

2022

Reporte de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

IBERO
LEÓN



Programa
Institucional de
sustentabilidad



CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Contenido..... | 2 |
| 1. Contexto social | 3 |
| 2. Contexto organizacional | 4 |
| 3. Antecedentes..... | 5 |
| 4. Metodología | 6 |
| 4.1 Identificación del Sujeto a Reporte | 7 |
| 4.2 Cálculo de las emisiones..... | 8 |
| 4.2.1 Cálculo emisiones Alcance 1 | 8 |
| 4.2.2 Cálculo emisiones Alcance 2 | 12 |
| 4.2.3 Cálculo emisiones Alcance 3 | 12 |
| 5. Límites Organizacionales | 15 |
| 6. Límites Operacionales..... | 17 |
| 6.1 Alcance de emisiones: | 17 |
| 6.2 Determinación de año base y fuentes de información: | 17 |
| 7. Recopilación de datos de consumo | 18 |
| 7.1 Consumos Alcance 1:..... | 18 |
| 7.2 Consumos Alcance 2:..... | 18 |
| 7.3 Información Alcance 3:..... | 19 |
| 8. Emisiones de Gases Efecto Invernadero..... | 21 |
| 8.1 Emisiones Directas Alcance 1: | 21 |
| 8.2 Emisiones Indirectas Alcance 2: | 22 |
| 8.3 Emisiones Indirectas Alcance 3: | 23 |
| 8.4 Emisiones totales | 23 |
| 9. Conclusiones:..... | 24 |
| 10. Bibliografía | 26 |

1. CONTEXTO SOCIAL

De acuerdo con el Reporte especial de cambio climático 2018 del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) se estima que las actividades humanas han causado aproximadamente 1°C de calentamiento global por encima de los niveles preindustriales, con un rango probable de 0.8 °C a 1.2 °C. Es probable que el calentamiento global alcance los 1.5 °C entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al ritmo actual.

Las estimaciones del resultado de las emisiones globales de las ambiciones de mitigación actuales declaradas a nivel nacional, tal como se presentan en virtud del Acuerdo de París, conducirían a emisiones globales de gases de efecto invernadero en 2030 de 52–58 GtCO₂e (giga toneladas de CO₂ equivalente) año. Las trayectorias que reflejen estas ambiciones no limitarían el calentamiento global a 1,5 °C, incluso si se complementaran con aumentos muy desafiantes en la escala y la ambición de las reducciones de emisiones después de 2030. Evitarlo solo se puede lograr si las emisiones globales de CO₂ comienzan a disminuir mucho antes de 2030.

En México, se publicó la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en 2012, la cual establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) y su Reglamento, que permitirán compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país.

Este Reglamento establece la creación de acuerdos que definirán los aspectos técnicos para la operación del Registro. Uno de estos Acuerdos, el de Agrupación de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, así como su Potencial de Calentamiento Global, identifica cada una de las sustancias químicas conforme a una denominación internacionalmente aceptada y definida por asociaciones especialistas en la materia. Además, contempla la fórmula y la familia química a las que pertenece la sustancia, así como su potencial de calentamiento global, mismo que es congruente con lo publicado en el Quinto Reporte de Evaluación del IPCC.

De acuerdo con estos reglamentos, los diferentes sectores deberán reportar obligatoriamente sus emisiones directas e indirectas de gases o compuestos de efecto invernadero de todas sus instalaciones.

Si bien, la obligatoriedad del reporte al RENE se da cuando dichas emisiones excedan las 25,000 tCO₂e (toneladas de CO₂ equivalente), retomar su metodología como buena práctica ambiental es muy útil para los establecimientos y universidades que desean cuantificar y reducir sus emisiones de CyGEI.

2. CONTEXTO ORGANIZACIONAL

En su Ideario, el Sistema Universitario Jesuita señala que las estructuras administrativas de cada Universidad del SUJ, así como sus recursos materiales, son coherentes con los valores que profesa, dentro de los que destaca su compromiso con la sustentabilidad ambiental.

En su Filosofía Educativa, la Ibero León reconoce que el desarrollo pleno de la persona no se da en un espacio abstracto y universal, sino en un contexto concreto con características específicas, de las que depende decisivamente su realización. Por esto, la Ibero León quiere situarse entrañablemente en la realidad de México, y que todas y todos sus miembros se desarrollen como personas que pertenecen a esta realidad.¹

Es por ello, que la Política ambiental de la Ibero león, se señala que, a través del Programa Institucional de Sustentabilidad, refrenda su compromiso para:

- Cumplir con la normatividad ambiental aplicable y los requisitos legales relacionados con la gestión ambiental del campus.
- Mejorar continuamente el desempeño ambiental del campus universitario mediante el control de sus aspectos ambientales.
- Adoptar criterios de sustentabilidad en la toma de decisiones relacionadas con la construcción, el mantenimiento, la remodelación y la operación de sus instalaciones, los sistemas de transporte, la adquisición de suministros y la relación con proveedores

¹ C.O. 531 Política ambiental de la Ibero León

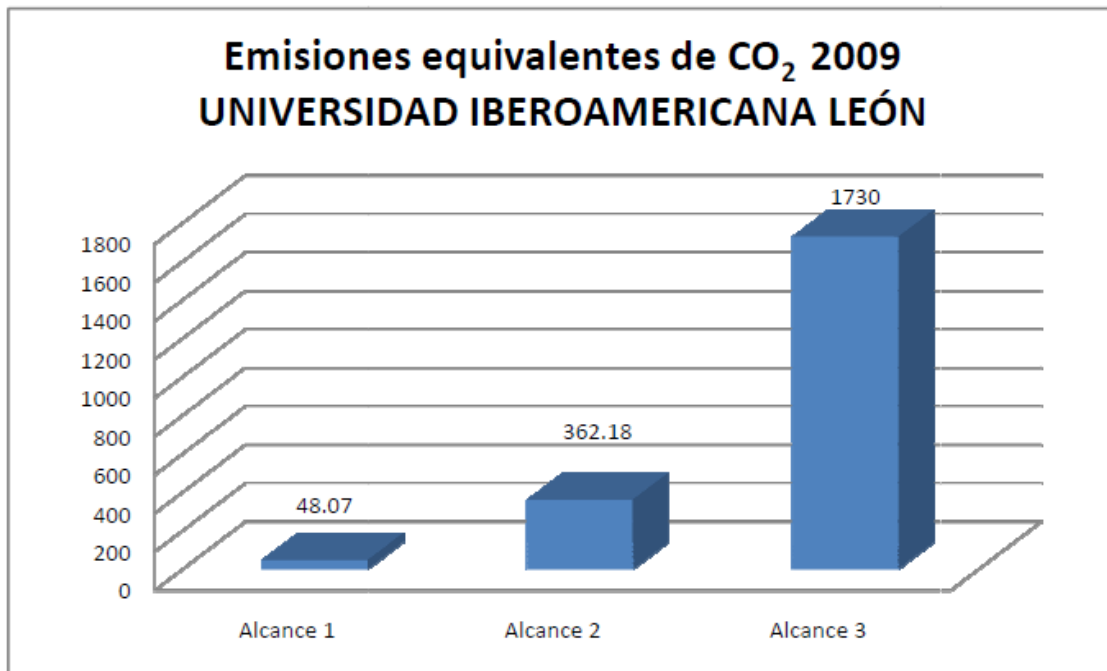
3. ANTECEDENTES

En 2009, se publicó el Reporte de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la Universidad Iberoamericana León en el que se presenta la generación de Gases de Efecto Invernadero clasificadas en tres categorías:

- Emisiones de alcance 1: representadas por fuentes directas tanto estacionarias como móviles
- Emisiones de alcance 2: representadas por emisiones indirectas debidas a la compra de energía eléctrica.
- Emisiones de alcance 3: representadas por fuentes indirectas, de los vehículos que transportan tanto alumnos como personal que asiste a la Universidad.

La incorporación de la Ibero León al Programa GEI México se enmarcó en el Programa de Desarrollo Sustentable, antecedente directo al actual Programa Institucional de Sustentabilidad, que inició en otoño del 2002 con el objetivo acercar a la comunidad universitaria a reflexionar sobre temas actuales que implican el tener una conciencia crítica para analizarlos, y actuar en probables soluciones.

En el Reporte mencionado, se llegó a la obtención de los valores de emisiones CO₂e para los 3 alcances como se muestra en la gráfica a continuación:



Se concluye que las emisiones de alcance 3 representan el 88.8 % del total de emisiones de CO₂ por lo que se hace necesario establecer acciones en este sentido

Transcurridos 13 años del reporte referido, la Universidad ha cambiado en infraestructura y magnitud, por lo que se hace necesario actualizar la evaluación de emisión de gases de efecto invernadero y retomar las acciones de mejora del desempeño ambiental involucrando a las autoridades universitarias, los alumnos y el personal administrativo y docente.

4. METODOLOGÍA

Las emisiones directas e indirectas de los CyGEI generadas tanto por las fuentes fijas como por las fuentes móviles dependen de la actividad que se desarrolle de acuerdo con el uso y aprovechamiento de combustibles, energía eléctrica, compuestos fluorados, etcétera.

- **Emisiones directas:** Son los CyGEI que se generan en los procesos y actividades que se emiten de fuentes fijas o móviles controladas por la organización.
- **Emisiones indirectas:** Son los CyGEI consecuencia de las actividades de la organización, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por otra organización, como las que se generan como consecuencia del consumo de energía eléctrica y térmica derivado de sus diversas actividades o procesos.

Una vez definidas cuáles son las emisiones directas e indirectas de GEI y para facilitar la detección de todas ellas, se han definido 3 alcances²:

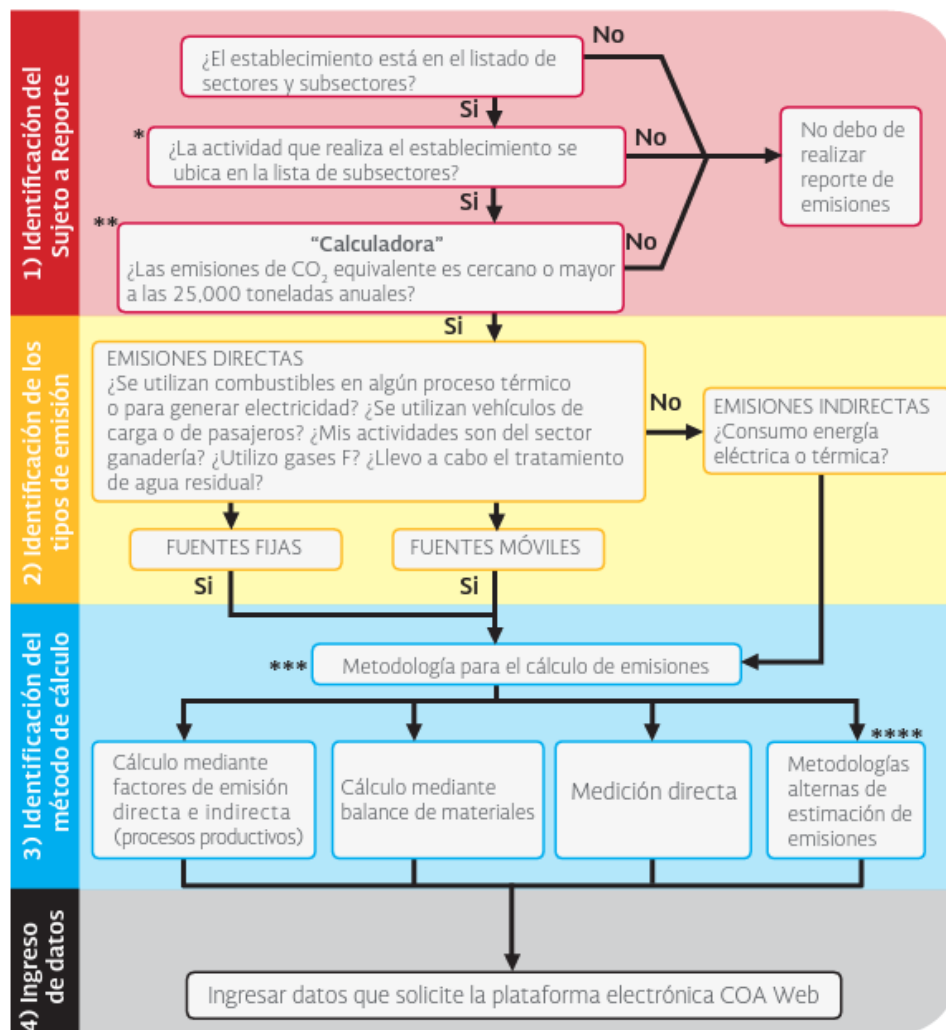
- **Alcance 1:** emisiones directas de GEI. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad de o están controladas por la entidad en cuestión. También incluye las emisiones fugitivas (p.ej. fugas de aire acondicionado, fugas de CH₄ de conductos, etc.).
- **Alcance 2:** emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización.
- **Alcance 3:** otras emisiones indirectas. Algunos ejemplos de actividades de alcance 3 son la extracción y producción de materiales que adquiere la organización, los viajes de trabajo a través de medios externos, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos (por ejemplo, actividades logísticas) realizados por terceros o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros

² GUÍA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO Y PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA DE UNA ORGANIZACIÓN

4.1 Identificación del Sujeto a Reporte

La Universidad Iberoamericana León pertenece, de acuerdo con el Registro Nacional de Emisiones (RENE), al Subsector servicios educativos, del Sector VI. Comercio y Servicios. De este subsector dependen los CyGEI que se deberán reportar. El Acuerdo publicado en el DOF "Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero" establece los CyGEI a reportar y las metodologías para calcular la emisión correspondiente. En dicho documento, el subsector educativo se identifica la generación de CO₂, CH₄ y N₂O.

El Diagrama de flujo para el reporte de los CyGEI de los Sujetos a Reporte se establecen los criterios para determinar si es requerido ingresar los datos del reporte de emisiones de la organización.



4.2 Cálculo de las emisiones

En una primera aproximación puede decirse que el cálculo de la huella de carbono consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\textit{Emisiones GEI} = \textit{Dato de Actividad} \times \textit{Factor de emisión}$$

Donde:

Dato de actividad (A) parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI.

Factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de actividad”. Estos factores varían en función de la actividad que se trate.

Siguiendo lo establecido en el Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de CyGEI, publicado en el DOF, las emisiones de Compuestos o Gases de Efecto Invernadero deberán calcularse aplicando la fórmula anterior t ajustándola a las siguientes metodologías según su alcance:

4.2.1 Cálculo emisiones Alcance 1

Para el alcance 1, emisiones directas, se dividirá el cálculo en fuentes fijas y fuentes móviles:

- I. Para determinar la emisión directa de Compuestos o Gases de Efecto Invernadero, en el empleo de combustibles para la generación de electricidad o energía térmica deberán emplear las siguientes fórmulas las cuales se aplicarán para cada tipo de combustible consumido:

$$E_{CO_2,i} = V_{Comb,i} * PC_i * FE_{Comb,i}^{CO_2}$$

$$E_{CH_4,i} = V_{Comb,i} * PC_i * FE_{Comb,i}^{CH_4}$$

$$E_{N_2O,i} = V_{Comb,i} * PC_i * FE_{Comb,i}^{N_2O}$$

$$E_{CO_2e(CO_2)} = E_{CO_2,i}$$

$$E_{CO_2e(CH_4)} = E_{CH_4,i} * PCG_{CH_4}$$

$$E_{CO_2e(N_2O)} = E_{N_2O,i} * PCG_{N_2O}$$

Donde:

| | |
|----------------------|---|
| <i>i</i> | El i-ésimo tipo de combustible empleado |
| $E_{CO_2,i}$ | Emisión de bióxido de carbono para el i-ésimo tipo de combustible empleado (t CO ₂) |
| $E_{CH_4,i}$ | Emisión de metano para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CH ₄) |
| $E_{N_2O,i}$ | Emisión de óxido nitroso para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg N ₂ O) |
| $V_{Comb,i}$ | Volumen consumido del i-ésimo tipo de combustible empleado (metros cúbicos o litros o toneladas, según el tipo de combustible) |
| PC_i | Poder calorífico del i-ésimo combustible (MJ/m ³ o MJ/t) |
| $FE_{Comb,i}^{CO_2}$ | Factor de emisión de bióxido de carbono para el i-ésimo tipo de combustible empleado (t CO ₂ /MJ) |
| $FE_{Comb,i}^{CH_4}$ | Factor de emisión de metano para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CH ₄ /MJ) |
| $FE_{Comb,i}^{N_2O}$ | Factor de emisión de óxido nitroso para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg N ₂ O/MJ) |
| $E_{CO_2e(CO_2)}$ | Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del mismo gas para el i-ésimo tipo de combustible empleado (t CO ₂ e) |
| $E_{CO_2e(CH_4)}$ | Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del metano para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CO ₂ e) |
| $E_{CO_2e(N_2O)}$ | Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del óxido nitroso para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CO ₂ e) |
| PCG_{CH_4} | Potencial de calentamiento global para el metano (kg CO ₂ /kg CH ₄) |
| PCG_{N_2O} | Potencial de calentamiento global para el óxido nitroso (kg CO ₂ /kg N ₂ O) |

- II. Para determinar la emisión directa de Compuestos o Gases de Efecto Invernadero derivada del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna en fuentes móviles, se deberá aplicar la siguiente fórmula:

$$E_{CO_2} = \sum_{i=1}^n VC_i * PC_i * FE_{CO_2i}$$

$$E_{CH_4} = \sum_{i=1}^n VC_i * PC_i * FE_{CH_4i}$$

$$E_{N_2O} = \sum_{i=1}^n VC_i * PC_i * FE_{N_2O_i}$$

$$E_{CO_2e (CO_2)} = E_{CO_2}$$

$$E_{CO_2e (CH_4)} = E_{CH_4} * PCG_{CH_4}$$

$$E_{CO_2e (N_2O)} = E_{N_2O} * PCG_{N_2O}$$

Donde:

| | |
|--------------------|--|
| E_{CO_2} | Emisión de bióxido de carbono (t CO ₂) |
| E_{CH_4} | Emisión de metano (kg CH ₄) |
| E_{N_2O} | Emisión de óxido nitroso (kg N ₂ O) |
| VC_i | Consumo del i-ésimo combustible (t o m ³) |
| PC_i | Poder calorífico del i-ésimo combustible (MJ/m ³ o MJ/t) |
| FE_{CO_2i} | Factor de emisión de bióxido de carbono del i-ésimo combustible (t/MJ) |
| FE_{CH_4i} | Factor de emisión de metano del i-ésimo combustible (kg/MJ) |
| $FE_{N_2O_i}$ | Factor de emisión de óxido nitroso del i-ésimo combustible (kg/MJ) |
| i | El i-ésimo combustible empleado en el año de reporte |
| n | El número de combustibles que se emplearon en el año de reporte |
| $E_{CO_2e (CO_2)}$ | Emisión de bióxido de carbono equivalente (t CO ₂ e) |
| $E_{CO_2e (CH_4)}$ | Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente de las emisiones de metano (kg CO ₂ e) |
| $E_{CO_2e (N_2O)}$ | Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente de las emisiones de óxido nitroso (kg CO ₂ e) |
| PCG_{CH_4} | Potencial de calentamiento global del metano (kg CO ₂ /kg CH ₄) |
| PCG_{N_2O} | Potencial de calentamiento global del óxido nitroso (kg CO ₂ /kg N ₂ O) |

Para este cálculo, se aplicarán los siguientes factores de emisión:

| Descripción | Factores de emisión | | |
|-------------------------|---------------------|-------------|--------------|
| | CO2 (t/MJ) | CH4 (kg/MJ) | N2O (kg /MJ) |
| Diésel | 0.000074100 | 0.000003900 | 0.000003900 |
| Gasolinas | 0.000069300 | 0.000025000 | 0.000008000 |
| Gas natural | 0.000056100 | 0.000092000 | 0.000003000 |
| Gas licuado de petróleo | 0.000063100 | 0.000062000 | 0.000000200 |

Para obtener el valor del poder calorífico de cada combustible, se consultó la lista de combustibles, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo, publicada anualmente por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE).

| Combustible | | Poder calorífico neto | Unidades de medida | Factor de conversión a BEP por unidad de volumen o masa del combustible de referencia | Equivalencia de unidades en BEP |
|-------------|---|-----------------------|----------------------|---|---------------------------------|
| Gaseosos | Gas natural (promedio asociado y no asociado) | 40,333 | (kJ/m ³) | 0.0066 | (BEP/m ³) |
| | Gas natural asociado ¹ | 42,103 | (kJ/m ³) | 0.0069 | (BEP/m ³) |
| | Gas natural no asociado | 42,103 | (kJ/m ³) | 0.0069 | (BEP/m ³) |
| | Gas seco ² | 38,128 | (kJ/m ³) | 0.0062 | (BEP/m ³) |
| | Gas seco de exportación | 33,804 | (kJ/m ³) | 0.0055 | (BEP/m ³) |
| | Gas seco de importación | 38,424 | (kJ/m ³) | 0.0063 | (BEP/m ³) |
| Líquidos | Combustóleo | 6,477 | (MJ/bl) | 1.0580 | (BEP/bl) |
| | Condensados | 6,577 | (MJ/bl) | 1.0743 | (BEP/bl) |
| | Diesel | 5,990 | (MJ/bl) | 0.9784 | (BEP/bl) |
| | Etano | 2,868 | (MJ/bl) | 0.4685 | (BEP/bl) |
| | Gas licuado | 4,153 | (MJ/bl) | 0.6784 | (BEP/bl) |
| | Gasóleo | 42,523 | (MJ/m ³) | 6.9459 | (BEP/m ³) |
| | Gasolinas naturales | 4,781 | (MJ/bl) | 0.7810 | (BEP/bl) |
| | Gasolinas y naftas | 5,269 | (MJ/bl) | 0.8607 | (BEP/bl) |
| | Lubricantes | 5,980 | (MJ/bl) | 0.9768 | (BEP/bl) |
| | Metil-terbutil-éter (MTBE) | 5,651 | (MJ/bl) | 0.9231 | (BEP/bl) |
| | Petróleo crudo (promedio de la producción) ³ | 6,122 | (MJ/bl) | 1.0000 | (BEP/bl) |
| | Querosenos | 5,752 | (MJ/bl) | 0.9396 | (BEP/bl) |

El Potencial de Calentamiento Global de cada gas a 100 años será considerado de acuerdo con la Guía de usuario del Registro nacional de emisiones (RENE) para el reporte de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero:

| Gas o Compuesto | PCG a 100 años |
|---------------------------------------|----------------|
| Bióxido de carbono (CO ₂) | 1 |
| Metano (CH ₄) | 28 |
| Óxido nitroso (N ₂ O) | 265 |

4.2.2 Cálculo emisiones Alcance 2

Para determinar la emisión por concepto de consumo de energía eléctrica, la cual será expresada en términos de bióxido de carbono equivalente (CO₂e), se aplicará la siguiente fórmula:

$$E_{CO_2e} = W_{Elect} * FE_{Elect}$$

Donde:

| | |
|--------------|--|
| E_{CO_2e} | Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del consumo de energía eléctrica (t CO ₂ e) |
| W_{Elect} | Consumo de energía eléctrica (MWh) |
| FE_{Elect} | Factor de emisión por consumo de energía eléctrica (t CO ₂ /MWh) |

Para determinar el cálculo de las emisiones indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero por concepto de consumo de energía eléctrica, según la metodología de cálculo descrita en el Artículo Quinto, Fracción IV, el Establecimiento Sujeto a Reporte deberá usar el factor de emisión que publique año con año la Secretaría cuando el distribuidor sea la Comisión Federal de Electricidad; en el caso que sea un proveedor diferente deberá emplear el factor de emisión que le proporcione su proveedor de energía eléctrica.

4.2.3 Cálculo emisiones Alcance 3

Esta categoría incluye las emisiones del transporte de la comunidad universitaria entre sus hogares y sus lugares de trabajo. Las emisiones de los desplazamientos de los miembros de la comunidad pueden surgir de:

- Viajes en automóvil
- Viajes en autobús
- Otros modos de transporte (p. ej., metro, bicicleta, caminar).

De acuerdo con el Protocolo de GEI: Guía de emisiones de alcance 3, desarrollado por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), para determinar el cálculo de las emisiones indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero por concepto de desplazamiento de miembros de la comunidad universitaria, se pueden usar los siguientes 3 métodos:

- **Método basado en combustible**, que consiste en determinar la cantidad de combustible consumido durante los desplazamientos y aplicar el factor de emisión apropiado para ese combustible
- **Método basado en la distancia**, que consiste en recopilar datos de los empleados sobre los patrones de desplazamiento (p. ej., distancia viajado y modo utilizado para viajar al trabajo) y aplicando factores de emisión apropiados para los modos utilizados
- **Método de datos promedio**, que implica estimar las emisiones de los desplazamientos de los empleados en función del promedio (por ejemplo, nacional) datos sobre patrones de desplazamiento.

Por el tipo de comunidad y de información disponible, se seguirá una metodología propia, híbrida entre los métodos basados en la distancia y de datos promedio. La base de dicho cálculo en el Protocolo de GEI es el siguiente:

CO₂e emissions from employee commuting =

sum across each transport mode:

$$\sum (\text{total number of employees} \times \% \text{ of employees using mode of transport} \\ \times \text{one way commuting distance (vehicle-km or passenger-km)} \times 2 \times \text{working days per year} \\ \times \text{emission factor of transport mode (kg CO}_2\text{e/vehicle-km or kg CO}_2\text{e/passenger-km)})$$

Por la cantidad y diversidad de miembros de la comunidad universitaria, este cálculo general se realizará dividiendo a la población por sectores de origen y tipo de vehículo utilizado. Para ello será necesario tener el porcentaje de la población que vive en cada sector, así como la distancia total recorrida desde los centroides de cada uno de los sectores. Además, se requerirá el porcentaje de la población que utiliza cada tipo de transporte.

La ecuación, incluyendo estos factores de precisión quedaría de la siguiente forma:

$$E_{CO_2e} = \sum_{i=1}^n \left(U * S_i * d_i * 2 * N * \sum_{j=1}^m T_{ij} * FE_j \right)$$

Donde:

| | |
|-------------|---|
| E_{CO_2e} | Emisiones totales de dióxido de carbono por desplazamiento |
| i | el i -ésimo sector de origen en la ciudad |
| n | la cantidad de sectores de origen de la ciudad |
| U | Total de miembros de la comunidad universitaria |
| S_i | Porcentaje de miembros de la comunidad universitaria que provienen del sector i |
| d_i | Distancia diaria de ida entre el hogar y el trabajo del sector i |
| N | Número de días de viaje por año |
| j | el j -ésimo transporte usado |
| m | la cantidad de transportes usados por la comunidad universitaria |
| T_j | Porcentaje de miembros de la comunidad universitaria que usan el transporte j desde el sector i |
| FE_j | Factor de Emisión de cada transporte usado |

Para dicho fin, se dividirá la ciudad en sectores de origen, de acuerdo al código postal desde el que se desplazan. A través de encuestas se obtendrán el porcentaje de uso de cada transporte. El Factor de Emisión de cada transporte

5. LÍMITES ORGANIZACIONALES

La Universidad Iberoamericana León está ubicada en el área urbana de la ciudad de León, la ciudad más poblada del estado mexicano de Guanajuato. En el Censo de población y vivienda 2020, el INEGI reportó 1,721,215 personas viviendo en el municipio de León, lo que lo convierte en el tercer municipio más poblado de México. El área metropolitana de León registró una población de 2,140,094, lo que la convierte en la séptima área metropolitana más poblada de México. El clima es semicálido subhúmedo del grupo C, con una temperatura media anual mayor de 18°C.

Actualmente cuenta con dos sitios principales, con un área de 99,998.01 m² en el campus principal y un Polideportivo de 34,028 m², para un área total de 134,026.01 m².



Del área total de la Universidad, se cuenta con 19,370.91 m² de espacio edificado, con un total de 36,362.33 m² construidos, e la siguiente forma:

| NOMBRE DE EDIFICIO | AREA TOTAL CONSTRUÍDA |
|--|-----------------------|
| Aula Magna San Ignacio S.J. | 1,263.48 |
| Biblioteca Jorge Vértiz campero S.J. | 2,311.07 |
| Labs. De Audio y Vídeo, Psicología e Ingenierías | 2,448.26 |
| Unidad de Atención en Nutrición y Psicología (UANP) | 214.66 |
| Labs. De Biología y Alimentos | 418.93 |
| Unidad de Innovación, Aprendizaje y Competitividad (UIAC) | 4,777.8 |
| Posgrados/Educación continua/Salas de cómputo | 3,480.9 |
| Rectoría/Edificio Administrativo/Auditorio Fco. Xavier S.J. | 4,287.32 |
| Aulas/Lab. De Lenguas | 7,263.48 |
| Talleres de Arquitectura y Diseño | 2,011.22 |
| Área deportiva | 2,928.25 |
| Talleres de Servicios Generales | 910.12 |
| Centro de Cultura | 1,722.14 |
| Otras áreas: Almacén, Hidro, Área mesas y Snack, Cafetería, Baños, ExCNDI, Punta del Cielo, Tobogán | 2,324.7 |
| TOTAL | 36,362.33 |

6. LIMITES OPERACIONALES

6.1 Alcance de emisiones:

Los límites operacionales son los siguientes en cada uno de los alcances:

Emisiones de alcance 1. Consumo de combustibles fósiles y desplazamientos en vehículos:

- Fuentes fijas:

| Área | Combustible |
|----------------------|-------------|
| Deportes | Gas LP |
| Lab. Nutrición | Gas LP |
| Aula Magna | Gas LP |
| Planta de emergencia | Diesel |

- Fuentes móviles:

| Tipo de vehículos | Combustible |
|-------------------|-------------|
| Herramienta | Gasolina |
| Compacto | Gasolina |
| Carga | Gasolina |
| Pasajeros | Diesel |

➤ **Emisiones de alcance 2.**

- Energía suministrada por CFE
- Energía generada por paneles solares (Factor de emisión = 0)

➤ **Emisiones de alcance 3.** Son emisiones indirectas que se producen por la actividad del emisor pero que son propiedad y están bajo el control de un agente ajeno al emisor, representadas por los vehículos que transportan tanto alumnos como personal que asiste a la Universidad.

6.2 Determinación de año base y fuentes de información:

En el presente reporte se contabilizan las emisiones generadas por la Universidad Iberoamericana León en el año 2022.

7. RECOPIACIÓN DE DATOS DE CONSUMO

7.1 Consumos Alcance 1:

| | Combustible | VC |
|-----------------|-------------|----------------|
| Fuentes móviles | Gasolina | 6628.64 l |
| | Diesel | 1408.06 l |
| Fuentes fijas | Gas LP | 1891.12 l |
| | Gas natural | m ³ |

7.2 Consumos Alcance 2:

Los consumos de electricidad para el año 2022 en la Ibero León fueron los siguientes:

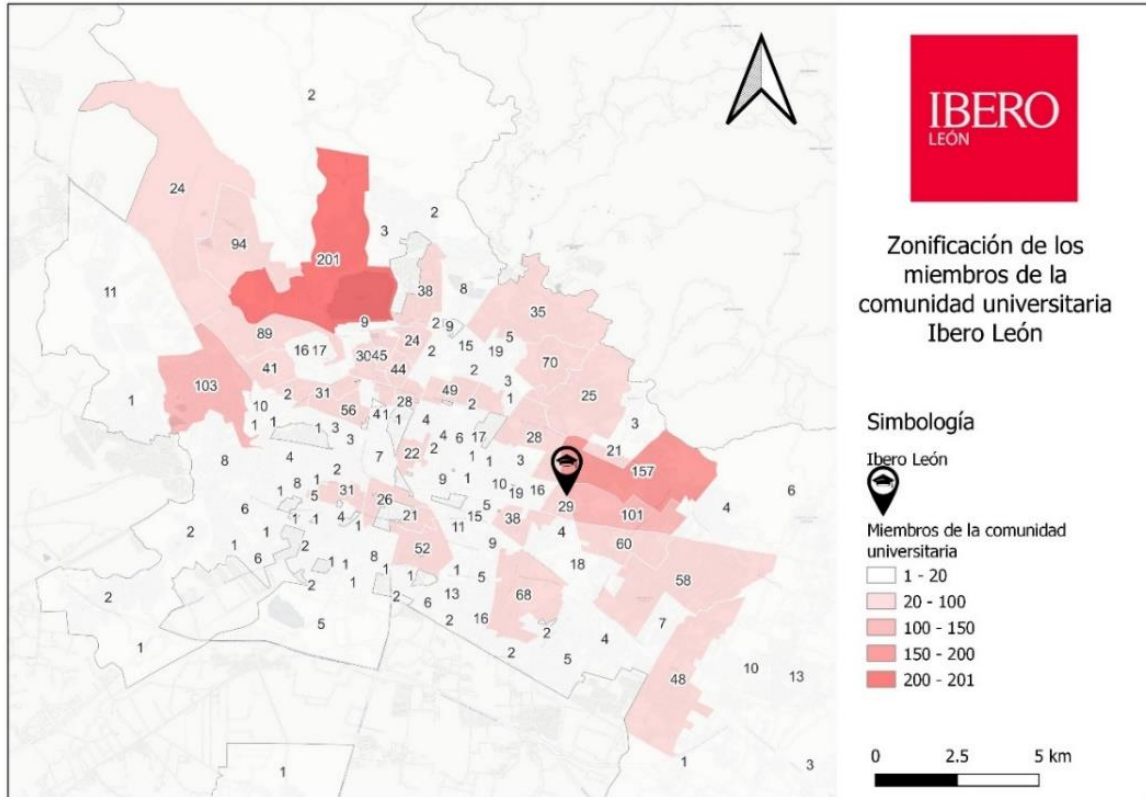
| Mes | CFE (kWh) | ECOPULSE (kWh) | TOTAL (kWh) |
|------------|--------------|-------------------|----------------|
| Enero | 27,219 | 39,336 | 66,555 |
| Febrero | 24,194 | 0 | 24,194 |
| Marzo | 25,244 | 53,408 | 78,652 |
| Abril | 15,429 | 43,537 | 58,966 |
| Mayo | 16,284 | 60,016 | 76,300 |
| Junio | 25,628 | 47,464 | 73,092 |
| Julio | 11,249 | 51,628 | 62,877 |
| Agosto | 16,518 | 51,876 | 68,394 |
| Septiembre | 46,741 | | 46,741 |
| Octubre | 49,266 | | 49,266 |
| Noviembre | 47,036 | | 47,036 |
| Diciembre | 35,669 | | 35,669 |

La Comisión Reguladora de Energía notificó que el factor de emisión eléctrico del Sistema Eléctrico Nacional para el cálculo de las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero por consumo de electricidad es:

0.423 tCO₂e / MWh

7.3 Información Alcance 3:

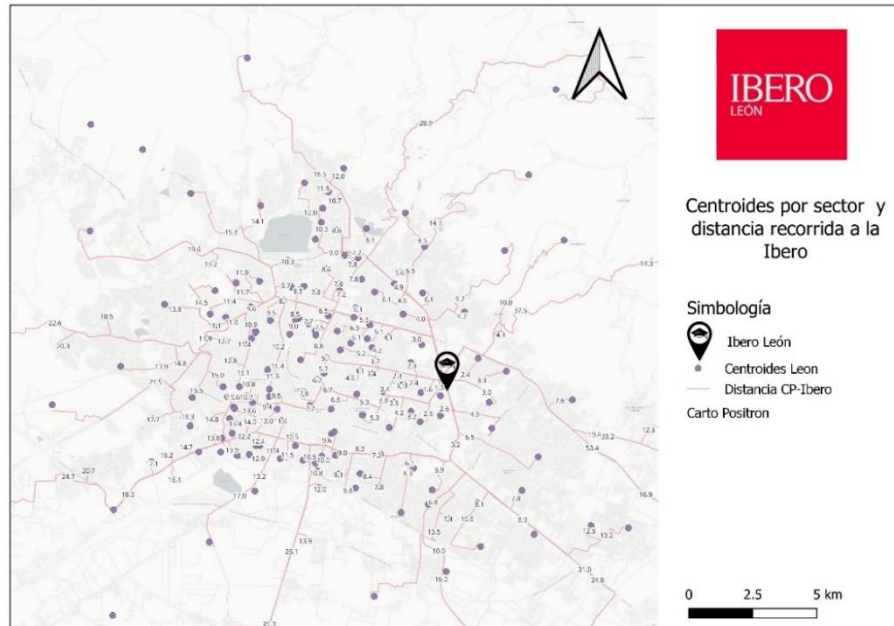
A continuación, se muestra el mapa de la distribución espacial de los miembros de la comunidad universitaria Ibero.



El total de miembros de la comunidad universitaria fue considerar a partir de los datos del semestre de Otoño 2022:

| Total miembros Comunidad universitaria | |
|--|-----------------|
| 3301 | alumnos |
| 80 | tiempo |
| 504 | asignatura |
| 267 | administrativos |
| 4152 | TOTAL |

Las distancias desde cada sector fueron tomadas de la siguiente manera:



El porcentaje del transporte utilizado por los miembros de la población fue obtenido a partir de encuestas, dando como resultado:

| Tipo de transporte | Porcentaje de la población que usa el tipo de transporte |
|--------------------|--|
| Automóvil | 87.78 % |
| Caminando | 2.69 % |
| En bicicleta | 1.87 % |
| Motocicleta | 0.22 % |
| Autobús | 7.44 % |

Los factores de emisión de los vehículos fueron obtenidos de la Guía para Inventarios de Alcance 3: Factores de emisión para inventarios de GEI, de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, en la Categoría 7, referente al traslado de empleados:

| Tipo de transporte | Factor de emisión (kgCO _{2e} / vehículo) |
|--------------------|---|
| Automóvil | 0.332 |
| Autobús | 0.183 |
| Motocicleta | 0.056 |

8. EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO

8.1 Emisiones Directas Alcance 1:

Las emisiones por alcance 1 para el año 2022 son las siguientes:

| | Combustible | VC | PC | FE _{CO2} (t/MJ) | FE _{CH4} (Kg/MJ) | FE _{N2O} (Kg/MJ) | E _{CO2} (t CO ₂) | E _{CH4} (kg CO ₂) | E _{N2O} (kg CO ₂) |
|-----------------|-------------|---------|-------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|--|---|---|
| Fuentes móviles | Gasolina | 6628.64 | 30.07 | 6.93E-05 | 2.50E-05 | 8.00E-06 | 13.814 | 4.983 | 1.595 |
| | Diesel | 1408.06 | 37.68 | 7.41E-05 | 3.90E-06 | 3.90E-06 | 3.931 | 0.207 | 0.207 |
| Fuentes fijas | Gas LP | 1891.12 | 26.12 | 6.31E-05 | 6.20E-05 | 2.00E-07 | 3.117 | 3.063 | 0.010 |

Las emisiones de dióxido de carbono equivalentes por gas serían las siguientes:

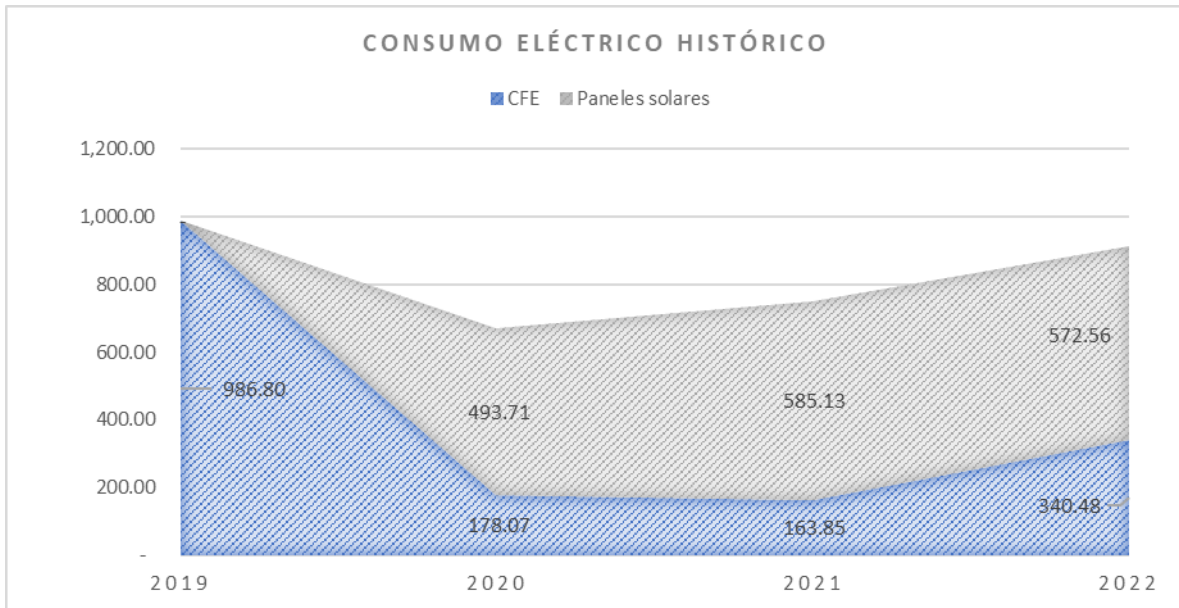
| Gas o Compuesto | E (t CO ₂) | PCG | E _{CO2e} (tCO ₂ e) |
|------------------|---------------------------|-----|---|
| CO ₂ | 20.862 | 1 | 20.862 |
| CH ₄ | 8.25E-03 | 28 | 0.231 |
| N ₂ O | 1.81E-03 | 265 | 0.480 |

De esta forma, el total de emisiones de Alcance 1 para el año 2022 es el siguiente:

| | |
|---|---------------|
| Alcance 1 Emisiones anuales (tCO₂e/año) | 21.573 |
|---|---------------|

8.2 Emisiones Indirectas Alcance 2:

El consumo eléctrico, que determina las emisiones Indirectas de Alcance 2, se posiciona de la siguiente manera:



Con esta información, las emisiones de Alcance 2 para el año 2022 son las siguientes:

| W_{elect} (MWh) | FE_{Elect} (tCO ₂ e / MWh) | $E_{\text{CO}_2\text{e}}$ (tCO ₂ e/año) |
|-----------------------------|---|---|
| 340.477 | 0.423 | 144.022 |

| | |
|---|----------------|
| Alcance 2 Emisiones anuales (tCO ₂ e/año) | 144.022 |
|---|----------------|

8.3 Emisiones Indirectas Alcance 3:

Las emisiones por alcance 3 para el año 2022 son las siguientes:

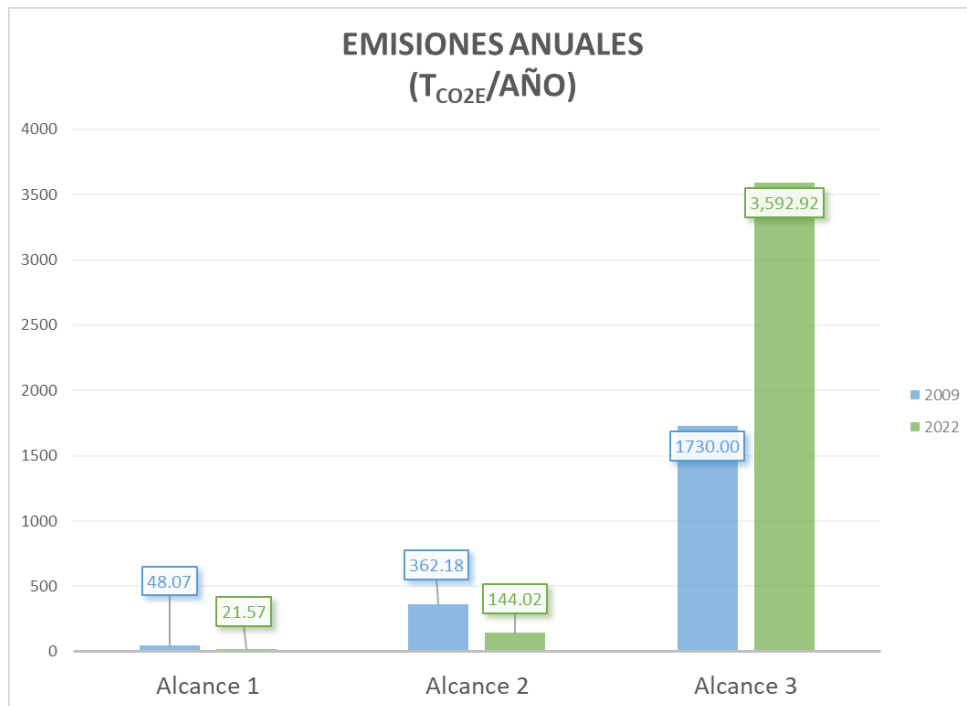
| | |
|---|-----------------|
| Alcance 3 Emisiones anuales (tCO₂e/año) | 3,592.92 |
|---|-----------------|

8.4 Emisiones totales

El total de emisiones anuales para el año 2022 son las siguientes:

| | |
|---|-----------------|
| Emisiones totales anuales (tCO₂e/año) | 3,758.52 |
|---|-----------------|

La comparación histórica con el último inventario realizado en 2009 queda de la siguiente forma:



9. CONCLUSIONES:

Tras el análisis de las emisiones de efecto invernadero de la Ibero León, se ha llegado a varias conclusiones importantes:

- Las emisiones por Alcance 1 se vieron reducidas casi a la mitad en comparación con la última evaluación. Uno de los factores principales en esta reducción fue la estrategia de compra de vehículos híbridos. Esta medida ha contribuido significativamente a la disminución de las emisiones directas generadas por la operación de vehículos de servicio. La adopción de vehículos híbridos ha sido una elección acertada, ya que estos vehículos combinan un motor de combustión interna con un motor eléctrico, lo que resulta en una menor dependencia de los combustibles fósiles y, por lo tanto, en una reducción de las emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes.
- Las emisiones en el Alcance 2, dependientes del consumo eléctrico, también se redujeron desde el último reporte. A pesar de que este consumo eléctrico se ha recuperado tras la pausa de la pandemia, la adopción de energía solar mediante la instalación de paneles solares ha permitido a la universidad generar su propia electricidad de manera más sostenible. Esto ha llevado a una disminución significativa en las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la generación de electricidad.
- Las emisiones indirectas por Alcance 3 son significativamente el mayor impacto que tiene la Ibero León. El análisis revela que las emisiones relacionadas al transporte de la comunidad hacia y desde la universidad representa el 95% de las emisiones totales. Esto significa la necesidad de abordar el transporte como prioridad, y así implementar medidas concretas para mitigar este impacto y promover opciones de transporte más sostenibles:
 - **Fomento de alternativas de transporte sostenible:** La universidad debe tomar medidas para fomentar el uso de transporte sostenible entre los alumnos. Esto incluye la promoción y ampliación del transporte Ibero, la implementación de programas para compartir el automóvil, y el fomento del uso de medios de transporte no motorizados, como la bicicleta.
 - **Incentivos y campañas de concientización:** Es importante implementar incentivos y campañas de concientización para fomentar el cambio de comportamiento de los alumnos en relación al transporte. Esto puede incluir la creación de programas de recompensas para aquellos que utilicen opciones de transporte sostenibles, así como campañas de sensibilización sobre los impactos ambientales del transporte convencional.

- **Colaboración con actores externos:** La universidad puede fortalecer su impacto mediante la colaboración con actores externos, como autoridades de transporte y organizaciones de la sociedad civil. Estas alianzas pueden permitir la implementación de soluciones más amplias y efectivas, como la mejora de la infraestructura de transporte público y ciclovías.
- **Monitoreo continuo y reportes futuros:** Se debe establecer un sistema de monitoreo continuo de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como realizar reportes regulares para evaluar el progreso y los resultados de las medidas implementadas, lo que permitirá ajustar las estrategias y seguir avanzando hacia la reducción efectiva de las emisiones.

En resumen, la compra de vehículos híbridos y la instalación de paneles solares han sido decisiones acertadas por parte de la universidad, ya que han permitido reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el Alcance 1 y 2. Sin embargo, es necesario seguir implementando medidas adicionales para disminuir las emisiones en el Alcances 3, que representan el mayor desafío para la Ibero León. Al abordar este aspecto de manera estratégica y colaborativa, la institución puede hacer una contribución significativa a la mitigación del cambio climático y promover una cultura de sostenibilidad entre nuestra comunidad universitaria.

10. BIBLIOGRAFÍA

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. Tabla de poderes caloríficos típicos de combustibles gaseosos y líquidos.

Greenhouse Gas Protocol Initiative. GHG emissions from stationary combustion.

SEMARNAT. Estimación del factor de emisión eléctrico para inventarios de emisiones corporativas de GEI para el Programa GEI México.

Universidad Iberoamericana. Ideario de la Universidad Iberoamericana.

Universidad Iberoamericana. Misión del sistema educativo UIA.

Universidad Iberoamericana. Misión de la UIA en la región bajo.