INFORME DE CÁLCULO DEL INVENTARIO DE EMISIÓN DE GEI – AÑO 2024

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

ELABORADO POR

MEDELLÍN, ANTIOQUIA

DICIEMBRE DE 2025

info@ecoacciones.co / www.ecoacciones.co / Tel: 3244798357
Medellín - Colombia

Contenido

Capítulo 1: Descripción general de las metas y los objetivos del inventario de la organización. 6
1. Acerca del presente informe 6
1.1 Propósito del informe 6
1.2 Objetivo general 6
1.3 Objetivos específicos 6
1.4 Programa de gestión de gases de efecto invernadero 7
1.5 Compromiso de gestión y compensación de gases efecto invernadero – GEI 7
1.6 Principios 7
1.7 Uso y usuarios previstos del inventario de GEI 7
1.8 Frecuencia del informe 8
1.9 Estructura del informe 8
1.10 Datos e información que se incluirán en el informe 8
1.11 Disponibilidad, política y métodos de divulgación 9
2. ¿Quiénes somos? 9
3. Responsables de elaborar el informe 10
4. Periodo que cumbre el informe 11
Capítulo 2: Limites de la organización 12
5. Límites del inventario de GEI 12
5.1 Límites de la organización 12
Capítulo 3: Limites del informe 14
5.2 Límites de informe 14
5.2.1 Categoría 1: Emisiones directas de GEI 14
5.2.2 Categoría 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad 15
5.2.3 Categoría 3: Emisiones indirectas de GEI asociadas por el transporte 15
5.2.4 Categoría 4: Emisiones indirectas de GEI asociadas por productos que utiliza la organización: 16
5.2.5 Categoría 5: Emisiones indirectas de GEI asociadas con el uso de productos de la organización: 16
5.2.6 Categoría 6: Emisiones indirectas de GEI por otras fuentes. 17
5.2.7 Emisiones biogénicas antropogénicas, biogénicas no antropogénicas y no biogénicas 19
6. Metodología para el cálculo de las emisiones de GEI 19
6.1 Identificación de fuentes GEI 20

6.1.1 Fuentes de emisión directas GEI (Categoría 1) 20
6.1.2 Fuentes de emisión indirectas GEI (Categoría 2) 21
6.1.3 Fuentes de otras emisiones indirectas GEI (Categoría 3) 22
6.1.4 Fuentes de otras emisiones indirectas GEI (Categoría 4) 22
6.2 Metodología por enfoque de cuantificación 22
6.2.1 Selección y recopilación de los datos de la actividad 25
6.2.2 Selección de los factores de emisión de GEI y factores de potencial de calentamiento global 29
Capítulo 4: Inventario cuantificado de emisiones y remociones de GEI. 40
6.3 Estimación de emisiones GEI 2024 40
6.3.1 Resultados Categoría 1 (emisiones directas) 41
6.3.2 Resultados Categoría 2 (emisiones indirectas) 44
6.3.3 Resultados Categoría 3 (emisiones indirectas) 46
6.3.4 Resultados Categoría 4 (emisiones indirectas) 46
6.3.5 Otras emisiones directas Categoría 1. 47
6.3.6 Combustión de biomasa. 47
6.3.7 Resumen de resultados emisiones GEI 2024. 48
6.3.8 Inclusión 49
6.3.9 Exclusión 49
6.4 Inventario de GEI del año base 50
6.4.1 Selección y establecimiento del año base 50
6.4.2 Revisión del inventario de GEI del año base 50
6.4.3 Recálculo del inventario 50
7. Gestión de la calidad del inventario GEI 51
7.1 Declaración del informe GEI de acuerdo con el marco de referencia 51
7.1.1 Procedimiento de recálculo del inventario de emisión de GEI 51
7.1.2 Gestión de la información de GEI 51
7.2 Conservación de documentos y mantenimiento de registros 51
7.3 Evaluación de la incertidumbre 54
8. Anexos 56
9. Referencias 56

Contenido de figuras

Figura 1 .Límites del inventario Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC. 12
Figura 2.Metodología para el cálculo de GEI Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC 19
Figura 3.Método para reunir datos Fuente: GHG Protocol 26
Figura 4.Volumen 3: Procesos industriales y uso de productos / Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero 31
Figura 5.Volumen 4: Tratamiento biológico de los desechos sólidos directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero 32
Figura 6.IPCC - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use 33
Figura 7.IPCC - Volumen 4 Agriculture, Capitulo 11. N2O Emissions from Managed Soils, and CO2 Emissions from Lime and Urea Application. 34
Figura 8.Emisión de GEI Categoría 1 – 2024 44
Figura 10.Emisión de GEI Categoría 2 – 2024 45
Figura 11.Emisión de GEI Categoría 3 – 2024 46
Figura 12.Emisión de GEI Categoría 4 – 2024 47
Figura 16.Incertidumbre 55

Contenido de tablas

Tabla 1.Uso previsto del inventario de GEI 7
Tabla 2. Límites del informe 17
Tabla 3.Identificación de fuentes de emisión directas Categoría 1 21
Tabla 4.Identificación de fuentes de emisión indirectas Categoría 2 21
Tabla 5.Identificación de fuentes de emisión indirectas Categoría 3 22
Tabla 6.Identificación de fuentes de emisión indirectas Categoría 4 22
Tabla 7.Soporte de combustión estacionaria 26
Tabla 8.Soporte de combustión móvil 26
Tabla 9.Soporte de emisiones de procesos industriales 27
Tabla 10.Soporte de emisiones fugitivas 27
Tabla 11.Soportes de fuentes de emisión Categoría 2. 28
Tabla 12.Soporte Viajes de negocio 28
Tabla 13.Soporte Bienes y servicios adquiridos 28
Tabla 14.Soporte Bienes capital 29
Tabla 15.Soporte Residuos 29
Tabla 16.Poderes de calentamiento global (PCG) utilizados en el cálculo 30
Tabla 17.Factores de emisión seleccionados inventario 2024 35
Tabla 18.Consumos Categoría 1 – 2024 41
Tabla 19.Emisiones por cada GEI Categoría 1 – 2024 41
Tabla 20.Emisiones en tCO_2 Categoría 1 – 2024 43
Tabla 21..Emisiones directas por cada GEI totales – 2024 43
Tabla 22.Consumo de energía eléctrica 2024 45
Tabla 23.Emisiones indirectas de GEI por energía eléctrica 2024 45
Tabla 24.Emisiones Categoría 3 - emisiones indirectas 46
Tabla 25.Emisiones Categoría 4 - emisiones indirectas 46
Tabla 26.Emisión de biomasa por tipo de combustible categoría 1 – 2024 48
Tabla 27.Emisiones totales 2024. 49

Tabla 29.Inclusión de proceso de evaluación de significancia categoría 3-6 49
Tabla 31.Áreas de gestión de la información 51
Tabla 32. Procedimiento general..... 52
Tabla 33.Incertidumbre..... 55

Capítulo 1: Descripción general de las metas y los objetivos del inventario de la organización.

1. Acerca del presente informe

Institución Universitaria Pascual Bravo, de ahora en adelante "IU Pascual Bravo", ha decido calcular el inventario de GEI Categoría 1 (Emisiones directas), Categoría 2 (Emisiones indirectas de GEI por consumo de energía eléctrica) y Categorías 3 - 4 (Emisiones indirectas) con el fin de definir su año base (2023) y continuar con la implementación de medidas orientadas a prevenir, mitigar y compensar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (de ahora en adelante GEI) generadas en la prestación de sus servicios .

Somos una Institución Universitaria de carácter público, comprometida con la formación e investigación tecnológica, orientada a la excelencia académica, que propicia el desarrollo integral, ético y creativo de las personas, con pertinencia social, de tradición y estrecha relación con el sector empresarial, una organización que aprende y asume retos permanentes para la transformación de vidas y territorios desde el conocimiento y para el desarrollo sostenible, relacionada nacional e internacionalmente, que contribuye a la construcción de sociedad con inclusión y equidad.

El informe se ha realizado bajo los requerimientos de la NTC ISO 14064-1:2020 *"Gases de Efecto Invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de GEI".*

1.1 Propósito del informe

IU Pascual Bravo, ha decido calcular el inventario de GEI Categoría 1 (Emisiones directas), Categoría 2 (Emisiones indirectas de GEI por consumo de energía eléctrica) y Categorías 3 - 4 (Emisiones indirectas) con el fin de realizar un análisis de la trazabilidad de la huella y continuar con la implementación de medidas orientadas a mitigar y compensar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero- GEI generadas en IU Pascual Bravo.

1.2 Objetivo general

Cuantificar las emisiones de GEI, expresadas en términos de toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e), para las categorías 1, 2, 3 - 4, asociadas a las actividades de IU Pascual Bravo, empleando los lineamientos de la "NTC *ISO 14064-1:2020 Parte 1",* e identificar puntos críticos para IU Pascual Bravo tome decisiones de mitigación y/o compensación de emisiones de GEI.

1.3 Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de emisión de GEI, de manera general, y en lo posible divididas por procesos.
- Definir las metodologías de cálculo y factores de emisión a utilizar.
- Seleccionar y recopilar datos de actividad.
- Realizar el cálculo de las emisiones de GEI.
- Realizar recomendaciones para el mantenimiento y mejoramiento del inventario de GEI a futuro.

1.4 Programa de gestión de gases de efecto invernadero

IU Pascual Bravo en la gestión del desarrollo sostenible de sus procesos, se compromete a gestionar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de su año base y de los años siguientes dispuestos a evaluación, a través de la implementación de medidas de mitigación y compensación en proyectos, programas e ideas que fortalezcan todos sus procesos y tengan un alto sentido social.

1.5 Compromiso de gestión y compensación de gases efecto invernadero – GEI

IU Pascual Bravo se compromete a gestionar las emisiones de GEI de su año base (2023) y de los años siguientes a evaluar, a través de la implementación de medidas de mitigación y compensación (previamente verificadas y/o certificadas), en proyectos actuales y futuros que fortalezcan la gestión del desarrollo sostenible en todos sus procesos y que tengan un alto sentido social.

Se ejecutarán estrategias de acuerdo con objetivos y proyectos definidos de Plan de Gestión de Emisiones GEI vigente, disponiendo de los recursos necesarios y el seguimiento para su implementación.

1.6 Principios

Con el fin de asegurar que la información relacionada con los GEI es cierta e imparcial, IU Pascual Bravo ha decidido aplicar los siguientes principios establecidos en el numeral 4 "*Principios*" de NTC ISO 14064-1:2020.

- **Pertinencia:** Seleccionar las fuentes, sumideros, reservorios de GEI, datos y metodologías apropiados para las necesidades del usuario previsto.
- **Integridad:** Incluir todas las emisiones y remociones pertinentes de GEI.
- **Coherencia:** Permitir comparaciones significativas en la información relacionada con los GEI.
- **Exactitud:** Reducir el sesgo y la incertidumbre, en la medida de lo posible.
- **Transparencia:** Divulgar información suficiente y apropiada relacionada de los GEI, para permitir que los usuarios previstos tomen las decisiones con confianza razonable.

1.7 Uso y usuarios previstos del inventario de GEI

El cálculo del inventario de GEI para el periodo objeto del estudio, se realiza para uso de la organización y sus grupos de interés. IU Pascual Bravo se priorizaron los siguientes grupos de interés:

Tabla 1.Uso previsto del inventario de GEI

Usuarios	Uso
Plan de Participación Ciudadana	Implementa mecanismos de participación y comunicación con los grupos de interés para la recolección de datos de actividad, socialización de resultados de la huella de carbono y divulgación de acciones de mitigación y compensación, apoyándose en TICs para garantizar transparencia y trazabilidad de la información climática.
Educación Continua	Desarrolla programas de capacitación (cursos, talleres y diplomados) dirigidos a colaboradores, proveedores y comunidad, enfocados en medición de huella de

Usuarios	Uso
	carbono, eficiencia energética, gestión de GEI, economía circular y acciones de mitigación, fortaleciendo la apropiación técnica y operativa del proceso.
Articulación Universidad-Empresa-Estado	Trabaja de manera articulada con empresas, entidades públicas y académicas para el intercambio de información, validación de metodologías, implementación de proyectos de reducción de emisiones y desarrollo de iniciativas de compensación, como proyectos forestales, energías renovables o eficiencia energética.
Desarrollo Regional	Alinea la medición de la huella de carbono y las acciones de mitigación y compensación con los planes de desarrollo, planes de cambio climático y estrategias territoriales, contribuyendo a metas regionales y nacionales de reducción de emisiones y adaptación al cambio climático.
Cultura y Bienestar	Promueve espacios de sensibilización ambiental y bienestar dirigidos a los grupos de interés, orientados a cambios de comportamiento, reducción de emisiones indirectas y participación en acciones de compensación, fortaleciendo una cultura organizacional y comunitaria de corresponsabilidad climática.

Fuente: IU Pascual Bravo, 2025.

1.8 Frecuencia del informe

Este informe se genera con una frecuencia anual, como resultado del cálculo de las emisiones de GEI correspondientes a las actividades y procesos de las instalaciones objeto de estudio para IU Pascual Bravo, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Incluir las emisiones de nuevas sedes, bienes o actividades.
- Modificar las emisiones asociadas a sedes, bienes o actividades que se optimicen o cambien.
- Incluir las emisiones de GEI reducidas por el desarrollo de estrategias de mitigación o compensación.

1.9 Estructura del informe

El informe se encuentra estructurado en 5 capítulos, los cuales son descritos en el *"anexo F"* según la NTC ISO 14064-1:2020:

- **Capítulo 1:** Descripción general de las metas y lo objetivos del inventario de la organización.
- **Capítulo 2:** Limites de la organización.
- **Capítulo 3:** Limites del informe.
- **Capítulo 4:** Inventario cuantificado de emisiones y remociones de GEI.

1.10 Datos e información que se incluirán en el informe

El informe de inventario de emisiones de GEI de IU Pascual Bravo, incluye lo dispuesto en el numeral 9.3.1 de la NTC ISO 14064-1:2020.

1.11 Disponibilidad, política y métodos de divulgación

El informe de inventario de emisiones de GEI de IU Pascual Bravo y sus resultados se ponen a disposición de las partes interesadas en el informe de gestión de la organización. Además, se cuenta con un sistema de calidad donde se codifican los documentos de la organización para que las personas o procesos interesados lo puedan tener disponible.

2. ¿Quiénes somos?

La IU Pascual Bravo se ha convertido en los últimos años en uno de los espacios académicos de la región que ha logrado una mayor transformación desde su quehacer misional, gracias a su compromiso con el acceso a la educación superior de miles de jóvenes de la ciudad, la región y del país. En su proceso de transformación, fiel a su esencia y con un proyecto claramente definido y maduro, la Institución le ha apostado a que dicha ampliación de cobertura esté acompañada de altos niveles de calidad y de una formación integral, lo cual ha permitido construir relaciones de confianza de la mano de sus aliados estratégicos que facilitan la transformación social, económica y educativa de miles de familias de nuestra región, así como de las zonas de influencia de la Institución. Los últimos años han sido tiempos de convulsión y de cambios acelerados. En el año 2020, en los inicios de una década enmarcada en las nuevas tecnologías, los desafíos de Medellín como una ciudad líder en la revolución 4.0 a través de la instalación de un Valle del Software y el cambio climático, el COVID-19 sacudió a la humanidad de una manera sin precedentes; los periodos de aislamiento severos impidieron el contacto humano directo, pusieron a prueba los sistemas de salud y los valores de comunidad y redes de apoyo humanas. El sector educativo no fue ajeno a esta situación, razón por la cual se impidió la presencia en las aulas y, como en todos los hechos históricos de crisis de la humanidad, el papel de la educación ejerció un rol de cohesionador social, esta vez, principalmente mediada a través de tecnología.

Al tiempo que atravesamos la pandemia, nuestra Institución vivió las etapas finales de un proceso para el cual se preparó con más de 10 años de antelación: la autoevaluación con fines de acreditación Institucional. En 2020 radicamos ante el Consejo Nacional de Acreditación -CNA- el informe de autoevaluación, en 2021 recibimos la visita de evaluación externa por parte de pares evaluadores y, posteriormente, el CNA emitió una recomendación de acreditación en la que se reconocen nuestros avances, logros y oportunidades de mejora, que formalmente avaló el Ministerio de Educación Nacional a través de la resolución No. 012512 de 2022, en la que se nos reconoce públicamente como una institución acreditada en alta calidad con un proyecto relevante, sostenible y transformador de nuestro entorno. Si bien la acreditación no es un fin en sí misma, por lo cual se asume como parte de nuestro proceso continuo de mejoramiento y de búsqueda de la excelencia académica, ella es un reconocimiento que nos reta como comunidad a seguir afianzando nuestra misión y seguir avanzando hacia nuestra visión 2030.

Con la actualización de la medición de huella de carbono, reafirmamos nuestra dedicación a la transformación física de la INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO, enlazándola estrechamente con la visión global de la institución como un ""Campus Verde, Inteligente e inclusivo""

Este concepto, consagrado en nuestro plan estratégico, no sólo aborda el aspecto físico, sino que se convierte en una guía en nuestra senda hacia prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, que vincule los avances de la cuarta revolución industrial y dónde todos y todas se identifiquen. Una de las evoluciones más significativas, es que a partir del año 2023 nuestro enfoque lo hemos dirigido hacia la sostenibilidad que hemos integrado de manera consciente y deliberada. Este cambio responde a la urgencia de alinear nuestras intervenciones físicas con las expectativas de un ""Campus Verde"" Este enfoque no sólo representa una apuesta por la sostenibilidad, sino que también encarna la respuesta de nuestra institución a los desafíos ambientales contemporáneos. En especial, se ajusta de manera pertinente a la vocación técnica y tecnológica que ha caracterizado a la I.U Pascual Bravo desde sus inicios. La pertinencia de este enfoque hacia la sostenibilidad en una institución con raíces técnicas y tecnológicas desde su génesis es innegable. No sólo buscamos erigir edificaciones eficientes, sino que también pretendemos sentar las bases para un entorno físico que refleje la vanguardia en términos de tecnologías amigables con el medio ambiente. Respondiendo tanto a las demandas actuales, como también a la proyección una imagen de nuestra institución comprometida con el progreso responsable y la excelencia ambiental.

Al mirar hacia adelante, este ejercicio implica la formulación de nuevos proyectos y también la optimización y cualificación de los existentes. Este balance, por tanto, plantea una mirada prospectiva que impulsa nuestra institución hacia nuevos horizontes de desarrollo físico, en estrecha sintonía con nuestra identidad como un referente técnico y tecnológico comprometido con la sostenibilidad.

3. Responsables de elaborar el informe

A continuación, se presenta las personas encargadas de suministrar la información y brindar el apoyo necesario para la realización del informe del Inventario de GEI para el año 2024 de IU Pascual Bravo.

- Institución Universitaria Pascual Bravo: se encarga de recopilar y suministrar la información necesaria para la Cuantificación de las Emisiones de Gases Efecto Invernadero.

Para la elaboración del presente informe, IU Pascual Bravo contrató a la empresa Ecoacciones S.A.S BIC, la cual cuenta con una amplia experiencia en la realización del diseño y desarrollo del inventario de emisión de GEI y quien en el 2023 adquirió su certificación en Carbono Neutro por el Icontec.

Ecoacciones S.A.S. BIC es una organización que suministra soluciones de calidad y alternativas innovadoras, que satisfagan las necesidades de sus clientes y sus grupos de interés. Dentro de su línea de trabajo de sostenibilidad y cambio climático, tiene como objetivo acompañar a sus clientes en la prevención y gestión del riesgo climático a través de diferentes estrategias, dentro de las cuales se encuentra la gestión del inventario de emisiones de GEI.

ECOACCIONES S.A.S BIC: A continuación, se presentan los profesionales responsables del diseño y desarrollo del inventario de emisión de GEI, revisión de fuentes de información y elaboración del informe final:

- ***Melissa María Alean:*** *Ingeniera Química, especialista en gerencia, con 7 años de experiencia en el sector industrial, 5 años de experiencia en consultoría ambiental en diferentes sectores aplicando marcos internacionales como TCFD, GRI, SDG COMPASS, SASB, y reporte de indicadores de gestión de cambio climático como CDP, DJSI. Actualmente me destaco cómo Líder de acción climática, y mi trayectoria abarca proyectos relacionados con Medición De Huella De Carbono, Certificación en Carbono Neutralidad, Medición de Huella Hídrica, Diseño De Estrategia De Sostenibilidad y Cambio Climático, Sistemas De Combustión, Medición De Gases, Odorización, PTAR, Control De Emisiones Atmosféricas Y Auditoría De Sistemas de Gestión Integrados HSEQ (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, e ISO 45001:2018).*
- ***Natalia Castrillón:*** *Administradora Ambiental, con más de 15 años de experiencia en gestión ambiental, sostenibilidad corporativa y cambio climático, aplicada en sectores clave como manufactura, infraestructura y agroindustria. Cuento con formación avanzada en Manejo y Gestión del Agua, así como un MBA y una Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, que respaldan un enfoque técnico y estratégico para liderar la transición hacia modelos productivos más sostenibles.He liderado con éxito el diseño e implementación de herramientas para la medición de Huella de Carbono bajo el estándar ISO 14064-1:2018. Además, he guiado procesos de planificación y ejecución de planes de descarbonización y adaptación. Mi trayectoria incluye una fuerte vocación docente y de trabajo con comunidades, promoviendo la adopción de buenas prácticas ambientales y fomentando capacidades locales para la sostenibilidad*
- ***Manuela Hernández Feria:*** *Tecnóloga en Sistemas de Gestión Ambiental y estudiante del pregrado en Ciencias Ambientales, con 6 años de experiencia en la implementación y auditoría de sistemas de gestión HSEQ bajo ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Con 4 años de experiencia en la medición de huella de carbono y gestión de emisiones de GEI según ISO 14064-1:2018. Formada en Descarbonización Empresarial y en la Norma Internacional de Sistema de Gestión Basura Cero (Versión 5).*

4. Periodo que cumbre el informe

Este informe se elaboró con información suministrada por IU Pascual Bravo para el periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre del año 2024.

Capítulo 2: Limites de la organización

5. Límites del inventario de GEI

5.1 Límites de la organización

Dentro de los límites definidos por la NTC ISO 14064-1:2020 *"Gases de efecto invernadero Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero",* se mencionan dos límites para el estudio de Inventario de GEI: límites organizacionales y límites del informe. A continuación, se definen los límites establecidos por IU Pascual Bravo para el inventario de emisiones de GEI año 2024.

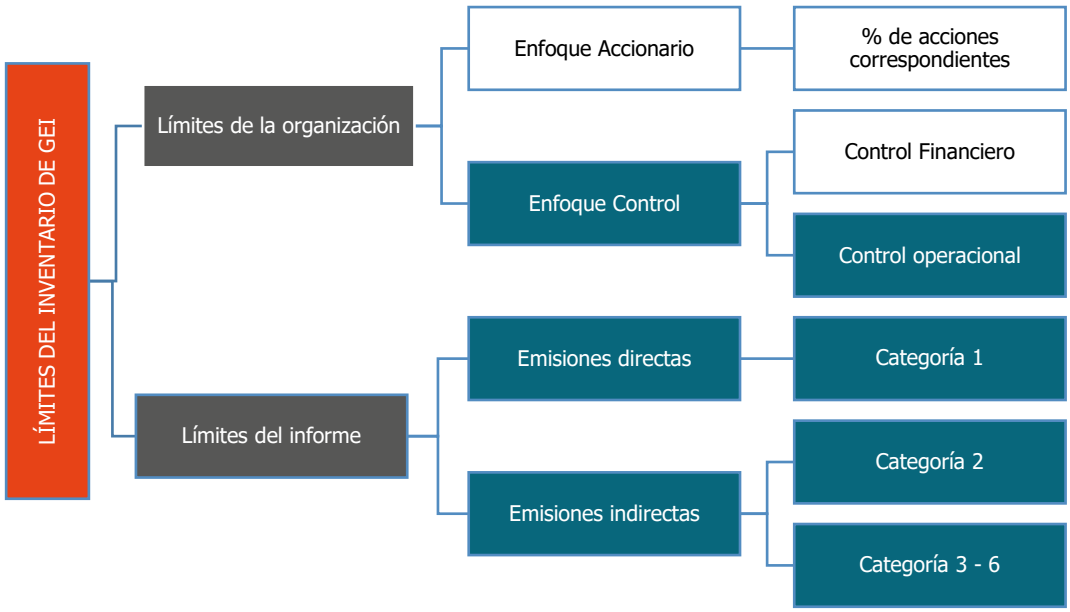


Figura 1 .Límites del inventario
Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC.

IU Pascual Bravo ha decidido contabilizar las emisiones de GEI bajo el enfoque de control operacional, debido a que tiene autoridad plena para introducir e implementar sus políticas operativas. Además, se selecciona este enfoque ya que algunas decisiones concernientes a la operación (inversiones) requirieren de la aprobación de todos los socios que ejercen de manera conjunta el control financiero sobre la organización.

Por lo tanto, se contabilizará como propio el 100% de las emisiones de las operaciones para las Categorías 1, 2, 3 – 4.

A continuación, se definen los límites de la organización que corresponden a IU Pascual Bravo:

- Calle 73 # 73 A 226 en Medellín, Antioquia-Colombia.

Capítulo 3: Limites del informe

5.2 Límites de informe

Una vez establecido el límite organizacional, se definen los límites del informe para las fuentes generadoras de emisión de GEI, exclusivamente para las sedes mencionadas anteriormente.

Los límites del informe definidos por IU Pascual Bravo incluyen Categoría 1 (emisiones directas), Categoría 2 (emisiones indirectas) y Categoría 3 - 6 (otras emisiones indirectas). IU Pascual Bravo cuantificará las emisiones para los gases CO_2, CH_4, N_2O, NF_3, HFC_S, SF6 y PFC_S en tCO_2e que le apliquen. A continuación, se hace una descripción de las categorías en el siguiente flujograma *(Anexo 1).*

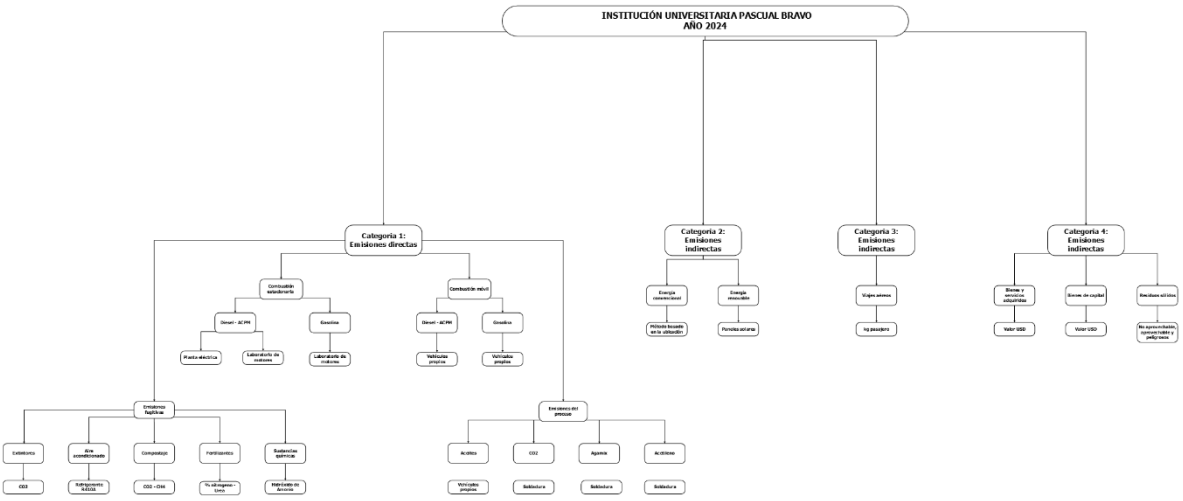


Figura 1. Flujograma de categorías y fuentes de emisión 2024.

Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC, diciembre, 2025.

5.2.1 Categoría 1: Emisiones directas de GEI

Las emisiones directas ocurren de fuentes que son propiedad de o están controladas por la empresa. Estas fuentes pueden ser estacionarias (ejemplo: calderas, calentadores, generadores de electricidad, proceso industrial) o móviles (Ejemplo: Vehículos).

- **Combustión estacionaria:** son consecuencia de la combustión de cualquier tipo de combustible (fósil o biomasa) consumido en equipos estacionario (fijos) tales como calentadores, turbinas de gas, calderas. Esto se podría hacer para generar calor, trabajo mecánico y vapor. ***Este tipo de emisiones SI ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***

- **Combustión móvil:** son consecuencia del consumo de combustible en equipo s de transporte, tales como vehículos de motor, camiones, barcos, aviones, locomotoras y montacargas. ***Este tipo de emisiones SI ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***
- **Emisiones de procesos industriales:** generación de gases efecto invernadero propias del proceso como por ejemplo reacciones químicas, fermentación, uso de lubricantes, transformación de caliza (industria cementera) entre otras. ***Este tipo de emisiones SI ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***
- **Fuentes fugitivas:** Liberaciones intencionales y no intencionales, como fugas en las uniones, sellos, empaques, o juntas de equipos, así como emisiones fugitivas derivadas de minas de carbón, tratamiento de aguas residuales, torres de enfriamiento, plantas de procesamiento de gas, durante el uso de equipo de aire acondicionado y refrigeración, etc. ***Este tipo de emisiones SI ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***
- **Emisiones por el uso del suelo, cambios en el suelo y silvicultura (ASCUS):** Cubre todos los GEI, desde la biomasa hasta la materia orgánica de los suelos. ***Este tipo de emisiones NO APLICA para IU Pascual Bravo.***

5.2.2 Categoría 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad

- La categoría 2 incluye solamente las emisiones de GEI debidas al consumo de combustible asociado con la producción de energía y servicios finales. Excluye todas las emisiones aguas arriba (de la cuna a la puerta de la planta eléctrica) asociadas al sistema interconectado de Colombia. ***Este tipo de emisiones SI ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***

En el *anexo 2* se describe y aplica los criterios predeterminados sobre la significancia de las emisiones indirectas, teniendo en cuenta el uso previsto del inventario. Su aplicación identificó y evaluó las emisiones indirectas de GEI más significativas por categorías y subcategorías.

5.2.3 Categoría 3: Emisiones indirectas de GEI asociadas por el transporte

Las emisiones de GEI provenientes de fuentes ubicadas fuera de los límites de la organización. Esas fuentes son móviles y se deben principalmente al combustible quemado en los equipos de transporte.

- **Transporte y distribución de bienes aguas arriba:** Transporte y distribución de productos comprados por la empresa informante entre los proveedores de nivel 1 de una empresa y sus propias operaciones (en vehículos e instalaciones que no son propiedad ni están bajo el control de la empresa informante). ***Este tipo de emisiones NO ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***
- **Transporte y distribución de bienes aguas abajo:** son las emisiones asociadas al transporte y distribución de los productos que la organización vende después de que salgan de su posesión, incluyendo el transporte de los residuos generados, transporte y distribución de productos vendidos por la empresa que informa en el año de informe entre las operaciones de la empresa que informa y el consumidor final (si no son pagados por la empresa que informa), incluida la venta al por menor y el almacenamiento (en vehículos e instalaciones

que no pertenecen ni están bajo el control de la empresa informante). ***Este tipo de emisiones NO ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***

- **Desplazamiento diario de los empleados:** Transporte de colaboradores entre sus hogares y sus lugares de trabajo durante el año de informe (en vehículos que no son propiedad ni son operados por la empresa informante). ***Este tipo de emisiones NO ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***
- **Viajes de negocio:** Transporte de colaboradores para actividades relacionadas con el negocio durante el año de informe (en vehículos que no pertenecen ni son operados por la empresa informante). ***Este tipo de emisiones SI ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***

5.2.4 Categoría 4: Emisiones indirectas de GEI asociadas por productos que utiliza la organización:

- **Bienes y servicios adquiridos:** Extracción, producción y transporte de bienes y servicios comprados o adquiridos por la empresa que informa, no incluidos en las subcategorías 2 – 6. ***Este tipo de emisiones SI ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***
- **Bienes capitales:** Extracción, producción y transporte de bienes de capital comprados o adquiridos por la empresa informante. ***Este tipo de emisiones SI ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***
- **Residuos generados en las operaciones:** Disposición y tratamiento de residuos generados en las operaciones de la empresa informante en el año de informe (en instalaciones que no son propiedad ni están bajo el control de la empresa informante). ***E Este tipo de emisiones SI ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***
- **Activos arrendados aguas arriba:** Operación de activos arrendados por la empresa que informa (arrendatario) en el año de informe y no incluidos en la categoría 1 y categoría 2 - informado por el arrendatario. ***Este tipo de emisiones NO APLICA para IU Pascual Bravo.***

5.2.5 Categoría 5: Emisiones indirectas de GEI asociadas con el uso de productos de la organización:

- **Procesamiento de productos vendidos:** Procesamiento de productos intermedios vendidos en el año de informe por empresas downstream (por ejemplo, fabricantes). ***Este tipo de emisiones NO APLICA para IU Pascual Bravo.***
- **Uso de los productos vendidos:** Uso final de los bienes y servicios vendidos por la empresa que informa en el año de informe. ***Este tipo de emisiones NO APLICA para IU Pascual Bravo.***
- **Tratamiento al final de la vida útil de los productos vendidos:** Eliminación y tratamiento de residuos de productos vendidos por la empresa informante (en el año de

informe) al final de su vida útil. ***Este tipo de emisiones NO APLICA para IU Pascual Bravo.***

- **Activos arrendados aguas abajo:** Operación de activos propiedad de la empresa que informa (arrendador) y arrendados a otras entidades en el año de informe, no incluidos en el alcance 1 y el alcance 2 - informado por el arrendador. ***Este tipo de emisiones NO ES SIGNIFICATIVO para IU Pascual Bravo.***
- **Franquicias:** Operación de franquicias en el año de reporte, no incluidas en alcance 1 y alcance 2 – reportadas por el franquiciador. ***Este tipo de emisiones NO APLICA para IU Pascual Bravo.***
- **Inversiones:** Operación de inversiones (incluidas las inversiones de capital y deuda y la financiación de proyectos) en el año de informe, no incluidas en el alcance 1 o el alcance 2. ***Este tipo de emisiones NO APLICA para IU Pascual Bravo.***

5.2.6 Categoría 6: Emisiones indirectas de GEI por otras fuentes.

- **Actividades relacionadas con los combustibles y la energía (no incluido en alcance 1 o alcance 2):** El propósito de esta categoría es capturar cualquier emisión (o remoción) específica de la organización que no se puede informar en ninguna categoría. Por consiguiente, la organización tiene la responsabilidad de definir el contenido de esta categoría en particular:

A. Emisiones aguas arriba de combustibles comprados (extracción, producción y transporte de combustibles consumidos por la empresa informante, en vehículos, equipos, maquinaria que no son propiedad de la organización)
B. Emisiones aguas arriba de electricidad comprada (extracción, producción y transporte de combustibles consumidos en la generación de electricidad, vapor, calefacción y refrigeración consumidos por la empresa informante)
C. Pérdidas de transmisión y distribución (T&D) (generación de electricidad, vapor, calefacción y refrigeración que se consume (es decir, perdido) en un sistema T&D) – informado por el usuario final
D. Generación de electricidad comprada que se vende a los usuarios finales (generación de electricidad, vapor, calefacción y refrigeración que compra la empresa informante y vende a los usuarios finales) – informada únicamente por la empresa de servicios públicos o el minorista de energía. ***Este tipo de emisiones NO APLICA para IU Pascual Bravo.***

A continuación, se presenta una tabla con la descripción de las categorías que le aplican a IU Pascual Bravo:

Tabla 2. Límites del informe

Categoría	Tipo de fuente	Biogénicas antropogénicas / No biogénica antropogénica	Tipo de gas
Emisiones directas de GEI (Categoría 1)	Diesel - estacionaria	No biogénica antropogénica	CO_2, CH_4, N_2O
	Biodiesel palma - estacionaria	Biogénica antropogénica	CO_2, CH_4, N_2O
	Gasolina - estacionaria	No biogénica antropogénica	CO_2, CH_4, N_2O
	Etanol Anhidro- estacionaria	Biogénica antropogénica	CO_2, CH_4, N_2O
	Diesel - móvil	No biogénica antropogénica	CO_2, CH_4, N_2O
	Biodiesel palma - estacionaria	Biogénica antropogénica	CO_2, CH_4, N_2O
	Gasolina - móvil	No biogénica antropogénica	CO_2, CH_4, N_2O
	Etanol Anhidro- estacionaria	Biogénica antropogénica	CO_2, CH_4, N_2O
	Extintores	No biogénica antropogénica	CO_2
	R410A	No biogénica antropogénica	HFC_S
	Compostaje	Biogénica antropogénica	CH_4, N_2O
	Fertilizantes	No biogénica antropogénica	CO_2
	Grasas	No biogénica antropogénica	CO_2
	Pipeta CO_2	No biogénica antropogénica	CO_2
	Agamix	No biogénica antropogénica	CO_2
	Acetileno	No biogénica antropogénica	CO_2
	Amoniaco	No biogénica antropogénica	CO_2
Emisiones indirectas por energía eléctrica (Categoría 2)	Energía eléctrica - Enfoque (location-based)	No biogénica antropogénica	CO_2
	Energía eléctrica - Enfoque Market-based)	No biogénica antropogénica	CO_2
Emisiones indirectas (Categoría 3)	Viajes de negocio aéreos	No biogénica antropogénica	CO_2
Emisiones indirectas (Categoría 4)	Bienes y servicios adquiridos	No biogénica antropogénica	CO_2
	Bienes de capital	No biogénica antropogénica	CO_2
	Residuos solidos	No biogénica antropogénica	CO_2

Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC, diciembre, 2025.

El detalle de la identificación de fuentes se encuentra en el numeral 7.1 del presente documento.

5.2.7 Emisiones biogénicas antropogénicas, biogénicas no antropogénicas y no biogénicas

Las emisiones biogénicas antropogénicas se originan a partir de la utilización de biomasa en actividades humanas, como la combustión de biodiésel de palma, etanol anhidro o el compostaje de residuos orgánicos. Estas fuentes liberan gases de efecto invernadero, pero el carbono emitido proviene de materiales renovables que forman parte del ciclo natural del carbono.

Por esta razón, las emisiones biogénicas antropogénicas (CO_2) se reportan de forma informativa dentro del inventario, pero no se suman al total de emisiones de GEI.

Las emisiones no biogénicas antropogénicas proceden de fuentes de origen fósil o químico, como la gasolina, el diésel o el gas natural. Estas fuentes liberan carbono almacenado durante millones de años en el subsuelo, por lo que su liberación sí representa un aumento real de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Por esta razón, sí se incluyen en el total del inventario.

6. Metodología para el cálculo de las emisiones de GEI

Dentro de los límites organizacionales, para IU Pascual Bravo cuantifica y documenta las emisiones de GEI siguiendo la metodología descrita en la NTC ISO 14064-1 2020.

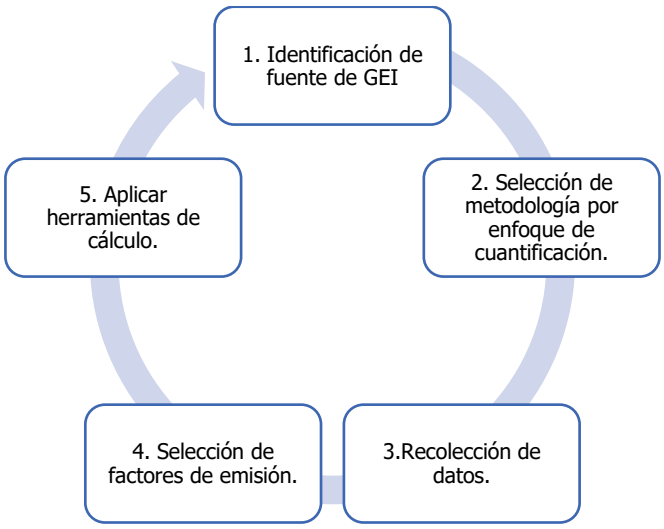


Figura 2.Metodología para el cálculo de GEI
Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC

6.1 Identificación de fuentes GEI

Se identifican y categorizan las fuentes de emisiones de GEI dentro de los límites organizacionales definidos para este inventario, generadas durante las actividades administrativas y operativas necesarias para el desarrollo de la actividad económica de IU Pascual Bravo.

Para IU Pascual Bravo *(mencionadas en el numeral 5.1 Límites de la organización)* se identificaron las fuentes de emisión de GEI con la respectiva asociación del combustible utilizado o fuga generada.

Es importante mencionar que ***no se han identificado sumideros de emisiones dentro de los límites de la organización definidos para este inventario.***

La clasificación de las fuentes de emisión de GEI se realiza de acuerdo con lo establecido en la *"NTC ISO 14064-1:2020".*

6.1.1 Fuentes de emisión directas GEI (Categoría 1)

En la siguiente tabla se presentan las fuentes de emisión de los gases CO_2, CH_4, N_2O y $HCFC_S$ identificados en IU Pascual Bravo de la siguiente manera:

- **Combustión estacionaria:** Se identifica combustión estacionaria asociada al uso de diésel en las plantas eléctricas, así como el consumo de diésel y gasolina en el taller de motos. Estos combustibles se utilizan principalmente para el desarrollo de actividades académicas.
- **Combustión móvil:** La combustión móvil se identifica por el consumo de gasolina y diésel asociado al uso de los vehículos propios de la universidad.
- **Fuentes fugitivas:** Las fuentes fugitivas se identifican a partir de las recargas de extintores de CO_2, las recargas de refrigerante de los sistemas de aire acondicionado, la generación y aprovechamiento de compostaje en la universidad, el uso de fertilizantes en los jardines verticales y el uso de sustancias químicas que, debido a la temperatura ambiental, pueden generar reacciones y emisiones asociadas.
- **Emisiones de procesos industriales:** Las emisiones de proceso se identifican en las actividades de soldadura, asociadas al uso de CO_2, Agamix y acetileno. Adicionalmente, se identifica el consumo de aceites para los motores de los vehículos propios de la institución.
- **Emisiones por el uso del suelo, cambios en el suelo y silvicultura (ASCUS):** No aplica para el presente inventario de GEI.
- **Otras emisiones (Biomasa y fugitivas):** Según el GHG Protocol: *"En adición a los seis gases del Protocolo de Kioto (CO_2, CH_4, N_2O, HFC_S, PFC_S, SF_6)*", las empresas deben proveer datos de emisiones para otros GEI (como los gases del Protocolo de Montreal), para dar contexto a los cambios en niveles de emisión de los gases del Protocolo de Kioto. Cambiar de un CFC a un HFC_S, por ejemplo, incrementa la emisión de gases de este Protocolo.

Según la circular informática N° 51 del Icontec, del 21 de febrero del 2022, las sustancias controladas en el Protocolo de Montreal, en los procesos de verificación de los inventarios de GEI, los auditores tendrán en cuenta tanto la identificación, como la suma en el inventario total.

Tabla 3.Identificación de fuentes de emisión directas Categoría 1

Categoría	Fuente	Descripción	IU Pascual Bravo
Combustión estacionaria	Diesel y gasolina	Plantas eléctricas y prácticas de taller	X
Combustión móvil	Diesel y gasolina	Vehículos propios	X
Fuentes fugitivas	Extintor de CO_2	Recargas de extintores	X
	R410A	Recarga de refrigerante aire acondicionado	X
	Compostaje	Desechos orgánicos	X
	Fertilizantes	Uso en jardines verticales	X
	Sustancias químicas	Reacción a temperatura ambiente	X
Emisiones de procesos industriales	Aceites	Aceite motor para los vehículos propios	X
	CO_2	Soldadura	X
	Agamix	Soldadura	X
	Acetileno	Soldadura	X
Otras emisiones	Biomasa etanol y biodiesel	Biomasa	X

**Las emisiones biogénicas se calculan para la categoría 1 (uso de combustibles) debido a que se accedió a consumos directos de combustible por no contar con vehículos propios.*
Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC, 2025.

6.1.2 Fuentes de emisión indirectas GEI (Categoría 2)

El enfoque location-based estima las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo de energía eléctrica con base en el factor de emisión promedio del sistema eléctrico que abastece la instalación, en este caso el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Por su parte, el enfoque market-based cuantifica las emisiones considerando los instrumentos contractuales de adquisición de electricidad del consumidor, tales como contratos con comercializadores, certificados de energía renovable u otros mecanismos equivalentes. Ambos enfoques permiten una visión complementaria de las emisiones indirectas por consumo de electricidad.

Tabla 4.Identificación de fuentes de emisión indirectas Categoría 2

Categoría	Fuente	Descripción	IU Pascual Bravo
Consumo de energía	Energía eléctrica - Enfoque (location-based)	Electricidad para varios usos	X
	Energía eléctrica - Enfoque Market-based)		x

Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC, 2025.

6.1.3 Fuentes de otras emisiones indirectas GEI (Categoría 3)

En la siguiente tabla se presentan las fuentes de emisiones indirectas de los gases CO_2, CH_4 y N_2O, de la cual se cuenta con información fidedigna y trazable para este tipo de emisiones de acuerdo con el *(Anexo 3)*.

Tabla 5.Identificación de fuentes de emisión indirectas Categoría 3

Categoría	Fuente	Descripción	IU Pascual Bravo
Emisiones indirectas de GEI por transporte	Viajes de negocios	X	X

Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC, 2025.

6.1.4 Fuentes de otras emisiones indirectas GEI (Categoría 4)

En la siguiente tabla se presentan las fuentes de emisiones indirectas de los gases CO_2, CH_4 y N_2O, de la cual se cuenta con información fidedigna y trazable para este tipo de emisiones de acuerdo con el *(Anexo 3)*.

Tabla 6.Identificación de fuentes de emisión indirectas Categoría 4

Categoría	Fuente	Descripción	IU Pascual Bravo
Emisiones indirectas de GEI por productos utilizados	Bienes y servicios adquiridos	Compra de bienes y servicios principales para la operación.	X
	Bienes de capital	Compra de activos.	X
	Residuos sólidos	Residuos aprovechables, no aprovechables y peligrosos.	X

Fuente: Ecoacciones S.A.S BIC, 2025.

6.2 Metodología por enfoque de cuantificación

Para la cuantificación de las emisiones GEI, IU Pascual Bravo seleccionó una metodología que permite minimizar razonablemente la incertidumbre y producir resultados exactos, coherentes, y reproducibles. Además, tuvo en cuenta la aceptabilidad del modelo, el origen y el nivel de reconocimiento del modelo a nivel organizacional.

La medición directa de emisiones de GEI mediante el monitoreo de concentración y flujo no es común. Por otro lado, las emisiones pueden calcularse con base en un balance de masa o fundamento estequiométrico específico para una planta o proceso. Sin embargo, la aproximación más común para calcular las emisiones de GEI es mediante la aplicación de factores de emisión documentados.

En muchos casos, particularmente cuando el monitoreo directo no está disponible o su costo es elevado, los datos exactos de emisiones pueden ser calculados a partir de información asociada a la actividad, ya que esta información está disponible en las organizaciones.

Los lineamientos del IPCC *(IPCC, 1996)* aluden a una jerarquía de métodos y tecnologías de cálculo que van de la aplicación de factores genéricos de emisión al monitoreo directo.

Por lo anterior, teniendo en cuenta que las organizaciones deben utilizar el método de cálculo más exacto que se encuentre a su disposición y que sea apropiado dentro del contexto de su reporte, así como el uso previsto para el presente informe, IU Pascual Bravo define descartar los siguientes métodos:

A. Los métodos basados en modelos, correlaciones específicas para las instalaciones y enfoque relacionado con balances de masas, al no identificar o contar con metodologías específicas que puedan incluir el cálculo de todas las fuentes de IU Pascual Bravo.
B. Las mediciones continuas o intermitentes (medición directa), la empresa no cuenta con equipos de medición en su proceso al ser costosos y técnicamente complejos de operar.

Para el cálculo del inventario de emisión de GEI, se selecciona el método de cuantificación aplicando factores de emisión documentados, al considerarlo el más pertinente IU Pascual Bravo por lo expuesto anteriormente.

Estos factores son cocientes calculados que relacionan emisiones de GEI a una medida de actividad en una fuente de emisión (capítulo 6, GHG Protocol). Así mismo, se parte de conocer la cantidad de combustible, de electricidad consumida, de las recargas de los refrigerantes y extintores, de la información suministrada por proveedores y IU Pascual Bravo y del acceso a estos datos. Por la razón anterior, IU Pascual Bravo ha seleccionado este método de cálculo como el más exacto que se encuentra a su disposición y que es apropiado dentro del contexto de su reporte.

Por otra parte, se tuvo en cuenta para la selección de modelo de cuantificación de GEI lo dispuesto en la NTC ISO 14064-1:2020, considerando las siguientes características:

A. Cómo el modelo representa con exactitud las emisiones y remociones;
B. Sus límites de aplicación;
C. Su incertidumbre y rigor;
D. La reproductividad de los resultados;
E. La aceptabilidad del modelo;
F. El origen y nivel de reconocimiento del modelo;
G. La coherencia con el uso previsto.

A continuación, se presenta el modelo de cálculo de las emisiones de GEI directas e indirectas, usando la ecuación brindada por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en ingles), contenidas en el capítulo 2 de Energía y combustible en Guide to calculating HFC and PFC emissions del GHG protocol.

$$Emisión\ tCO2e = Consumo * F.E * GWP$$

Donde:

Emisión: *Emisión de GEI, expresado en tonelada de CO_2-e.*
Consumos: *Datos de actividad evaluada, representada en consumos de combustibles y energía eléctrica.*
FE: *Factores de emisión por defecto de diferentes fuentes, expresados en CO_2-e.*
GWP: *Poder de Calentamiento Global del gas.*

Para el cálculo de las emisiones *por gases refrigerantes* se utilizó la siguiente ecuación, considerando que el método de cuantificación que utiliza porcentajes de fugas tiene un grado mayor de incertidumbre:

$$Emisión\ tCO2e = (GWP * Consumo\ de\ gas\ refrigerante).$$

Donde:

Emisión: *Emisión de GEI, expresado en tonelada de $CO2_e$.*
GWP: *Poder de Calentamiento Global del gas refrigerante recargado.*
Consumos: *Datos de actividad evaluada, representada en recargas de consumos de gases refrigerantes.*

En caso de no contar con la información de recargas de gases refrigerantes en aires acondicionados, se realizará un cálculo teórico asumiendo un porcentaje de fuga anual a partir de la tabla 2 del documento *"Calculating HFC and PFC Emissions from the Manufacturing, Installation, Operation and Disposal of Refrigeration & Air-conditioning Equipment (Version 1.0) Guide to calculation worksheets (GHGProtocol)".* Esta metodología no aplica para el presente inventario.

Para las emisiones generadas de las *fugas de extintores de CO_2* se utilizará una metodología de cálculo basada en datos de la actividad de recarga y un potencial de calentamiento global de 1 según el AR6.

Para las Categorías 3 y 4 se consideran las siguientes metodologías de cálculo de emisiones basadas en el GHG Protocol, *"Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard-Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard e-reader version".*

Emisiones indirectas de GEI por transporte

- **Método basado en la distancia (transporte):** En este método, la distancia se multiplica por los factores de emisión relevantes que incorporan el consumo promedio de combustible, la utilización promedio, el tamaño y la masa o el volumen promedio de los bienes y los vehículos, y sus emisiones de GEI asociadas.

Emisiones indirectas de GEI por productos utilizados

- **Método específico del tipo de residuo:** Las emisiones de los residuos dependen del tipo de residuos que se eliminen y del método de desvío de residuos. Por lo tanto, se debe tratar de diferenciar los residuos según su tipo (p. ej., cartón, residuos de alimentos, aguas residuales) y el método de tratamiento de los residuos (p. ej., incinerados, vertederos, reciclados, aguas residuales).

- **Método basado en el gasto:** las emisiones provenientes de activos fijos de la organización se cuantifican según el factor de emisión acorde a su activo identificado en la organización.

6.2.1 Selección y recopilación de los datos de la actividad

Se realizó una revisión de la caracterización de los procesos administrativos y el levantamiento de información asociada a certificados de refrigerantes, consumos de combustibles, compostaje, uso de fertilizantes, sustancias químicas, extintores, consumo de energía eléctrica, viajes de negocio, generación de residuos, así como la adquisición de bienes y servicios y bienes de capital.

Siendo consecuentes con la metodología de cuantificación seleccionada, la selección y recopilación de datos que se utilizaron para el cálculo de los consumos y demás valores por actividad, corresponden a los registros de compras, de mantenimientos, facturas almacenadas y encuesta de movilidad casa-trabajo-casa y registros internos de por IU Pascual Bravo.

En la siguiente ilustración se observa los métodos para reunir los datos. En este caso, IU Pascual Bravo. ha seleccionado el método centralizado, de acuerdo con las actividades de cada locación, y calculando las emisiones de GEI a nivel organizacional.

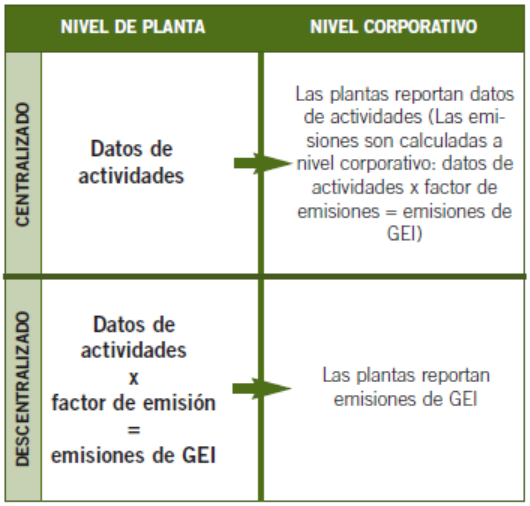


Figura 3.Método para reunir datos
Fuente: GHG Protocol

6.2.1.1 Emisiones directas: Categoría 1

- **Combustión estacionaria:** Para las fuentes fijas, los consumos se cuantifican a partir de los registros proporcionados por el laboratorio; en los casos en que no se dispone de información mensual, se utiliza el dato de consumo anual reportado.

Tabla 7.Soporte de combustión estacionaria

Alcance (Sedes)	Fuentes de emisión	Soporte
IU Pascual Bravo	Combustible Diesel y gasolina	M-E-3049_Captura de datos Huella de Carbono_2024_Diligenciada_V2

Fuente: Ecoacciones, 2025.

- **Combustión móvil:** Para las fuentes móviles, los consumos se cuantifican a partir de los registros proporcionados. La información corresponde a las cantidades facturadas a través del contrato de suministro de combustible suscrito en 2024.

Tabla 8.Soporte de combustión móvil

Alcance (Sedes)	Fuentes de emisión	Soporte
IU Pascual Bravo	Combustible Diesel y gasolina	M-E-3049_Captura de datos Huella de Carbono_2024_Diligenciada_V2

Fuente: Ecoacciones, 2025.

- **Emisiones de procesos industriales:** Las emisiones de proceso asociadas al uso de aceites se obtienen a partir de los registros de mantenimiento de la universidad, mientras que el uso de CO_2, agamix y de acetileno se cuantifica con base en los registros internos del laboratorio.

Tabla 9.Soporte de emisiones de procesos industriales

Alcance (Sedes)	Fuentes de emisión	Soporte
IU Pascual Bravo	Grasas	M-E-3049_Captura de datos Huella de Carbono_2024_Diligenciada_V2
	Pipeta CO2	
	Agamix	
	Acetileno	

Fuente: Ecoacciones, 2025.

- **Emisiones fugitivas:** las emisiones de gases refrigerantes se calculan utilizando el Potencial de Calentamiento Global (PCG) correspondiente a cada tipo de refrigerante, de acuerdo con el Sexto Informe de Evaluación del IPCC (AR6).
  Dentro del alcance del inventario se incluyen el proceso de compostaje de residuos orgánicos, el uso de sustancias químicas en los laboratorios y el uso de fertilizantes en las áreas verdes de la institución.
  Las emisiones de los extintores de CO_2, se obtiene a través de los certificados de mantenimiento.

Tabla 10.Soporte de emisiones fugitivas

Alcance (Sedes)	Fuentes de emisión	Soporte
IU Pascual Bravo	Extintores CO2	M-E-3049_Captura de datos Huella de Carbono_2024_Diligenciada_V2
	R410A	
	Compostaje	
	Fertilizantes	

Fuente: Ecoacciones, 2025.

6.2.1.2 Emisiones indirectas: Categoría 2

- **Consumo de energía:** Los consumos energéticos de electricidad se dan en las oficinas administrativas dentro de los límites organizacionales definidos para este inventario.

Dichos consumos se cuantifican a partir de las facturas de servicio, consolidadas a partir de la información suministrada por IU Pascual Bravo. Las emisiones indirectas asociadas se estiman bajo el enfoque location-based, utilizando el factor de emisión promedio del Sistema Interconectado Nacional (SIN) publicado por la UPME para el periodo cubierto por el inventario.

En caso de no encontrarse disponible el factor de emisión correspondiente al año de evaluación, se emplearán los datos publicados por XM Expertos en Mercados, los cuales consideran el consumo de combustibles de las plantas generadoras y la energía eléctrica producida a nivel nacional.

Tabla 11.Soportes de fuentes de emisión Categoría 2.

Alcance (Sedes)	Fuentes de emisión	Soporte
IU Pascual Bravo	Consumo de energía eléctrica	M-E-3049_Captura de datos Huella de Carbono_2024_Diligenciada_V2

Fuente: Ecoacciones, 2025.

6.2.1.3 Emisiones indirectas: Categoría 3

- **Viajes de negocio:** La información proviene de un informe consolidado en el que se reporta la realización de viajes internacionales durante el año 2024.

Tabla 12.Soporte Viajes de negocio

Alcance (Sedes)	Fuentes de emisión	Soporte
IU Pascual Bravo	Vuelos aéreos	M-E-3049_Captura de datos Huella de Carbono_2024_Diligenciada_V2

Fuente: Ecoacciones, 2025.

6.2.1.4 Emisiones indirectas: Categoría 4

- **Bienes y servicios adquiridos:** La recopilación de información sobre bienes y servicios se lleva a cabo a través de plataformas internas, una vez obtenidos los contratos y revisado su objeto, se procede a agruparlos en categorías pertinentes para posteriormente realizar el cálculo basado en su valor económico.
- Para la selección de los proveedores de bienes y servicios a incluir en esta categoría, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:
- Pareto del 80% de representatividad en las compras totales del 2024.
- Proveedores que garanticen una trazabilidad de las emisiones año tras año.

Tabla 13.Soporte Bienes y servicios adquiridos

Alcance (Sedes)	Fuentes de emisión	Soporte
IU Pascual Bravo	Bienes y servicios	M-E-3049_Captura de datos Huella de Carbono_2024_Diligenciada_V2

Fuente: Ecoacciones, 2025.

- **Bienes y servicios adquiridos:** La recopilación de información sobre los bienes de capital se lleva a cabo a través de plataformas internas, una vez obtenidos los bienes obtenidos, se procede a agruparlos en categorías pertinentes para posteriormente realizar el cálculo basado en su valor económico.

Tabla 14.Soporte Bienes capital

Alcance (Sedes)	Fuentes de emisión	Soporte
IU Pascual Bravo	Bienes de capital	M-E-3049_Captura de datos Huella de Carbono_2024_Diligenciada_V2

Fuente: Ecoacciones, 2025.

- **Residuos generados en las operaciones:** Se cuenta con información sobre los residuos aprovechables, no aprovechables y peligrosos; sin embargo, los residuos aprovechables no se encuentran desagregados por tipo de material.

Tabla 15.Soporte Residuos

Alcance (Sedes)	Fuentes de emisión	Soporte
IU Pascual Bravo	Bienes de capital	M-E-3049_Captura de datos Huella de Carbono_2024_Diligenciada_V2

Fuente: Ecoacciones, 2025.

Los soportes de la categoría 3 y 4 se encuentran en el *(Anexo 4).*

6.2.2 Selección de los factores de emisión de GEI y factores de potencial de calentamiento global

6.2.2.1 Factores de Emisión para combustibles fósiles:

En su portal web, la UPME (Unidad de Planeación Minero-Energética), incluye el aplicativo *"Calculadora de emisiones CO2 – FECOC"*, trae incorporado los factores de emisión para combustibles en Colombia.

A los factores de emisiones extraídos del aplicativo anterior se les aplica la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{FE\ combustion}\left(\boldsymbol{Kg}\frac{\boldsymbol{CO2}}{\boldsymbol{Vol}}\right) = FE\ (fuente\ bibliografica) * PCI * FC$$

Donde,

FE = Factor de Emisión Kg / TJ.
PCI = Poder Calorífico Inferior MJ/Kg o MJ/m3.
FC = Factor de Conversión MJ/TJ.

6.2.2.2 Factor de Emisión para electricidad:

Se emplea el método basado en la ubicación (location-based method), el cual refleja la intensidad promedio de emisiones de las redes eléctricas donde se genera el consumo, utilizando factores de emisión promedio del sistema. Para el periodo de evaluación del inventario 2024, se aplicó el factor de emisión de energía publicado por XM, correspondiente a 0,21742 kg CO_2/kWh.

6.2.2.3 Factores de potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés)

Para calcular los factores de emisión de los refrigerantes y extintores se tiene en cuenta la composición de cada uno y el Poder de Calentamiento Global o GWP bajo las actualizaciones del reporte del IPCC AR6 *"7.SM.6 Tables of Greenhouse Gas Lifetimes, Radiative Efficiencies and Metrics"*

Tabla 16.Poderes de calentamiento global (PCG) utilizados en el cálculo

Sustancia	Formula molecular	GWP-100 años [1]
Dióxido de carbono	CO_2	1,0
Metano (fósil)	CH_4	27,9
Metano (no fósil)	CH_4	29,8
Óxido Nitroso	N_2O	273,0

Fuente: AR6

6.2.2.4 Emisiones fugitivas de refrigerantes

Para el caso de refrigerantes que contienen mezclas de gases de GEI, se estima el potencial de calentamiento global de la mezcla con base en la composición de estos, la cual se obtiene a partir de sus fichas técnicas. El Poder de Calentamiento Global o GWP se extraen del último reporte del IPCC AR6 *"7.SM.6 Tables of Greenhouse Gas Lifetimes, Radiative Efficiencies and Metrics".*

Teniendo en cuenta lo descrito en el GHG Protocol, Capítulo 4 *"En adición a los seis gases del Protocolo de Kioto, las empresas pueden proveer datos de emisiones para otros GEI (como los gases del Protocolo de Montreal), para dar contexto a los cambios en niveles de emisión de los gases del Protocolo de Kioto".,* se incluye en la contabilidad del inventario todos aquellos gases de GEI contenidos dentro del protocolo de Montreal.

Para el cálculo teórico de la emisión fugitiva se utiliza el valor medio del rango de fugas seleccionado de la tabla del IPCC, *"Volumen 3. Procesos industriales y uso de productos, Capitulo 7 Emisiones de sustitutos fluorados de sustancias que agotan la capa de ozono pdf*4, TABLE 7.9 (UPDATED)DEFAULT ESTIMATES1 FOR CHARGE, LIFETIME AND EMISSION FACTORS FOR REFRIGERATION AND AIR-CONDITIONING SYSTEMS",* para darle cumplimiento al principio de conservación de los datos.

6.2.2.5 Factor de emisión de aceites y lubricantes:

Una pequeña proporción de los lubricantes se oxida durante el uso, pero la mayor contribución a las emisiones se produce cuando los lubricantes de desecho son recolectados al término de su uso, en cumplimiento de las reglamentaciones específicas de los países, y se queman ulteriormente. Sin embargo, estas emisiones provenientes de la manipulación de los aceites de desecho deben declararse en el Sector Desechos (o en el Sector Energía, si hay recuperación de energía). Las emisiones de CO2 se calculan mediante la Ecuación 5.2 con datos por defecto agregados para los pocos parámetros disponibles y con el factor ODU basado en la composición por defecto de los aceites y las grasas en las cifras totales sobre lubricantes (en unidades de TJ):

ECUACIÓN 5.2
LUBRICANTES – MÉTODO DE NIVEL 1

$$CO_2\ Emisiones = LC \bullet CC_{Lubricante} \bullet ODU_{Lubricante} \bullet 44/12$$

Donde:

CO_2 Emisiones = emisiones de CO_2 generadas por los lubricantes, toneladas de CO_2

LC = consumo total de lubricantes, TJ

$CC_{Lubricante}$ = contenido de carbono de los lubricantes (por defecto), tonelada de C/TJ (=kg. de C/GJ)

$ODU_{Lubricante}$ = factor ODU (basado en la composición por defecto de aceites y grasas), fracción

44/12 = cociente de masa del CO_2/C

Figura 4.Volumen 3: Procesos industriales y uso de productos / Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

Para el cálculo de esta emisión se asume un factor ODU de 0,2 para los aceites y 0,05 para las grasas.

Se asume un factor por defecto de 20 kg de C/GJ para CClubricantes.

Aceites:

Densidad del aceite: 0,89 g/cm3

Poder calorífico: 45,698 GJ/t

$$Kg\ CO2e\ \ para\ los\ aceites = \left(al\ consumo\ en\ litros\ (lt) * la\ densidad\ \left(\frac{kg}{lt}\right) * Poder\ calorifico\ \left(\frac{GJ}{t}\right) * \left(\frac{1\ t}{1000\ kg}\right)\right) * \frac{20 kgC}{GJ} * Factor\ ODU\ (0{,}2) * \frac{44}{12}$$

Grasas:

Poder calorífico: 10 Mcal/kg

$$Kg\ CO2e\ \ para\ los\ aceites = \left(al\ consumo\ (kg) * Poder\ calorifico\ \left(\frac{Mcal}{kg}\right) * \left(\frac{1\ Gj}{238{,}85\ Mcal}\right)\right) * \frac{20kgC}{GJ} * Factor\ ODU\ (O,O5) * \frac{44}{12}$$

6.2.2.6 Emisiones fugitivas de compostaje residuos orgánicos

La estimación de las emisiones de CH_4 y N_2O generadas por el tratamiento biológico de residuos sólidos (compostaje) se realizó conforme a la metodología establecida por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2006), Directrices para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, Volumen 5: Residuos, Capítulo 4 – Tratamiento biológico de residuos sólidos, numeral 4.1.3 "Elección de factores de emisión", Nivel 1 (Tier 1).

Este enfoque contempla la utilización de factores de emisión por defecto, expresados en kg CH_4/kg de desechos tratados y kg N_2O/kg de desechos tratados, considerando la masa de los residuos en base seca (sin contenido de agua, únicamente materia orgánica y sólida).

De acuerdo con el Refinamiento 2019 de las Directrices del IPCC, este capítulo no presenta actualizaciones metodológicas, por lo que se mantiene la aplicación de los valores y supuestos del documento base de 2006.

CUADRO 4.1
FACTORES DE EMISIÓN POR DEFECTO PARA LAS EMISIONES DE CH_4 AND N_2O PROCEDENTES DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS DESECHOS

Tipo de tratamiento biológico	Factores de emisión de CH_4 (g de CH_4/kg. de desechos tratados)		Factores de emisión de N_2O (g de N_2O/kg. de desechos tratados)		Comentarios
	sobre la base de peso en seco	sobre la base de peso húmedo	sobre la base de peso en seco	sobre la base de peso húmedo	
Preparación de abono orgánico (*compost*)	10 (0,08 - 20)	4 (0,03 - 8)	0,6 (0,2 – 1,6)	0,3 (0,06 – 0,6)	Hipótesis sobre los desechos tratados: 25-50% DOC en la materia seca, 2% N en la materia seca, contenido de humedad 60%. Los factores de emisión para los desechos secos se estiman a partir de los factores para desechos húmedos bajo la hipótesis de un 60% de humedad en los desechos húmedos.
Digestión anaeróbica en las instalaciones de biogás	2 (0 - 20)	1 (0 - 8)	Se supone insignificante	Se supone insignificante	

Fuentes: Arnold, M. (2005) comunicación personal; Beck-Friis (2002); Detzel *et al.* (2003); Petersen *et al.* 1998; Hellebrand 1998; Hogg, D. (2002); Vesterinen (1996).

Figura 5.Volumen 4: Tratamiento biológico de los desechos sólidos directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

6.2.2.7 Factor de emisión de fertilizantes

Para los fertilizantes, se utiliza la metodología del IPCC, F1, para los aportes de nitrógeno (N) provenientes de fertilizantes minerales, abonos orgánicos, residuos agrícolas y nitrógeno mineralizado de suelos minerales debido a la pérdida de carbono del suelo [kg N2O–N (kg N)-1].

TABLE 11.1 (UPDATED)
DEFAULT EMISSION FACTORS TO ESTIMATE DIRECT N_2O EMISSIONS FROM MANAGED SOILS

Emission factor	Aggregated		Disaggregated		
	Default value	Uncertainty range	Disaggregation[4]	Default value	Uncertainty range
EF_1 for N additions from synthetic fertilisers, organic amendments and crop residues, and N mineralised from mineral soil as a result of loss of soil carbon[1] [kg N_2O–N (kg N)$^{-1}$]	0.010	0.002 – 0.018	Synthetic fertiliser inputs[5] in wet climates	0.016	0.013 – 0.019
			Other N inputs[6] in wet climates	0.006	0.001 – 0.011
			All N inputs in dry climates	0.005	0.000 – 0.011
EF_{1FR} for flooded rice fields[2,7] [kg N_2O–N (kg N)$^{-1}$]	0.004	0.000 – 0.029	Continuous flooding	0.003	0.000 – 0.010
			Single and multiple drainage	0.005	0.000 – 0.016
$EF_{3PRP, CPP}$ for cattle (dairy, non-dairy and buffalo), poultry and pigs[3] [kg N_2O–N (kg N)$^{-1}$]	0.004	0.000– 0.014	Wet climates	0.006	0.000 – 0.027
			Dry climates	0.002	0.000 – 0.007
$EF_{3PRP, SO}$ for sheep and 'other animals'[3] [kg N_2O–N (kg N)$^{-1}$]	0.003	0.000 – 0.010	-	-	-

Figura 6.IPCC - Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use

6.2.2.8 Factor de emisión de fertilizantes Urea – CO2:

El agregado de urea a los suelos durante la fertilización conduce a una pérdida de CO2 que se fija en el proceso de producción industrial. La urea (CO(NH2)2) se convierte en amonio (NH4 +), ión hidroxilo (OH-), y bicarbonato (HCO3-) en presencia de agua y de enzimas de ureasa. De manera similar a la reacción del suelo cuando se le agrega cal, el bicarbonato que se forma se convierte en CO2 y agua. Esta categoría de fuente se incluye porque la absorción de CO2 de la atmósfera durante la fabricación de urea se estima en Sector de Procesos industriales y uso de productos (Sector IPPU).

Las emisiones de CO_2 por la fertilización con urea pueden estimarse mediante la Ecuación 11.13.

ECUACIÓN 11.13
EMISIONES ANUALES DE CO_2 POR APLICACIÓN DE UREA

$$CO_2\text{–}C\ Emisión = M \bullet EF$$

Donde:

Emisión de CO_2–C = emisiones anuales de C por aplicación de urea, ton C $año^{-1}$

M = cantidad anual de fertilización con urea, ton urea $año^{-1}$

FE = factor de emisión, ton de C (ton de urea)$^{-1}$

Figura 7.IPCC - Volumen 4 Agriculture, Capitulo 11. N2O Emissions from Managed Soils, and CO2 Emissions from Lime and Urea Application.

6.2.2.9 Factor de emisión viajes de negocios:

Las emisiones causadas por los desplazamientos aéreos se utilizó la herramienta de la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO por sus siglas en inglés), disponible en https://www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Pages/default.aspx

Esta plataforma contiene la información sobre la distancia entre aeropuertos, el tipo de avión utilizado para los trayectos, la cantidad de pasajeros promedio que se movilizan por trayecto y el consumo promedio de combustible de cada recorrido.

Pasos para la estimación de las emisiones de CO_2 por pasajero:

- Paso 1: Estimación del consumo de combustible del avión
- Paso 2: Cálculo del consumo de combustible de los pasajeros a partir de un factor pasajero/carga derivada de los datos RTK.
- Paso 3: Cálculo de los asientos ocupados (supuesto: todos los aviones están totalmente configurados con asientos económicos). Asientos ocupados = Total de asientos * Factor de carga
- Paso 4: Emisiones de CO_2 por pasajero = (Consumo de combustible de los pasajeros * 3,16) / Asiento ocupado

Nota:

- Para vuelos de más de 3000 km, emisiones de CO_2 por pasajero en cabina premium = 2 x emisiones de CO_2 por pasajero en económica.
- En la plataforma ICAO se pueden identificar variaciones en las emisiones emitidas en los viajes de negocio, debido a las actualizaciones internas.

6.2.2.10 Factor de emisión de bienes y servicios adquiridos y bienes capital:

La cuantificación se lleva a cabo utilizando el promedio del dólar del año 2022, dado que la base de datos hace referencia a esta tasa de cambio. Por lo tanto, se realiza la conversión de pesos colombianos a dólares utilizando la tasa de cambio correspondiente al año mencionado.

En la base de datos de ***"Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors v1.2 by NAICS-6"***, se utiliza el factor de emisión de ***Supply Chain Emission Factors with Margins***, debido a que contiene toda las emisiones directas e indirectas de GEI asociadas con la producción de un producto básico o industrial desde la cuna hasta el punto de venta (kg) por 2018 USD de ese producto o industria en precio de compra de ese producto o industria en los EE. UU.

Para más información, ingrese al siguiente enlace (https://catalog.data.gov/dataset/supply-chain-greenhouse-gas-emission-factors-for-us-industries-and-commodities), descargue el documento e ingrese a la pestaña "Data Dictionary".

6.2.2.11 Factores de emisión Categoría 3 y 4

Los factores de emisión para el Categoría 3 y 4 se extraen de búsqueda bibliográfica, los cuales serán expuestos en la tabla de factores de emisión.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de los factores de emisión con su respectiva unidad y fuente bibliográfica:

Tabla 17.Factores de emisión seleccionados inventario 2024

Fuente de emisión	Unidad	Factor emisión 2024	% de incertidumbre	Fuente
Energía	$kgCO_2/kWh$	0,217	7	https://www.xm.com.co/noticias/7493-resultado-preliminar-del-calculo-de-factor-de-emision-del-sistema-interconectado
Diesel (Estacionario)	$kgCO_2/gal$	10,180	0,21	
	$kgCH_4/gal$	0,000	0,21	
	kgN_2O/gal	0,000	0,21	
Biodiesel palma (Estacionario)	$kgCO_2/gal$	6,881	0,30	
	$kgCH_4/gal$	0,000	0,30	
	kgN_2O/gal	0,000	0,30	
Gasolina (Estacionario)	$kgCO_2/gal$	8,8251	0,21	
	$KgCH_4/gal$	0,0004	0,21	

Fuente de emisión	Unidad	Factor emisión 2024	% de incertidumbre	Fuente
	KgN_2O/gal	0,0001	0,21	
Etanol Anhidro (Estacionario)	$kgCO_2$/gal	5,9287	0,30	
	$KgCH_4$/gal	0,0002	0,30	
	KgN_2O/gal	0,0000	0,30	
Diesel (móvil)	$kgCO_2$/gal	10,180	0,205	
	$kgCH_4$/gal	0,001	0,205	
	kgN_2O/gal	0,001	0,205	
Biodiesel palma (móvil)	$kgCO_2$/gal	6,881	0,30	
	$kgCH_4$/gal	0,000	0,30	
	kgN_2O/gal	0,000	0,30	
Gasolina Motor (móvil)	$kgCO_2$/gal	8,813	0,203	
	$kgCH_4$/gal	0,004	0,203	
	kgN_2O/gal	0,000	0,203	
Etanol Anhidro (móvil)	$kgCO_2$/gal	5,921	0,348	
	$kgCH_4$/gal	0,001	0,348	
	kgN_2O/gal	0,003	0,348	

Fuente de emisión	Unidad	%Mezcla	Fuente
Porcentaje Gasolina	%	90,2%	https://www1.upme.gov.co/sipg/Paginas/Estructura-precios-combustibles.aspx#k=#l=3082
Porcentaje Etanol_Gasolina	%	9,8%	
Porcentaje ACPM	%	90,5%	
Porcentaje Biodiesel palma	%	9,5%	

Refrigerante	Unidad	GWP (Potencial calentamiento global)	Fuente
R-410A	$kgCO_2eq$/kg	2.255,50	https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter07_SM.pdf

Residuos	Unidades	Factor de emisión	Fuente
Preparación de abono orgánico - Compostaje	Kg de CH_4/kg de desechos tratados	0,01	https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/5_Volume5/V5_4_Ch4_Bio_Treat.pdf
	Kg de N_2O/kg de desechos tratados	0,0006	

Aceites y grasas	Factor ODU	Fuente
Aceites	0,2	https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/3_Volume3/V3_5_Ch5_Non_Energy_Products.pdf
Grasas	0,05	

Fuente de emisión	Unidad	GWP (Potencial calentamiento global)	Fuente
AGAMIX 25	$kgCO_2/m3$	25%	Ficha técnica
Mercado del acetileno	$kgCO_2eq/kg$	2,57	https://ecoquery.ecoinvent.org/3.11/cutoff/dataset/17738/documentation
Mercado para amoníaco	$kgCO_2eq/kg$	3,22	https://ecoquery.ecoinvent.org/3.11/cutoff/dataset/9948/documentation

Factor de emisión		Unidad	Fuente
Otras tiendas de ropa	0,138	kg CO2e/2022 USD, purchaser Price	https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_Report.cfm?dirEntryId=349324&Lab=CESER
Contratistas de servicios de alimentos	0,132	kg CO2e/2022 USD, purchaser Price	
Otros Servicios de Consultoría de Gestión	0,078	kg CO2e/2022 USD, purchaser Price	

Factor de emisión		Unidad	Fuente
Servicios de Apoyo a las Instalaciones	0,199	kg CO2e/2022 USD, purchaser Price	
Fabricación de instrumentos y productos relacionados para la medición, visualización y control de variables de procesos industriales	0,063	kg CO2e/2022 USD, purchaser Price	
Servicios de Gestión de Instalaciones Informáticas	0,08	kg CO2e/2022 USD, purchaser Price	
Mayoristas de Computadoras y Equipos Periféricos de Computación y Software	0,074	kg CO2e/2022 USD, purchaser Price	
Fabricación de equipos de audio y video	0,081	kg CO2e/2022 USD, purchaser Price	
Fabricación de muebles institucionales	0,246	kg CO2e/2022 USD, purchaser Price	

Tipo de residuo no Peligroso/ Peligroso	Nombre del FE a utilizar	Factor de emisión	Unidades	Tipo de tratamiento final	Fuente
Archivo	Paper and board: paper	0,0046857	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2025
Cartón	Paper and board: board	0,0046857	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
Chatarra	Metal: scrap metal	0,00468568	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	

Pasta	Plastics: PET (incl. forming)	0,0046856 8	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
Periodico	Paper and board: paper	0,004 6857	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
Pet aceite	Plastics: PET (incl. forming)	0,0046856 8	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
Pet transparente	Plastics: PET (incl. forming)	0,0046856 8	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
Plastico	Plastics: average plastics	0,0046856 8	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
Plegadiza	Paper and board: board	0,004 6857	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
Tetrapak	Paper and board: board	0,004 6857	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
Vidrios	Glass	0,004 69	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
PVC	Plastics: average plastic rigid	0,0046856 8	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	
Fibra de Vidrio	tratamiento de residuos peligrosos, incineración de residuos peligrosos	2,50787	(kgCO2e/kg)	Incineración	https://ecoquery.ecoinvent.org/3.11/cutoff/dataset/1789/documentation
Solidos contaminados tintas, colorantes y barniz	tratamiento de residuos peligrosos, incineración de residuos peligrosos	2,50787	(kgCO2e/kg)	Incineración	
Solidos contaminados aceites (tierras/arenas contaminadas)	tratamiento de residuos peligrosos, incineración de residuos peligrosos	2,50787	(kgCO2e/kg)	Incineración	
Toner	tratamiento de residuos peligrosos, incineración de residuos peligrosos	2,50787	(kgCO2e/kg)	Relleno sanitario	
Recipientes de quimicos	tratamiento de residuos peligrosos, incineración de	2,50787	(kgCO2e/kg)	Relleno sanitario	

	residuos peligrosos				
Residuos químicos vencidos	tratamiento de residuos peligrosos, incineración de residuos peligrosos	2,50787	(kgCO2e/kg)	Relleno sanitario	
Residuos biosanitarios	Mercado de residuos biológicos	0,168		Relleno sanitario	https://ecoquery.ecoinvent.org/3.11/cutoff/dataset/9095/documentation
Luminarias	Luminarias Fluorescent tubes&otherlight bulbs	0,518	(kgCO2e/kg)	Posconsumo	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344915301245?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=89342e660e45a662
Solidos contaminados aceites (estopas)	tratamiento de residuos peligrosos, incineración de residuos peligrosos	2,50787	(kgCO2e/kg)	Incineración	https://ecoquery.ecoinvent.org/3.11/cutoff/dataset/1789/documentation
RAEE	RAEE****	0,0046856 8	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2025
Aceites usados, gasolina y aceite de taladrina	Mineraloil	0,647	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344915301245?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=89342e660e45a662
Pilas y baterias	RAEE****	0,0046856 8	(kgCO2e/kg)	Aprovechamiento	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2025
Ordinarios	Mixed MSW	0,6393406	(kgCO2e/kg)	Relleno santinario	https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-emission-factors-hub

Capítulo 4: Inventario cuantificado de emisiones y remociones de GEI.

6.3 Estimación de emisiones GEI 2024

A continuación, se presentan los resultados de los cálculos realizados para determinar el inventario de GEI de IU Pascual Bravo, para el periodo que cubre este informe (2024). Para esto, se utilizó la información recolectada en la empresa y los factores de emisión presentados anteriormente.

En el documento Memoria de cálculo inventario de GEI *(Ver Anexo 3),* se encuentran los resultados y la trazabilidad de las emisiones calculadas.

6.3.1 Resultados Categoría 1 (emisiones directas)

La tabla presenta los datos de actividad correspondientes al año 2024 para las principales fuentes de emisión identificadas en la Institución Universitaria Pascual Bravo, los cuales sirven como base para la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero del inventario institucional.

Tabla 18.Consumos Categoría 1 – 2024

Fuentes	Unidad	2024	Total 2024
		Institución Universitaria Pascual Bravo	
Diesel - estacionaria	gal	31,20	31,20
Gasolina - estacionaria	gal	67,63	67,63
Diesel - móvil	gal	587,81	587,81
Gasolina - móvil	gal	275,55	275,55
Extintores	lb	233,60	233,60
R410A	kg	7,50	7,50
Compostaje	kg	16.752,00	16.752,00
Fertilizantes	gal	-	-
Grasas	gal	53,64	53,64
Pipeta CO2	kg	13,84	13,84
Agamix	m3	0,09	0,09
Acetileno	m3	7,00	7,00

Fuente: Memoria de cálculo – Ecoacciones, 2025.

En la siguiente tabla se muestra para cada fuente de la Categoría 1, las emisiones de GEI en toneladas, donde se evidencia que las emisiones por CO_2 son las que generan mayores emisiones.

Tabla 19.Emisiones por cada GEI Categoría 1 – 2024

Fuentes	Emisión por gas (t)	2024	Total 2024	% Participación
		Institución Universitaria Pascual Bravo		
Diesel - estacionaria	CO_2	0,32	0,32	1%
	CH_4	0,00	0,00	0%
	N_2O	0,00	0,00	0%
Gasolina - estacionaria	CO_2	0,60	0,60	2%
	CH_4	0,00	0,00	0%
	N_2O	0,00	0,00	0%
Diesel - móvil	CO_2	5,98	5,98	18%
	CH_4	0,01	0,01	0%
	N_2O	0,09	0,09	0%
Gasolina - móvil	CO_2	2,43	2,43	7%
	CH_4	0,03	0,03	0%
	N_2O	0,03	0,03	0%
Extintores	CO_2	0,23	0,23	1%
R410A	HFCs	16,92	16,92	50%
Compostaje	CH_4	4,52	4,52	13%
	N_2O	2,74	2,74	8%
Fertilizantes	CO_2	0,00	0,00	0%
Grasas	CO_2	0,03	0,03	0%
Pipeta CO2	CO_2	0,01	0,01	0%
Agamix	CO_2	0,00	0,00	0%
Acetileno	CO_2	0,02	0,02	0%
Total		33,97	33,97	100%

Fuente: Memoria de cálculo – Ecoacciones, 2025.

Las emisiones directas corresponden a aquellas que se generan a partir de fuentes que son propiedad o están bajo el control de la institución. Para la Institución Universitaria Pascual Bravo, la fuente más

representativa de emisiones directas en 2024 corresponde al uso de refrigerante R410A, seguida por el proceso de compostaje y el consumo de diésel en fuentes móviles.

Tabla 20.Emisiones en tCO_2 Categoría 1 – 2024

Fuentes	Emisión (tCO_2e)	2024	Total 2024	% Participación
		Institución Universitaria Pascual Bravo		
Diesel - estacionaria	tCO_2e	0,32	0,32	1%
Biodiesel palma - estacionaria	tCO_2e	0,00	0,00	0%
Gasolina - estacionaria	tCO_2e	0,60	0,60	2%
Etanol Anhidro- estacionaria	tCO_2e	0,00	0,00	0%
Diesel - móvil	tCO_2e	6,08	6,08	18%
Biodiesel palma - móvil	tCO_2e	0,00	0,00	0%
Gasolina - móvil	tCO_2e	2,49	2,49	7%
Etanol Anhidro- móvil	tCO_2e	0,00	0,00	0%
Extintores	tCO_2e	0,23	0,23	1%
R410A	tCO_2e	16,92	16,92	50%
Compostaje	tCO_2e	7,27	7,27	21%
Fertilizantes	tCO_2e	0,00	0,00	0%
Grasas	tCO_2e	0,03	0,03	0%
Pipeta CO2	tCO_2e	0,01	0,01	0%
Agamix	tCO_2e	0,00	0,00	0%
Acetileno	tCO_2e	0,02	0,02	0%
Total tCO2e			33,97	100%

Fuente: Memoria de cálculo – Ecoacciones, 2025.

Tabla 21..Emisiones directas por cada GEI totales – 2024

Fuentes	Emisión por gas (t)	% de participación

CO_2	9,64	28%
CH_4	4,57	13%
N_2O	2,86	8%
HFCs	16,92	50%
CCL2F2	0,00	0%
PFCS	0,00	0%
	33,97	100%

Fuente: Memoria de cálculo – Ecoacciones, 2025.

En las siguientes ilustraciones se muestra las emisiones en tCO_2e y la contribución de emisiones directas en tCO_2e de IU Pascual Bravo

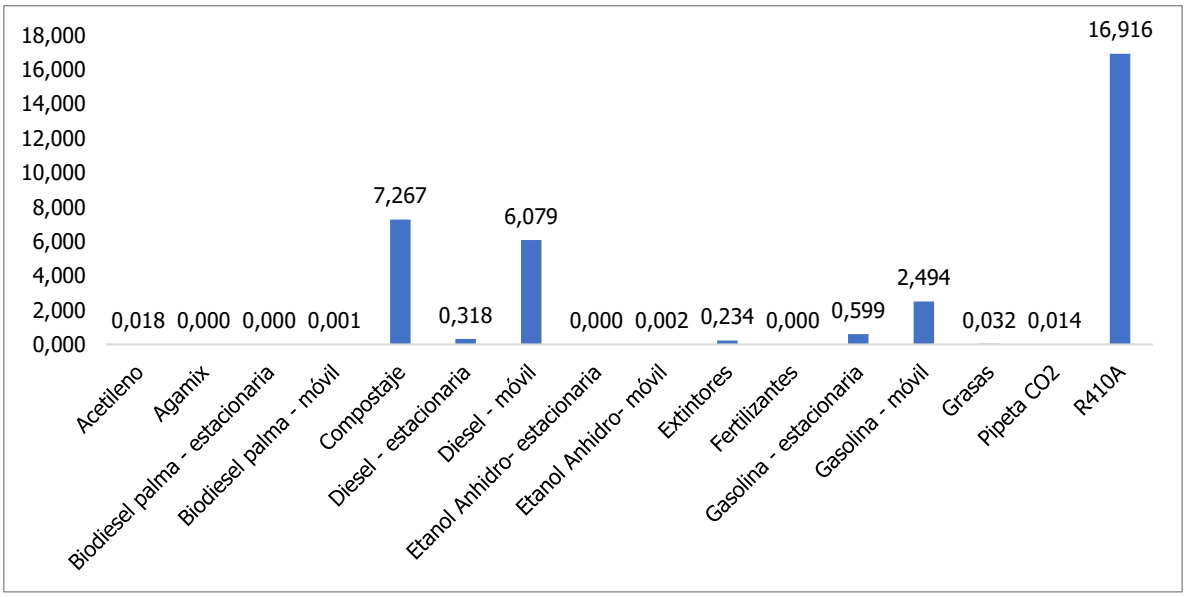


Figura 8.Emisión de GEI Categoría 1 – 2024

Fuente: Ecoacciones, 2025.

6.3.2 Resultados Categoría 2 (emisiones indirectas)

En la siguiente tabla se presenta el consumo de energía eléctrica correspondiente al año 2024 para la Institución Universitaria Pascual Bravo, diferenciando el consumo proveniente de la red eléctrica y la generación mediante paneles solares. El consumo total registrado fue de 167.541,62 kWh, siendo

la energía generada a través de paneles solares la de mayor participación dentro del consumo energético total.

Tabla 22.Consumo de energía eléctrica 2024

Fuentes	Emisión	2024	Total 2024
		Institución Universitaria Pascual Bravo	
Consumo de energía de la RED	kWh	263,62	263,62
Consumo de energía - Panel Solar	kWh	167.278,00	167.278,00

Fuente: Ecoacciones, 2025.

En la siguiente tabla se presentan los consumos de energía eléctrica y las emisiones asociadas expresadas en tCO_2e para el año 2024, correspondientes a la Institución Universitaria Pascual Bravo. El total de emisiones por consumo de energía eléctrica asciende a 263,62 tCO_2e.

Tabla 23.Emisiones indirectas de GEI por energía eléctrica 2024

Fuentes	Emisión (tCO_2e)	2024	Total 2024
		Institución Universitaria Pascual Bravo	
Energía eléctrica	tCO_2e	263,62	263,62
Total tCO2e		263,62	263,62

Fuente: Ecoacciones,2025.

En las siguientes ilustraciones se muestra las emisiones en tCO_2e y la contribución de emisiones directas en tCO_2e de IU Pascual Bravo.

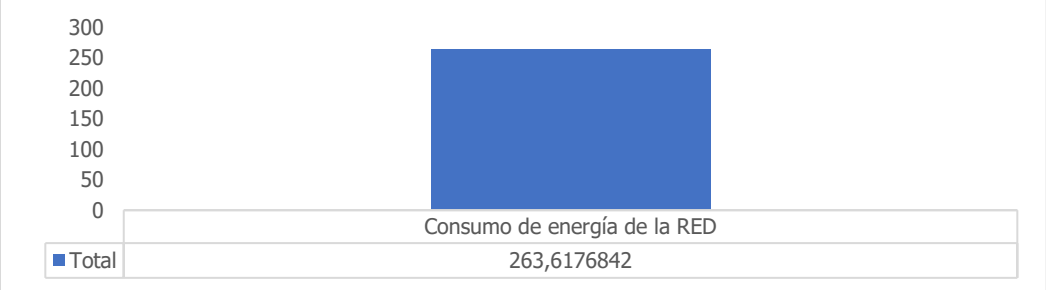


Figura 9.Emisión de GEI Categoría 2 – 2024

Fuente: Ecoacciones, 2025.

6.3.3 Resultados Categoría 3 (emisiones indirectas)

A continuación, se presentan los resultados de las emisiones en tCO_2e correspondientes a la Categoría 3, para las subcategorías consideradas en la Institución Universitaria Pascual Bravo durante el año 2024. En la siguiente tabla se evidencia que la totalidad de las emisiones de esta categoría proviene de la subcategoría de viajes de negocio, con un total de 9,90 tCO_2e.

Tabla 24.Emisiones Categoría 3 - emisiones indirectas

Fuentes	Emisión (tCO_2e)	2024	Total 2024	% Participación
		Institución Universitaria Pascual Bravo		
Viajes de negocio	tCO_2e	9,90	9,90	100%
Total tCO2e			9,90	100%

Fuente: Ecoacciones, 2025.

En las siguientes ilustraciones se muestra las emisiones en tCO_2e de emisiones indirectas en IU Pascual Bravo.

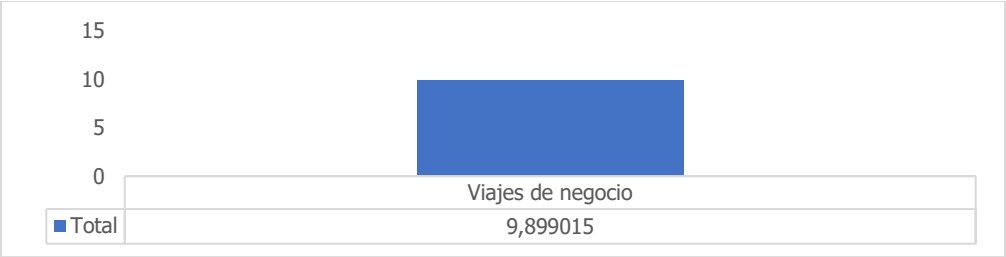


Figura 10.Emisión de GEI Categoría 3 – 2024

Fuente: Ecoacciones, 2025.

6.3.4 Resultados Categoría 4 (emisiones indirectas)

A continuación, se presentan los resultados de las emisiones en tCO_2e correspondientes a la Categoría 4, para las subcategorías consideradas en la Institución Universitaria Pascual Bravo durante el año 2024. En la siguiente tabla se evidencia que la principal fuente de emisión de esta categoría corresponde a la subcategoría de residuos generados, con un total de 101,07 tCO_2e, seguida por la adquisición de bienes y servicios y los bienes de capital.

Tabla 25.Emisiones Categoría 4 - emisiones indirectas

Fuentes	Emisión (tCO_2e)	2024	Total 2024	% Participación
		Institución Universitaria Pascual Bravo		
Bienes y servicios	tCO_2e	94,80	94,80	35%
Bienes de capital	tCO_2e	71,31	71,31	27%
Residuos generados	tCO_2e	101,07	101,07	38%
Total tCO2e			267,17	100%

Fuente: Ecoacciones, 2025.

En las siguientes ilustraciones se muestra las emisiones en tCO_2e de emisiones indirectas en IU Pascual Bravo.



Figura 11.Emisión de GEI Categoría 4 – 2024

Fuente: Ecoacciones, 2025.

6.3.5 Otras emisiones directas Categoría 1.

Según la circular informática N° 51 del Icontec, del 21 de febrero del 2022, las sustancias controladas en el Protocolo de Montreal, en los procesos de verificación de los inventarios de GEI, los auditores tendrán en cuenta tanto la identificación, como la suma en el inventario total.

6.3.6 Combustión de biomasa.

De conformidad con el marco legal colombiano, y acorde con El Decreto 4892 de 2011 del Ministerio de Minas y Energía, se establece dentro del Artículo 1, que, a partir de la entrada en vigor de este Decreto, se usaran en Colombia los siguientes combustibles:

- **En cuanto a motores a gasolina:** combustibles con porcentajes de mezcla obligatoria que varía entre el 5% y el 10% de mezcla de alcohol carburante en base volumétrica (E-8 – E-10 corriente y extra).

- **En cuanto a motores a Diesel:** combustibles con porcentajes de mezcla obligatoria que varía entre el 5% y el 10% de mezcla de alcohol carburante en base volumétrica (E-8 – E-10 corriente y extra).

Acorde con este marco legal y teniendo en cuenta las correspondientes publicaciones de la Federación Nacional de Biocombustibles en Colombia, las emisiones provenientes de biomasa asociadas a las actividades de la organización corresponden a las fracciones de biocombustibles anteriormente descritas derivadas de los procesos de combustión de biodiesel y gasolina, cuantificándose por separado de las demás emisiones y excluidas del inventario de GEI.

Las emisiones por biomasa (emisiones biogénicas antropogénicas) se muestran a continuación en la siguiente tabla para el año 2024, donde Gasolina a motor al 10% y el Diesel a 10%, se reporta CO_2 en el inventario, más no se cuantifica en el total de las emisiones, sin embargo, las emisiones de CH_4 y N_2O si entran dentro de la suma total del inventario.

Tabla 26.Emisión de biomasa por tipo de combustible categoría 1 – 2024

Fuentes	Emisión (tCO_2e)	2024	Total 2024	% Participación
		Institución Universitaria Pascual Bravo		
Biodiesel palma - estacionaria	tCO_2e	0,02	0,02	3%
Etanol Anhidro- estacionaria	tCO_2e	0,04	0,04	7%
Biodiesel palma - móvil	tCO_2e	0,42	0,42	63%
Etanol Anhidro- móvil	tCO_2e	0,18	0,18	27%
Total tCO2e			0,67	100%

Fuente: Ecoacciones, 2025.

Es importante aclarar que estas emisiones generadas por la combustión de bioetanol contenido en los combustibles fósiles para el año 2024 se tienen en cuenta los gases CH_4 y N_2O en el inventario de emisión de GEI, para más información remitirse a *Tabla 20. Emisiones por cada GEI Categoría 1 – 2024.*

6.3.7 Resumen de resultados emisiones GEI 2024.

En la siguiente tabla se presenta la contribución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por Categoría 1, 2, 3 y 4 para la Institución Universitaria Pascual Bravo durante el año 2024, obteniendo un total de 574,66 tCO_2e. La Categoría 1 contribuye con 33,97 tCO_2e, la Categoría 2 con 263,62 tCO_2e, la Categoría 3 con 9,90 tCO_2e y la Categoría 4 con 267,17 tCO_2e. En este sentido, las Categorías 2 y 4 representan las mayores contribuciones al total de emisiones, por lo cual se recomienda priorizar en estas categorías la definición e implementación de acciones de mitigación orientadas a la reducción del impacto de GEI.

Tabla 27.Emisiones totales 2024.

Categorías	Emisión (tCO_2e)	2024	Total 2024	% Participación
		Institución Universitaria Pascual Bravo		
Categoría 1	tCO_2e	33,97	33,97	6%
Categoría 2	tCO_2e	263,62	263,62	46%
Categoría 3	tCO_2e	9,90	9,90	2%
Categoría 4	tCO_2e	267,17	267,17	46%
Total tCO2e		574,66	574,66	100%

Fuente: Ecoacciones, 2025.b

6.3.8 Inclusión

Una vez aplicado el proceso de evaluación de significancia categoría 3-6, a continuación, se presentan las subcategorías asociadas a las emisiones indirectas significativas tenidas en cuenta en el presente inventario.

Tabla 28.Inclusión de proceso de evaluación de significancia categoría 3-6

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	¿SE INCLUYE? SI/NO	CRITERIOS DE SIGNIFICANCIA
Categoría 3	Viajes aéreos	SI	Promedio ponderado de las calificaciones de los criterios evaluados > a 1,6 (Significativo)
Categoría 4	Bienes y servicios adquiridos	SI	
	Bienes capitales	SI	
	Residuos sólidos	SI	

Fuente: Ecoacciones, 2025.

6.3.9 Exclusión

- Se excluye las subcategorías de desplazamiento de empleados debido a que no se cuenta con trazabilidad de la información.
- Las categorías 5 y 6 se excluyen del presente reporte, dado que la información requerida para la elaboración del inventario correspondiente no es íntegra ni pertinente para el periodo de análisis.

6.4 Inventario de GEI del año base

6.4.1 Selección y establecimiento del año base

IU Pascual Bravo experimentan cambios estructurales significativos, en la forma de adquisiciones, desinversiones y fusiones. Estos cambios alteran el perfil histórico de emisiones de GEI, lo que dificulta las comparaciones a lo largo del tiempo. Con el fin de mantener consistencia a lo largo del tiempo, puede ser necesario recalcular las emisiones del año base (base de desempeño contra la cual comparar las emisiones actuales) *(GHG Protocol, Capítulo 5, Seguimiento a las Emisiones a Través del Tiempo).*

En este sentido, por los cambios presentados con la NTC ISO 14064-1:2020 en los límites del informe, se tiene como año base el 2023, comprendido entre el 1 de enero a 31 de diciembre de 2023. Para este año se cuenta con disponibilidad de datos, verificables, y con calidad de la información. Así mismo, refleja la operación de la organización y sirve como punto de partida para realizar comparaciones con futuros inventarios de emisión de GEI y cumple con los requisitos en la NTC ISO 14064-1: 2020.

6.4.2 Revisión del inventario de GEI del año base

De acuerdo con la NTC ISO 14064-1:2020, capítulo 6.4.2, "Revisión del inventario de GEI del año base", las organizaciones que desarrollan un inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) deben definir una política y/o procedimiento para ajustar las emisiones del año base, estableciendo claramente los fundamentos y el contexto para cualquier recálculo.

6.4.3 Recálculo del inventario

En este sentido, IU Pascual Bravo ha documentado en un procedimiento para recalcular su año base, teniendo los siguientes aspectos:

- Cambio de los límites del informe.
- Propiedad y control de las fuentes o sumideros de GEI transferidos desde o hacia fuera de los límites de la IU Pascual Bravo y
- Cambios en las metodologías para la cuantificación de los GEI que produzcan cambios significativos en las emisiones de GEI de las Plantas o remociones de GEI cuantificadas.
- La detección de un error o de un número de errores acumulativos que son colectivamente sustanciales.

IU Pascual Bravo documentará los nuevos cálculos del año base, en inventarios de GEI posteriores, si aplica.

La organización no debe recalcular su inventario de GEI de año base con el objeto de considerar cambios en los niveles de producción de la instalación, incluyendo la apertura o cierre de instalaciones.

7. Gestión de la calidad del inventario GEI

7.1 Declaración del informe GEI de acuerdo con el marco de referencia

Este informe sobre GEI se ha preparado de acuerdo con la NTC ISO 14064-1:2020.

7.1.1 Procedimiento de recálculo del inventario de emisión de GEI

De acuerdo con la NTC ISO 14064-1:2020, las empresas que realizan un inventario de GEI deben definir una política y/o procedimiento de ajuste de las emisiones de GEI del año base y establecer de manera clara los fundamentos y el contexto para cualquier recálculo.

En este sentido, que IU Pascual Bravo, ha elaborado y documentado en un procedimiento el paso a paso para recalcular su año base, teniendo los siguientes aspectos.

A. Cambio de los límites del informe o de la organización.
B. Propiedad y control de las fuentes o sumideros de GEI transferidos desde o hacia fuera de los límites de IU Pascual Bravo.
C. Cambios en las metodologías para la cuantificación de los GEI que produzcan cambios significativos en las emisiones de GEI de las Plantas o remociones de GEI cuantificadas y,
D. La detención de un error o de un número de errores acumulativos que son colectivamente sustanciales.

7.1.2 Gestión de la información de GEI

IU Pascual Bravo, para la determinación del procedimiento general, se tomó como base las siguientes áreas, las cuales intervienen directamente en el cálculo de la huella de carbono y suministran información de manera periódica para darle trazabilidad, veracidad y coherencia a la cuantificación final, establecidos en el numeral *"8.1 Gestión de la información sobre los GEI y 8.2 Conservación de documentos y mantenimiento de registros".*

Tabla 29.Áreas de gestión de la información

Área	Descripción
Gestión Ambiental	Área encargada de solicitar la información pertinente para el cálculo de la huella de carbono la cual se maneja interna .

Fuente: Ecoacciones, 2025.

IU Pascual Bravo, realiza seguimiento y comprobaciones mínimamente semestrales a la gestión de la información para asegurar la exactitud y cobertura total del inventario de GEI. En caso de encontrar una incoherencia y/u errores u omisiones en los datos, se procederá a realizar la corrección y ajuste una vez sean validados.

7.2 Conservación de documentos y mantenimiento de registros

IU Pascual Bravo conserva y mantiene la documentación que respalda el diseño, el desarrollo y mantenimiento de inventario de GEI para la verificación. En la herramienta de memoria de cálculo de la huella de carbono anual se tiene la trazabilidad del año 2024.

Para establecer un inventario de los combustibles, energía, refrigerantes e información asociados a la categoría 1, 2, 3 y 4 se realiza el siguiente procedimiento:

1. Identificación de las áreas específicas en los cuales se realiza alguna generación de emisiones de GEI que se relacionen directamente a las categorías de acuerdo con los límites organizacionales determinados.
2. Identificación de responsables por área que se vean involucrados o que observen los procedimientos en los cuales se utilice cualquier tipo de suministro de las categorías mencionadas. En caso de alguna modificación en la responsabilidad o autoridad de los responsables, debe informarse de manera inmediata para garantizar el óptimo cumplimiento y claridad en la línea de información.
3. Realización de un seguimiento periódico mensual en el cual se evidencie novedades relacionadas a todas aquellas fuentes que puedan dar variación a la producción de GEI, teniendo en cuenta, la disminución, incremento, fallas o mantenimiento en equipos generadores y/o suministradores de energía.
4. Registro de todas aquellas fallas en cuanto a los procedimientos realizados en las áreas, a las cuales se les pueda relacionar una variación directa en las emisiones de GEI.
5. Registro de todas aquellas fuentes de emisión de GEI identificadas en las respectivas áreas, así como también documentación de facturas que den trazabilidad a la información para su óptima verificación.
6. Comunicación mensual de información por parte de las áreas involucradas al área de gestión ambiental, la cual actualiza y verifica la veracidad de la información con los registros tanto físicos como digitales.
7. Comunicación y socialización por medio del área de gestión ambiental del indicador que relaciona las emisiones de GEI con los procesos de producción a las áreas de IU Pascual Bravo para evaluar el desempeño y cumplimiento de metas de reducción.
8. Evaluación y actualización de los factores de emisión de las fuentes generadoras de GEI de manera anual o de acuerdo con modificaciones legales que correspondan.
9. Recalcular el inventario de GEI cuando haya cambios significativos en la operación, cuando cambie el tipo de enfoque o cuando IU Pascual Bravo así lo determine.

Tabla 30. Procedimiento general

#	Actividad	Responsable de entregar la información	Registro
1	Verificar cualquier fuente de emisión de GEI nueva identificada a lo largo de toda la cadena de valor.	IU Pascual Bravo	Formato de identificación de fuentes.

#	Actividad	Responsable de entregar la información	Registro
2	Adicionar en la herramienta de cálculo de las emisiones de GEI todas las fuentes nuevas identificadas.	IU Pascual Bravo	Herramienta de cálculo de emisiones de GEI actualizada.
3	Solicitar los consumos combustibles (estacionarias y móviles) para el periodo de evolución.	IU Pascual Bravo	Facturas de compra e Excel de seguimiento
5	Suministrar información sobre el inventario de extintores y sus respectivas recargas en el periodo de evolución.	IU Pascual Bravo	Certificados del proveedor
6	Suministrar información sobre las recargas de refrigerantes realizadas a aires acondicionado y/u otros equipos (Ej.: nevera) que manejen refrigerantes y estén descritos dentro del inventario de GEI.	IU Pascual Bravo	Certificados del proveedor
7	Suministrar información sobre la generación de compostaje	IU Pascual Bravo	Excel de indicador de residuos
	Suministrar información sobre el uso de fertilizantes	IU Pascual Bravo	Facturas de compra de los fertilizantes
	Solicitar los consumos de aceites y grasas para el periodo de evolución	IU Pascual Bravo	Certificados de mantenimiento de los vehículos propios
	Suministrar información sobre el uso de Pipeta CO_2	IU Pascual Bravo	Indicador en Excel sobre los consumos del laboratorio
	Suministrar información sobre el uso de Agamix	IU Pascual Bravo	Indicador en Excel sobre los consumos del laboratorio
	Suministrar información sobre el uso de Acetileno	IU Pascual Bravo	Indicador en Excel sobre los consumos del laboratorio
8	Solicitar la información de la categoría 2 (energía eléctrica)	IU Pascual Bravo	Facturas de EPM
10	Suministrar información al área de sostenibilidad ambiental sobre los viajes de negocios para el periodo de evolución.	IU Pascual Bravo	Indicador en Excel relacionando los viajes aéreos
12	Suministrar información sobre los bienes y servicios adquiridos y bienes de capital	IU Pascual Bravo	Indicador en Excel sobre las compras y pagos de servicios
13	Suministrar información sobre los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados.	IU Pascual Bravo	Certificados de disposición final
14	Informar al área de sostenibilidad ambiental sobre mantenimiento o fallas de equipos que involucren directamente el cálculo de las emisiones de GEI.	IU Pascual Bravo	*Registro de actividades pendientes en caso de que haya una novedad *Reporte mantenimiento
15	Informar al área de sostenibilidad ambiental sobre nuevos equipos utilizados en las áreas que sean generadores de GEI.	IU Pascual Bravo	Registro interno. Informe Gerencial.
16	Realizar registro y promover la continuidad de buenas prácticas.	IU Pascual Bravo	*Registro de informe y capacitación por parte del área de gestión ambiental. *Promoción de buenas prácticas

#	Actividad	Responsable de entregar la información	Registro
			ambientales enfocadas a la reducción y compensación de la huella de carbono.
17	Evaluar cada área de manera independiente para detectar la falta de eficiencia y realizar acciones para mejoramiento.	IU Pascual Bravo	*Comparación mensual del resultado. *Seguimiento y monitoreo al inventario de emisiones de GEI.
18	Realizar auditorías internas que permitan la verificación y comprobación rutinaria y coherente de las fuentes de información que interfieren en el cálculo del GEI	IU Pascual Bravo	Registro documental sobre auditoría y hallazgos.
19	Identificar los errores y omisiones para realizar acciones de mejoramiento.	IU Pascual Bravo	Registro documental sobre hallazgos.
20	Realizar el cálculo de la huella de carbono teniendo en cuenta la información obtenida previamente. Ajustando el dato a todas aquellas modificaciones que pueden realizarse, que den variación a este mismo.	IU Pascual Bravo	Inventario de cálculo de emisiones GEI, gráficos y datos en documento digital.
21	Documentar y archivar los registros pertinentes del inventario de GEI, incluyendo las actividades de Gestión de la Información.	IU Pascual Bravo	Carpetas físicas y/o digitales de soportes.

Fuente: Ecoacciones S.A.S., 2025.

7.3 Evaluación de la incertidumbre

La incertidumbre se calculó bajo la metodología implementada en el *"GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty"* el cual hace parte del apéndice *"X"* de la metodología GHG Protocol. Ésta consta de un método estadístico simple para el cálculo del rango de incertidumbre mediante el uso de datos de una muestra. El procedimiento usado fue el siguiente:

1. Nivel de confianza del 95% escogido como sugerencia del IPCC.
2. Determinación del factor t por medio del anexo incluido en el documento ya mencionado.
3. Cálculo del promedio de la muestra y la desviación estándar.
4. Cálculo del intervalo resultante.
5. Cálculo incertidumbre indirecta, el cual consta de la multiplicación del factor de una actividad y un factor de emisión, este da como resultado la incertidumbre compuesta. Aquí se calcula la incertidumbre de los datos brindados por la empresa y de los factores de emisión utilizados para cada Categoría de la metodología.
6. Cálculo de incertidumbre para subtotales y totales.
7. Por último, se realiza la interpretación de la incertidumbre acorde a los rangos de confiabilidad establecido en la siguiente tabla la cual se muestra a continuación.

Tabla 31.Incertidumbre

Precisión de los datos	Intervalo como porcentaje del valor medio
High	+/- 5%
Good	+/- 15%
Fair	+/- 30%
Poor	More than 30%

Fuente: GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty, pág. 13

Es importante mencionar que se debe tener un levantamiento de información relevante, integro, consistente, transparente y preciso acorde con los principios de Contabilidad y Reporte GEI, con la finalidad de reducir la incertidumbre de los datos y así tener un resultado en la medición del inventario de emisión de GEI confiable.

A continuación, se muestra el resultado de la incertidumbre calculada para categoría 1, 2, 3 – 4, la cual es +/-6,5 %, la cual es "Good", es decir, alta en español *(Anexo 5).* El alto nivel de confianza se debe a la incertidumbre generada por los datos y los factores de emisión, lo cual nos ayuda a evaluar la calidad de la información en relación con los objetivos establecidos.

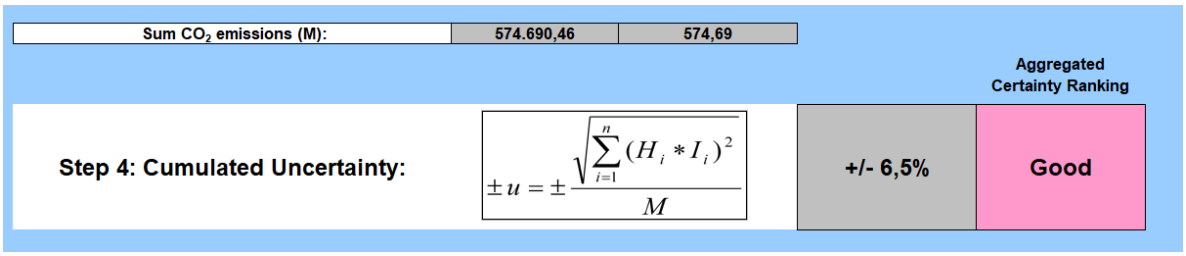


Figura 12.Incertidumbre

Fuente: GHG Protocol

8. Anexos

- Anexo_1_FLUJOGRAMA-IU PASCUAL BRAVO
- Anexo 2_M_E_3074_Proceso de evaluación de significancia categoría-3-6
- Anexo_3_M_E_3073_Cálculo Huella de Carbono_2024
- Anexo 4_Soportes
- Anexo 5_Incertidumbre_IUPASCUAL_2024

9. Referencias

IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories 2006. (s.f.). Obtenido de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol3.html

LINDE. (s.f.). *LINDE-GAS ESPAÑA*. Obtenido de https://www.linde-gas.es/es/products_and_supply/refrigerants/index.html

Norma ISO 14064-1. (s.f.).