categorías de emisión GEI mostradas en la Figura 2.

Figura 2.
Alcances y categorías de emisiones GEI según la metodología GHG Protocol.



3.1.1

Emisiones directas de GEI Alcance 1

Las emisiones directas de Alcance 1 provienen de fuentes que son propiedad o están bajo control de la organización, relacionadas al consumo de energía y combustibles. Para este informe se consideran las siguientes emisiones:

- Emisiones GEI de combustión estacionaria:
 - Emisiones GEI asociadas a la generación de energía en sitio por la quema de combustibles en calderas y plantas de emergencia.
 - Emisiones fugitivas HFCs asociadas al uso de refrigerantes para el acondicionamiento de espacios.

3.1.3

Emisiones directas de GEI Alcance 3

Son otras emisiones GEI que se dan en consecuencia de las actividades de la organización, y ocurren en fuentes que no son propiedad de la empresa. Algunas de las emisiones contabilizadas, son las asociadas a viajes de empleados, desplazamiento de empleados, emisiones asociadas al ciclo de vida de los combustibles utilizados en la generación de energía, emisiones asociadas a productos utilizados por la organización, emisiones asociadas a la cadena de suministro y emisiones asociadas al uso de los productos de la organización que provienen de productos energéticos que comercializa la organización.

Para este informe no se reportan emisiones GEI de Alcance 3.

3.1.2

Emisiones directas de GEI Alcance 2

Las emisiones indirectas de Alcance 2 son las asociadas al consumo de energía generada por terceros. Estas emisiones se generan físicamente en la planta del proveedor energético, por lo que no están bajo control de la organización. Para este informe se consideran las siguientes emisiones:

Emisiones GEI asociadas al consumo de energía eléctrica:

- Emisiones GEI asociadas a la generación de energía eléctrica en las instalaciones del proveedor Comisión Federal de Electricidad (CFE).



3.2 Exclusiones

Las exclusiones consideradas para el inventario de emisiones GEI de Alcance 1 y 2 de este informe son aquellas con baja representatividad respecto a las emisiones totales de la organización (<5%). Las emisiones excluidas son:

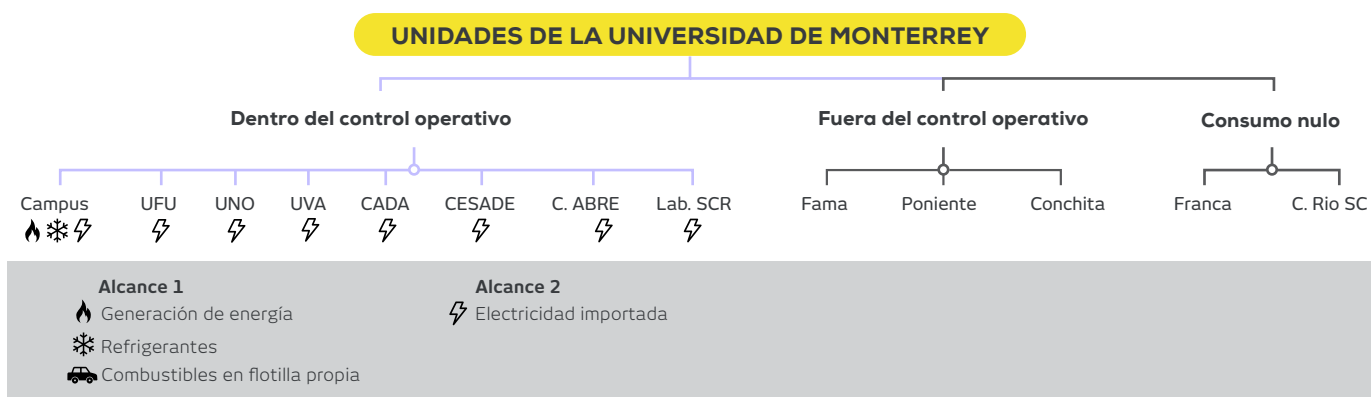
Las emisiones excluidas son:

- Emisiones GEI de combustión móvil asociadas al consumo de combustible en flotilla propia (Alcance 1).
- Emisiones GEI de combustión estacionaria asociadas al consumo de combustible en plantas de emergencia (Alcance 1).

Para este informe las emisiones GEI indirectas de Alcance 3 fueron excluidas en el inventario debido a la disponibilidad y maduración limitada de datos operativos. Dentro de estas emisiones indirectas se consideran las generadas por servicios contratados, tales como jardinería, limpieza, transporte y mantenimiento, los cuales están fuera del control operativo de la institución. Por último, es necesario mencionar que, en la UDEM, no se utilizan combustibles generadores de emisiones biogénicas.

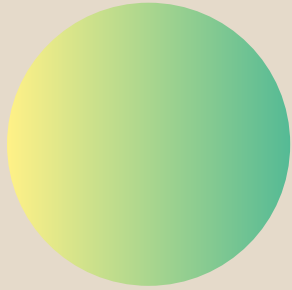
En la Figura 3 se muestran las instalaciones dentro del control operativo así como las actividades consideradas en el cálculo de emisiones.

Figura 3. Límites organizacionales y operacionales de la Universidad de Monterrey



Únicamente, Campus UDEM cuenta con consumo de gas natural para combustión en calderas y consumo de electricidad por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Campus UDEM consume combustibles en planta de emergencia y flotilla propia, no obstante se excluyen de este inventario por su nivel de significancia (<5%).

Por su parte, UNO, UFU, UVA, CESADE, CADA, CETIA, Centro ABRE, y el Lab. SCR reportan consumo de electricidad CFE, y no cuentan con consumo de gas natural ni plantas de emergencia. Su flotilla propia se conforma por vehículos eléctricos.



CAPÍTULO

04

Inventario cuantificado
de emisiones

A continuación, se presenta la cuantificación de las emisiones GEI por operación de la Universidad de Monterrey durante el año 2025, en Alcance 1 y 2, bajo Greenhouse Gas Protocol de WRI/WBCSD (2004) específicamente GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard.

4.1 Proceso de obtención de datos de actividad

Los datos de actividad (DA) para el cálculo de emisiones de Alcance 1 y 2 son recopilados en un sistema centralizado. En la Figura 4 se observan los roles de cada departamento involucrado en el cálculo de emisiones GEI institucionales.

Figura 4.

Procesos de obtención de datos de actividad y reporte de emisiones GEI



En noviembre de cada año, el Director del Centro de Sostenibilidad solicita al Gerente de Mantenimiento los recibos de consumo de gas natural, refrigerantes y electricidad. La información recolectada se consolida por el responsable de Campus Sostenible en una base de datos para su sistematización, la cual es vinculada a la calculadora de emisiones. Los consumos recopilados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.
Datos de actividad 2025

Instalación	Alcance	Insumo	Consumos	Unidad
Campus	1	Gas natural	5,241,721.45	MJ
Campus	1	Refrigerantes	0.6596	t
Campus	2	Electricidad	16,639.65	MWh
UFU	2	Electricidad	559.97	MWh
UNO	2	Electricidad	143.02	MWh
UVA	2	Electricidad	816.76	MWh
CADA	2	Electricidad	131.14	MWh
CESADE	2	Electricidad	85.51	MWh
CETIA	2	Electricidad	37.32	MWh
Centro ABRE	2	Electricidad	68.91	MWh
Lab. SCR	2	Electricidad	94.67	MWh

El Director del Centro de Sostenibilidad es el responsable de realizar la revisión de calidad de información como Dato de Actividad (DA), Factor de Emisión (FE), Potencial de Calentamiento Global (PCG), y Poder Calorífico (PC), así como la revisión técnica de cálculos. Es importante mencionar que la Universidad no cuenta con un sistema de calibración de medidores de gas natural, ya que la calibración se realiza mediante verificación de costos.

Por último, el Centro de Sostenibilidad solicita la revisión final de cálculos a un académico de la escuela de ingeniería con expertiz en cálculo de huella de carbono, análisis de ciclo de vida y normatividad. Una vez validado el cálculo, el Centro de Sostenibilidad comparte los resultados a la Vicerrectoría de Comunicación y Mercadotecnia.

4.2 Selección de Factor de Emisión, Poder Calorífico y Potencial de Calentamiento Global

- Emisiones GEI por combustión estacionaria:

En las emisiones GEI asociadas a la generación de energía en sitio por la quema de gas natural en calderas, se utilizaron los PC emitidos mensualmente por el proveedor Naturgy, con su promedio anual de 3.59 E+01 MJ/m³. De igual forma, se consideraron los FE y PCG para CO₂, CH₄ y N₂O, establecidos por los Acuerdos Secretariales de SEMARNAT (2015) e IPCC (2021). Los datos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Factores de emisión y potencial de calentamiento global para gas natural

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Factor de emisión ¹	5.61E-05 (t/MJ)	1.00E-06 (kg/MJ)	1.00E-07 (kg/MJ)
Potencial de calentamiento global ²	1	28	263

FUENTE:

1. SEMARNAT (2015) Particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. Página 20.
2. IPCC (2021). The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks and Climate Sensitivity. 7.SM.6 Tables of Greenhouse Gas Lifetimes, Radiative Efficiencies and Metrics. Página 16.

- **Emisiones GEI fugitivas por uso de refrigerantes.** Se asignó el Potencial de Calentamiento Global (PCG) a cada refrigerante utilizado, según lo establecido por el IPCC (2021). En la Tabla 3, se muestran los datos utilizado para cada refrigerante.

Tabla 3. Refrigerantes y su potencial de calentamiento global.

Refrigerante	Composición	Potencial de Calentamiento Global
Refrigerante R-404A	44% HFC-125: (PCG100yr 3740) 4% HFC-134a: (PCG100yr 1530) 52% HFC-143a: (PCG100yr 5810)	4728
Refrigerante R-410A	50% HFC-32: (PCG100yr 771) 50% HFC-125: (PCG100yr 3740)	1725
Refrigerante R-134A	HFC-134a	1530
Refrigerante R-22	HFC-22	1960

Referencia: IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis, Chapter 7, Supplementary Material, 7. SM. 6 Tables of Greenhouse Gas Radiative Efficiencies and Metrics.

• **Emisiones GEI asociadas al consumo de energía eléctrica.** Se utilizó un Factor de Emisión (FE) de 0.444 tCO₂e/MWh por la compra de energía a CFE emitida por la Comisión Reguladora de Energía (2024).

4.3 Metodología de cuantificación

Para este inventario se seleccionó el método de Producto del Dato de Actividad (DA) por su Factor de Emisión (FE) correspondiente. Los DA fueron obtenidos directamente de los proveedores de servicio y se consideraron FE a nivel nacional y regional emitidos por fuentes oficiales. En emisiones de combustión estacionaria también se seleccionó Poder calorífico (PC) para la conversión de consumo de combustible (m³) a energía (MJ). Por último, para las emisiones N₂O, CH₄ y HFCs se seleccionó el Potencial de Calentamiento Global (PCG) para la conversión a CO₂eq. Las fuentes consultadas para la selección de PC, FE, y PCG fueron:

- Naturgy, proveedor de servicios de Gas Natural
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Comisión Reguladora de Energía (CRE)
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)

4.4 Memoria de cálculo

La calculadora de emisiones GEI de la Universidad de Monterrey busca cumplir con los principios de relevancia, transparencia, consistencia, veracidad y completitud que marca GHG Protocol. En la Tabla 4 se muestran las emisiones GEI directas e indirectas generadas durante la operación de las instalaciones UDEM (Ver Anexo 1 para detalle de emisiones por instalación).

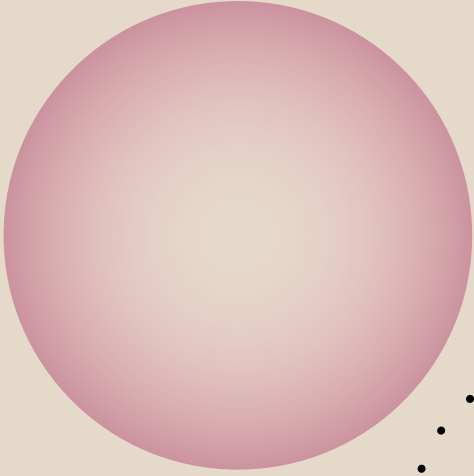
Tabla 4. Emisiones GEI de la Universidad de Monterrey y sus instalaciones durante el año 2025.

Alcance	Tipo de emisión	Emisiones GEI total	t	tCO ₂ eq
1	Fija	Emisiones CO ₂ por consumo de gas natural	294.06	294.06
	Fija	Emisiones CH ₄ por consumo de gas natural	0.01	0.15
	Fija	Emisiones N ₂ O por consumo de gas natural	0.00	0.14
	Fija	Emisiones HCFs fugitivas por uso de refrigerantes	0.07	115.49
2	Fija	Emisiones CO ₂ eq por energía importada	8,248.16	8,248.16
			Total	8,658

4.5 Incertidumbre

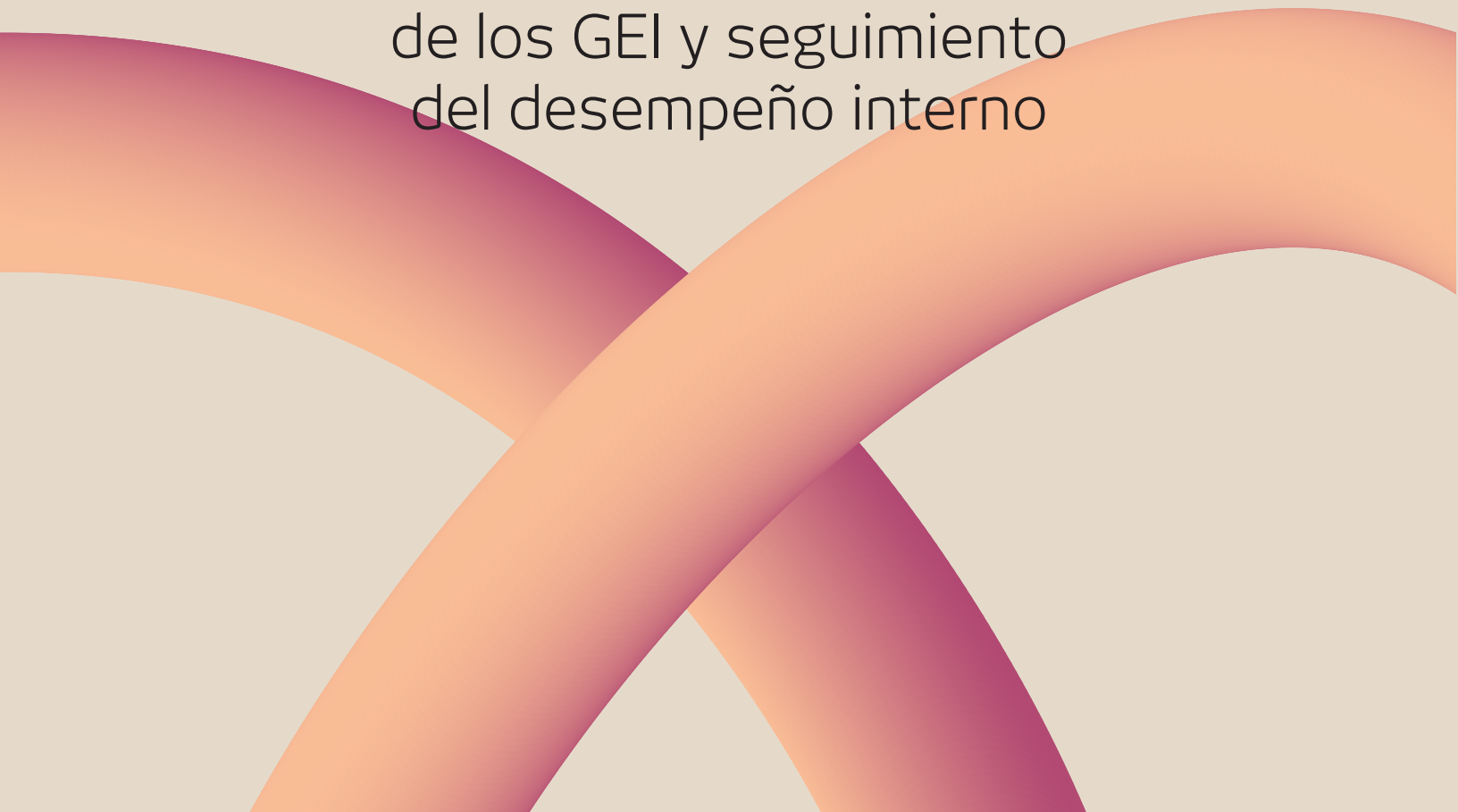
La incertidumbre de las emisiones es el resultado de la falta de certeza en los Factores de Emisión (FE) y los Datos de Actividad (DA). Para confirmar cualitativamente un inventario Tier 3 o de calidad superior según el IPCC, se recopiló DA primarios directamente de recibos de consumo y FE específicos emitidos por instituciones oficiales principalmente regionales.

- **Datos de Actividad.** Los DA utilizados se extrajeron de los recibos de consumo emitidos por los proveedores de servicios: correspondientes a un medidor de consumo de Naturgy para gas natural (Ver Anexo 2) y recibos mensuales correspondientes a doce medidores de la Comisión Federal de Electricidad para energía eléctrica (Ver Anexo 3).
- **Factores de Emisión.** La selección de los factores de emisión se orienta para minimizar la incertidumbre. Por lo interior, se utilizaron factores de emisión específicos para cada dato de actividad, emitidos por los proveedores de servicio y organismos reguladores nacionales e internacionales. En el cálculo de las emisiones de GEI por el uso de combustible de gas natural se consideraron los FE reportados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales, así como el Poder Calorífico reportado por el proveedor Naturgy. En el cálculo de emisiones GEI, por compra de energía, se consideró el FE del sistema eléctrico nacional 2024, reportado por la Comisión Reguladora de Energía. En el cálculo de emisiones GEI por uso de refrigerantes se utilizó el FE establecido por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático.



CAPÍTULO
05

Iniciativa para la reducción
de los GEI y seguimiento
del desempeño interno



La **Universidad de Monterrey** es consciente del impacto ambiental de sus operaciones y, en consecuencia, promueve iniciativas orientadas a la descarbonización y uso eficiente de los recursos que han sido reconocidos por el Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (AASHE STARS). Las emisiones evitadas por estas iniciativas no han sido validadas por un tercero.

Algunas de ellas son:



- **Sensibilización y educación.** Se cuenta con un Programa de Sostenibilidad en el currículum enfocado en estructurar cursos académicos de diversas áreas en temas de sostenibilidad, así como difundir un catálogo de cursos enfocados en abordar y tomar acción en la emergencia climática.

- **Energía renovable en sitio.** En 2022, se instaló el primer sistema fotovoltaico en Campus UDEM, que consta de 610 paneles solares con una capacidad instalada de 309 kW, para generar más de 500 mil kWh anuales. Adicionalmente, para asegurar la mejora continua en el uso eficiente de la energía y mitigar nuestro impacto ambiental, en 2025 se colocaron 995 paneles solares en el edificio de salones, con una capacidad instalada de 582.08 kW.

- **Edificios verdes para espacios saludables.** Dentro del Campus UDEM se encuentran tres edificios con certificación LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) por el diseño y construcción de espacios energéticamente eficientes: Estoa y 7-Eleven, con Certificación Oro, y el Centro Roberto Garza Sada, con Certificación Plata.

- **Eficiencia energética.** Se ha trabajado en mejorar la eficiencia energética de los edificios al incluir la actualización de equipos eléctricos de bajo consumo energético certificados por *Energy Stars*. Además, se cuenta con la instalación de luminaria LED (*light-emitting diode*) y la efficientización del sistema de climatización HVAC (*Heating, ventilation, and air conditioning*).

- **Transporte.** Se cuenta con un Plan de Movilidad UDEM, el cual promueve la movilidad compartida a través de los servicios: Circuito UDEM, Directo UDEM (autobuses), cajones de estacionamiento preferencial para *carpooling* y autos eléctricos o de bajas emisiones. Asimismo, se trabaja bajo un esquema híbrido de modalidad presencial y home office, para reducir la necesidad de desplazamientos.


- **Eco-tupper.** Con la finalidad de reducir la cantidad de empaques de poliestireno expandido de un solo uso que se envían a relleno sanitario, la UDEM adquirió dos máquinas y mil tupperes reutilizables para comida. Estas máquinas se encuentran ubicadas en las cafeterías del Campus.

- **Residuos.** Con la finalidad de disponer correctamente de los residuos, la UDEM cuenta con un programa de gestión de residuos sólidos urbanos para separar papel, cartón y aluminio. De igual forma se organizan campañas para acopiar y enviar a tratamiento residuos electrónicos y medicamentos caducados.

- **Medidores de calidad del aire.** En 2020 se implementó en el Campus una red propia de monitoreo de calidad del aire. Se instalaron dos monitores que miden la presencia de partículas menores a 2.5 micrómetros o micras (PM 2.5) en el aire.

- **Gestión de Agua.** El agua potable que ingresa a la Universidad se aprovecha al máximo a través de equipos eficientes y de bajo consumo. El agua de riego y descarga de sanitarios se realiza con agua industrial tratada, para disminuir la demanda de agua potable.





REFERENCIAS,
ANEXOS Y
CALCULADORA

REFERENCIAS

Comisión Reguladora de Energía. (2024). Factor de emisión del sistema eléctrico nacional [Archivo PDF]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/981194/aviso_fesen_2024.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). Particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41846/2015_rene_dof_acuerdo_particularidades_tecnicas_aplicacion_metodologias.pdf

IPCC. (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero Ver anexos 4, 5 y 6 https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/3_Volume3/V3_7_Ch7_ODS_Substitutes.pdf

IPCC. (2001). Climate Change 2001: Mitigation. A Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Capítulo 3 Technological and Economic Potential of Greenhouse Gas Emissions Reduction [Archivo PDF]. <https://archive.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg3/pdf/3.pdf>

IPCC (2021). The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks and Climate Sensitivity Supplementary Material https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/3_Volume3/V3_7_Ch7_ODS_Substitutes.pdf

WRI/WBCSD. (2004). GHG Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard [Archivo PDF] <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

Anexo 1. Emisiones GEI

Tabla 5.

Emisiones GEI de la Universidad de Monterrey y sus instalaciones durante el año 2025.

Instalación	Alcance 1 (tCO ₂ e)	Alcance 2 (tCO ₂ e)	Total (tCO ₂ e)	Participación (%)
CCampus	409.84	7,388.01	7,797.85	90%
UFU	0	248.62	248.62	2.87%
UNO	0	63.50	63.50	0.73%
UVA	0	362.64	362.64	4.19%
CADA	0	58.23	58.23	0.67%
CESADE	0	37.97	37.97	0.44%
CETIA	0	16.57	16.57	0.19%
Centro ABRE	0	30.60	30.60	0.35%
Lab. SCR	0	42.03	42.03	0.49%
Total	409.84	8,248.16	8,658	100%

Anexo 2. Generación de energía

Tabla 6.

Medidores de consumo de gas natural - Naturgy

Instalación	Medidores Naturgy	Comentarios
Campus UDEM	101018	Solo el Campus UDEM tiene consumo de gas natural comprado a la empresa Naturgy.

Anexo 3. Compra de energía

Tabla 7.

Medidores de consumo de energía eléctrica importada - CFE

Instalación	Medidores CFE	Comentarios
Campus UNO UVA UFU CESADE CADA Centro ABRE CETIA Lab. Simulación Clínica Robótica	PL423T D967YB, UH457P PL894K, PL104L, 2X54T0 PL879K PL165L 880EEM PL728K GC361F R855YF	<ul style="list-style-type: none"> En 2022, el medidor de Campus fue cambiado por la instalación de un sistema fotovoltaico. El medidor PL423T da servicio desde marzo de 2022. En 2022, el medidor de UNO Estacionamiento fue cambiado. El medidor UH457P da servicio en el estacionamiento de UNO desde mayo de 2022. El medidor 055W7K fue sustituido por el medidor PL728K, que da servicio a Centro ABRE desde Enero 2023 Los consumos históricos se revisan con el último recibo del año base. Para las instalaciones con más de un medidor (UNO y UVA), se hace un prorrateo para consumos bimestrales.

Tabla 8.

Consumo de servicios y porción de consumo eléctrico de la Universidad de Monterrey durante el año 2025.

Instalación	Servicio	Consumo	Unidad	Comentarios
Campus UDEM	Gas natural	5,241,721.45	MJ	0%
Campus UDEM	Refrigerantes	0.6596	t	0%
Campus UDEM	Electricidad	16,639.65	MWh	89.57%
UFU	Electricidad	559.97	MWh	3.01%
UVA	Electricidad	816.76	MWh	4.40%
UNO	Electricidad	143.02	MWh	0.77%
CADA	Electricidad	131.14	MWh	0.71%
CESADE	Electricidad	85.51	MWh	0.46%
CETIA	Electricidad	37.32	MWh	0.20%
Centro ABRE	Electricidad	68.91	MWh	0.37%
Lab. SCR	Electricidad	94.67	MWh	0.51%

Anexo 4. Inventarios históricos

Tabla 9.

Estimación de emisión de gases efecto invernadero de la Universidad de Monterrey 2014-2025.

Año	DA	Consumo	Emisiones (tCO ₂ e)	Emisiones (tCO ₂ e)
2014	Gas natural (MJ)	-	-	
2014	Refrigerantes (t)	-	-	
2014	Electricidad (MWh)	12,679.73	5,756.60	5,756.60
2015	Gas natural (MJ)	5,449,039.57	305.99	
2015	Refrigerantes (t)	-	-	
2015	Electricidad (MWh)	6,404.07	2,933.06	3,239.05
2016	Gas natural (MJ)	4,440,408.30	249.33	
2016	Refrigerantes (t)	-	-	
2016	Electricidad (MWh)	1,520.85	696.55	945.87
2017	Gas natural (MJ)	3,651,408.30	205.04	
2017	Refrigerantes (t)	-	-	
2017	Electricidad (MWh)	2,758.62	1,605.52	1,810.56
2018	Gas natural (MJ)	2,888,411.64	162.2	
2018	Refrigerantes (t)	-	-	
2018	Electricidad (MWh)	13,132.18	6,920.66	7,082.85
2019	Gas natural (MJ)	3,644,539.47	204.66	
2019	Refrigerantes (t)	-	-	
2019	Electricidad (MWh)	17,504.46	8,839.75	9,044.41
2020	Gas natural (MJ)	1,764,041.57	98.05	
2020	Refrigerantes (t)	-	-	
2020	Electricidad (MWh)	8,918.51	4,405.74	4,503.79
2021	Gas natural (MJ)	1,005,127.08	56.44	
2021	Refrigerantes (t)	-	-	
2021	Electricidad (MW)	11,278.55	4,770.83	4,827.27
2022	Gas natural (MJ)	3,381,628.45	189.89	
2022	Refrigerantes (t)	0.01	4.35	
2022	Electricidad (MWh)	15,863.00	6,900.41	7,094.65
2023	Gas natural (MJ)	3,767,571.76	211.57	
2023	Refrigerantes (t)	0.45	82.21	
2023	Electricidad (MWh)	18,201.19	7,972.12	8,265.90
2024	Gas natural (MJ)	3,345,684.65	187.87	
2024	Refrigerantes (t)	1.06	188.64	
2024	Electricidad (MWh)	18,529.41	8,227.06	8,603.57
2025	Gas natural (MJ)	5,241,721.45	294.35	
2025	Refrigerantes (t)	0.6596	115.49	
2025	Electricidad (MWh)	18,576.94	8,248.16	8,658.00

Anexo 5.

Desglose de ecuaciones para cálculos de Alcance 1

5.1 Ecuaciones utilizadas para el cálculo de emisiones por combustión estacionaria.

Se consideraron emisiones GEI por combustión estacionaria asociadas a la generación de energía por quema de combustibles. Se cuantificaron las emisiones GEI generadas por la combustión de gas natural en calderas para el calentamiento de agua.

- **Emisiones CO₂.** Se calcularon las emisiones de CO₂ multiplicando el consumo de gas natural (m³) por su Poder Calorífico (MJ/m³), y se multiplicó por su Factor de Emisión (tCO₂/MJ).

$$CO_2 = DA (m^3) \times PC \left(\frac{MJ}{m^3} \right) \times FE \left(\frac{CO_2}{MJ} \right)$$

- **Emisiones CH₄.** Se calcularon las emisiones de CH₄ multiplicando el consumo de gas natural (m³) por su Poder Calorífico (MJ/m³), y se multiplicó por su Factor de Emisión (tCH₄/MJ).

$$CH_4 = DA (m^3) \times PC \left(\frac{MJ}{m^3} \right) \times FE \left(\frac{CH_4}{MJ} \right)$$

- **Emisiones CO₂eq.** Se calculó un Factor de Emisión en términos de CO₂eq considerando el Factor de Emisión y el Potencial de Calentamiento Global de la combustión de gas natural para CO₂, CH₄, y N₂O.

$$CO_{2e} = DA (m^3) \times PC \left(\frac{MJ}{m^3} \right) \times \left\{ \left[FE \left(\frac{CO_2}{MJ} \right) \right] + \left[FE \left(\frac{CH_4}{MJ} \right) \times PCG \left(\frac{CO_2}{CH_4} \right) \right] + \left[FE \left(\frac{N_2O}{MJ} \right) \times PCG \left(\frac{CO_2}{N_2O} \right) \right] \right\}$$

5.2 Ecuaciones utilizadas para el cálculo de emisiones fugitivas por el uso de refrigerantes.

Las emisiones de GEI generadas por refrigeración se calcularon utilizando la ecuación 7.13 Fuentes de emisiones durante la vida útil de los equipos, sugerida por el IPCC (2006) en Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Capítulo 7, página 58.

Donde:

$$E_{Vida\acute{u}til,t} = Bt \left(\frac{x}{100} \right)$$

$E_{Vida\acute{u}til,t}$ = cantidad de HFCs emitido durante la operación del sistema en el año t, kg.

Bt = cantidad de HFCs confinado en bancos de equipos existentes en el año t (por sub-aplicación), kg.

x = índice de emisión anual (es decir, factor de emisión) de HFCs de cada banco de sub-aplicación durante el tiempo de operación que da cuenta de fugas y emisiones anuales promedio durante el mantenimiento, porcentaje.

$$HFCs = DA (t) \times \left(\frac{10}{100} \right) \times PCG \left(\frac{CO_{2eq}}{t} \right)$$

- **Emisiones HCFs.** Por lo anterior, se calcularon las emisiones HCFs considerando 10% de fugas (t) y multiplicando por su Potencial de Calentamiento Global.

Anexo 6.

Desglose de ecuaciones para cálculos de Alcance 2

6.1 Ecuaciones utilizadas para el cálculo de emisiones fugitivas por el uso energía

comprada. Se consideraron emisiones GEI asociadas a la generación de energía eléctrica en plantas propiedad del proveedor CFE (Comisión Federal de Electricidad).

- **Emisiones CO₂.** Se calcularon las emisiones de CO₂ multiplicando el consumo de energía eléctrica (MWh) por su Factor de Emisión (CO₂/MWh), emitido por la Comisión Reguladora de Energía.

$$CO_{2eq} = DA (MWh) \times FE \left(\frac{CO_2}{MWh} \right)$$



CONTACTO

Centro de Sostenibilidad

✉ sostenibilidad@udem.edu.mx

📍 [sostenibilidadudem](https://www.instagram.com/sostenibilidadudem)

🌐 <https://www.udem.edu.mx/es/institucional/plan-de-sostenibilidad>

**UNIVERSIDAD
DE MONTERREY**