



# INFORME DE INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 2017-2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA

“UNA hacia la Carbono Neutralidad”



Enero 2020



VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN  
UNIVERSIDAD NACIONAL

Informe de Inventario de Gases de Efecto Invernadero 2017-2018  
Universidad Nacional de Costa Rica  
“UNA hacia la Carbono Neutralidad”  
2020

Elaborado por:

Fabián Chavarría Solera  
Coordinador del Programa de Gestión Ambiental Institucional  
UNA-Campus Sostenible

Ariel Domínguez Rivas  
Ing. en Gestión Ambiental

## **Responsable de la elaboración del Informe**

El presente “Estudio de gases de efecto invernadero de los años 2017 y 2018” fue llevado a cabo por medio del Programa de Gestión Ambiental Institucional de la Universidad Nacional (PGAI-UNA) coordinado por el área de Control Ambiental de UNA-Campus Sostenible con el apoyo de la Comisión de Sustentabilidad de la Vicerrectoría de Investigación según el objetivo de la Estrategia de Carbono-Neutro de la Universidad Nacional (UNA). Para su elaboración se tomó como referencia el Programa País Carbono Neutralidad 2.0 Categoría Organizacional, así como la metodología y su guía de implementación.

Además del presente informe, se entrega información referente a las fuentes de Gases de Efecto Invernadero (GEI), hojas de cálculo del Inventario con los datos y la metodología empleada para realizar los cálculos para los años 2017 y 2018.

Atentamente,

---

M.Sc. Fabián Chavarría Solera  
Coordinador Programa de Gestión Ambiental Institucional  
Control Ambiental  
UNA-Campus Sostenible  
Universidad Nacional de Costa Rica  
Responsable de la elaboración del presente estudio

[fchavar@una.cr](mailto:fchavar@una.cr)

(506) 22773554

Se agradece la colaboración de las siguientes personas que participaron en la recolección de los datos y sistematización de la información:

Daniel Cambroner Chacón  
Diana Chinchilla González  
Oscar Mora Chavarría  
Andrea da Cruz Albertazzi  
María Andrea Herrera Araya  
Hilary Umaña Rodríguez  
Ariel Domínguez Rivas  
Fabiola Ramírez Alvarado  
Emanuel Sánchez Benavides  
Alejandra Mora López  
Ryder Fernández Centeno  
Allan Rodríguez Carballo  
Mariel Sánchez Álvarez  
Francisco Saprissa Vargas  
Sergio Steven Garro Barboza  
Satoshi Suzuki Arroyo  
Alba Iris Rojas Amador  
Jeimmy Obando Miranda  
Andy Villalobos Chacón

## Contenido

1.	Introducción .....	7
2.	Propósito y objetivos del Inventario de Emisiones: .....	9
2.1.	Objetivo general .....	9
2.2.	Objetivos Específicos .....	9
3.	Límites del inventario.....	10
3.1.	Alcance geográfico.....	10
3.1.	Periodo del informe y año base.....	12
3.2.	Descripción general .....	12
3.3.	Descripción de los compuestos incluidos en el inventario .....	12
3.3.1.	<i>Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)</i> .....	12
3.3.2.	<i>Metano (CH<sub>4</sub>)</i> .....	12
3.3.3.	<i>Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)</i> .....	13
3.3.4.	<i>Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>)</i> .....	13
3.3.5.	<i>Perfluorocarbonos (PFCs)</i> .....	13
3.4.	Descripción de las actividades por sector .....	13
3.4.1.	<i>Sector Energía</i> .....	14
3.4.2.	<i>Sector Refrigeración</i> .....	15
3.4.3.	<i>Sector agricultura, silvicultura y otros usos del suelo</i> .....	16
3.4.4.	<i>Sector Residuos</i> .....	16
3.5.	Exclusiones del inventario.....	17
4.	Descripción de fuentes.....	17
5.	Metodologías de cálculo y la calidad de datos .....	18
5.1.	Calidad de datos .....	18
5.2.	Metodologías de cálculo .....	19
5.3.	Manejo de los datos de emisiones .....	22
6.	Cuantificación de emisiones de la UNA.....	22
7.	Cambios en el reporte.....	24
8.	Compensación de emisiones .....	24
9.	Conclusiones.....	24
10.	Recomendaciones.....	25
11.	Referencias.....	26
12.	Anexos.....	27

## Índice de cuadros

Cuadro 1. Alcance geográfico del inventario de gases de efecto invernadero .....	10
Cuadro 2. Fuentes de emisión excluidas y su justificación.....	17
Cuadro 3. Descripción de las fuentes con sus respectivos alcances según sector y subsector.....	18
Cuadro 4. Escala de calificación de la confiabilidad de los datos .....	19
Cuadro 5. Información sobre metodologías de cálculo y la calidad de datos .....	20
Cuadro 6. Inventario de emisiones GEI de la Universidad Nacional, periodo 1° del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2017.....	22
Cuadro 7. Inventario de emisiones GEI de la Universidad Nacional, periodo 2° del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2018.....	23

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

## 1. Introducción

La Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) es una de las instituciones más representativas de la Educación Superior costarricense, no solo por ser la segunda casa de estudios universitarios creada en el país, sino porque, desde sus orígenes, ha construido un proyecto educativo, científico, cultural y social integral, inclusivo y sobre todo, al servicio de la sociedad costarricense. Esta misión la ha emprendido mediante el desarrollo de dos importantes tareas: la formación de profesionales de alto nivel y el intercambio con la sociedad civil, de conocimientos y saberes en sus más variadas expresiones, por medio de la investigación y la extensión social (UNA, 2016).

En la actualidad hablar de ambiente y de los impactos positivos o negativos que puede generar el ser humano sobre este es relativamente común. La mayoría de los países, organizaciones, empresas y otros tipos de instituciones tienen medidas para mitigar los impactos perjudiciales causados por la contaminación en general. Una de las principales fuentes de contaminación es la producida por los gases de efecto invernadero, los cuales al liberarse a la atmósfera crean una capa que impide la liberación de calor, lo que aumenta la temperatura del planeta, a este efecto se le conoce comúnmente como calentamiento global (Chavarría et al., 2016).

La UNA viene realizando esfuerzos por impulsar el fortalecimiento de la cultura ambiental desde la generación de conocimiento, la promoción de actividades estudiantiles, académicas y administrativas con el fin de avanzar hacia la sustentabilidad de los campus universitarios. Bajo el lema “predicar con el ejemplo” desde hace ocho años la institución ha implementado el Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAII) con el fin de cumplir gradualmente con la legislación ambiental y realizar acciones en materia de gestión ambiental tales como cambio climático, eficiencia energética y compras sustentables (Chavarría et al., 2015).

La UNA forma parte de las instituciones que trabajan para disminuir el deterioro ambiental. Para ello se realiza la contabilización y cálculo de indicadores ambientales, los cuales son factores directos e indirectos necesarios para el cálculo de la huella de carbono como el consumo de energía eléctrica, combustibles fósiles de fuentes móviles y fijas, aguas residuales, fertilizantes, entre otros; que permiten realizar un inventario para tener una aproximación de la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitido por la institución. “El inventario es un retrato de un momento específico, por lo que debe ser actualizado una vez al año para poder identificar los principales cambios en las principales fuentes de emisión y realizar las acciones puntuales de reducción” (IMN, 2009, p.1).

En ese sentido, La UNA apunta sus esfuerzos en materia ambiental en la búsqueda de la C-Neutralidad, apoyada en la implementación de su Programa de Gestión Ambiental Institucional y con la ayuda de la Vicerrectoría de Investigación, estos esfuerzos se

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

consideran importantes para la reducción de sus emisiones, a la vez que se minimizan sus impactos ambientales y se genera una mejor imagen ante la sociedad.

Con este inventario de emisiones GEI la UNA comienza un proceso de cuantificación de estas emisiones junto con sus compensaciones y reducciones encaminados a lograr la acreditación de la carbono neutralidad, lo que significa que las emisiones netas asociadas con las actividades de la institución sean iguales a cero. En búsqueda de este objetivo, la institución, integrada por todos los departamentos e instancias, así como por los actores principales –funcionarios y estudiantes–, debe tomar medidas de reducción y compensación de las emisiones residuales.

Con el presente inventario de gases de efecto invernadero se pretenden planear medidas encaminadas hacia una mejora de las condiciones que propician una disminución del impacto negativo en el entorno, reduciendo y compensando la cantidad de emisiones de dióxido de carbono y de otros gases que aceleran el efecto invernadero. En la búsqueda de la carbono neutralidad, la UNA, se compromete a establecer una ruta de acción para la reducción de la cantidad de CO<sub>2</sub> emitido y un balance o aumento entre la cantidad de CO<sub>2</sub> fijado. Sin embargo, como se mencionó anteriormente “Todas las medidas a implementar conllevan un compromiso por parte de la comunidad universitaria, tanto de estudiantes como funcionarios, por apoyar y fortalecer la gestión ambiental institucional” (Benavides, 2011, p. 138), de cara al desafío planteado para el país dentro del Programa País de Carbono Neutralidad 2.0, oficializado con el Decreto Ejecutivo N° 41122 publicado en el año 2018.

En ese sentido, paralelo a la meta Nacional planteada de C-Neutralidad y los desafíos que involucra el proceso de descarbonización de la economía del país, la UNA busca aportar en los esfuerzos por mitigar, minimizar o compensar el impacto ambiental, sensibilizando a la población universitaria en materia de cambio climático y realizando sus actividades orientadas hacia un desarrollo sustentable de la institución.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

## 2. Propósito y objetivos del Inventario de Emisiones:

El propósito de este de informe es mostrar la medición de emisiones de la Universidad Nacional como un inventario de GEI que permita aplicar al Programa País 2.0 para implementar un plan de reducción y remoción de CO<sub>2</sub>e que nos conduzca a la condición de C neutralidad.

### 2.1. Objetivo general:

-Estimar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas en la Universidad Nacional durante los años 2017 y 2018, con el fin de orientar los planes de acción climática, en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

### 2.2. Objetivos Específicos:

-Reportar las emisiones de GEI generadas en la Universidad Nacional como punto de partida para la Carbono Neutralidad.

-Desarrollar un sistema confiable de contabilización de carbono que le permita a la institución, el desarrollo de acciones tanto de mitigación como de adaptación en materia de cambio climático.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

### 3. Límites del inventario

#### 3.1. Alcance geográfico

El inventario de emisiones GEI se cuantificó en la totalidad de instalaciones de la Institución, incluyendo todos los campus universitarios y territorio donde la Universidad Nacional realiza sus actividades. Estas se presentan en el cuadro 1:

*Cuadro 1. Alcance geográfico del inventario de gases de efecto invernadero*

Instalaciones		Edificios
<b>Sede Central</b>	Campus Omar Dengo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Facultades de Ciencias Exactas y Naturales y Tierra y Mar</li> <li>2. Facultades de Filosofía y Letras y Ciencias Sociales</li> <li>3. Edificio Administrativo Rectoría</li> <li>4. Residencias Calderón Fournier</li> <li>5. Residencias Claudio Vázquez</li> <li>6. Biblioteca Joaquín García Monge</li> <li>7. Escuela de Topografía Catastro y Geodesia</li> <li>8. Edificio Financiero Registro</li> <li>9. Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE) junto con edificios nuevos</li> <li>10. Centro de Investigación, Docencia y Extensión Artística (CIDEA)</li> <li>11. Centro Infantil "Carmen Lyra" (CIUNA)</li> <li>12. Centro de Estudios Generales</li> <li>13. Edificios de Vicerrectorías</li> <li>14. Colegio Humanístico</li> <li>15. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI)</li> <li>16. Instituto de Investigación y Servicios Forestales (INISEFOR)</li> <li>17. Finca Santa Lucia</li> <li>18. Proveeduría Institucional (Complejo San Pablo)</li> <li>19. Publicaciones</li> <li>20. Programa de Desarrollo y Mantenimiento de la Infraestructura Institucional (PRODEMI)</li> <li>21. Sección de Transportes</li> <li>22. Campus Sostenible</li> <li>23. Sección de Seguridad</li> <li>24. Área de salud, IRET/Sustancias toxicas</li> <li>25. Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre (ICOMVIS)</li> <li>26. Escuela de Música/ CIEUNA</li> <li>27. Biblioteca Joaquín García Monge</li> </ol>
	Campus Benjamín Núñez	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escuela de Medicina Veterinaria</li> <li>2. Escuela de Ciencias del Movimiento y Calidad de Vida (CIEMHCAVI)</li> <li>3. Escuela de Informática</li> <li>4. Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT)</li> <li>5. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE)</li> <li>6. Residencias del Benjamín Núñez</li> </ol>

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

		7. Edificio de emprendimiento 8. Soda del campus
<b>Sede Brunca</b>	Campus Coto	Todos los edificios
	Campus Pérez Zeledón	Todos los edificios
<b>Sede Chorotega</b>	Campus Liberia	Todos los edificios
	Campus Nicoya	Todos los edificios
<b>Huetar Norte y Caribe</b>	Campus Sarapiquí	Todos los edificios
<b>Estaciones experimentales</b>	Estación Nacional de Ciencias Marino-Costas ECMAR,	Todos los edificios
	Estación de Biología Marina-EBM,	Todos los edificios

En estos edificios, estaciones y campus de la UNA es en donde se realiza el inventario GEI y se definirán medidas de reducción y compensación de las emisiones residuales para establecer una reducción de la cantidad de CO<sub>2</sub> emitido y un balance o aumento entre la cantidad de CO<sub>2</sub> fijado. Para la definición de la cuantificación de fuentes dentro de estas instalaciones se hizo uso del enfoque operacional.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

### 3.1. Periodo del informe y año base

Hay una característica principal relacionada con el tiempo que debe considerarse para cada inventario: el periodo de tiempo. El periodo de tiempo se refiere al lapso representado por el inventario. Las emisiones del inventario se presentarán en unidades de masa del contaminante por periodo de tiempo del inventario (ejemplo: t de CO<sub>2</sub>/año). Para el presente inventario se trabajó con estimaciones anuales para la cuantificación de emisiones resultantes de las actividades de la Institución durante los años 2017 y 2018. Siendo el primero el año base, debido a que este es el primer esfuerzo de cuantificación. Además, se consideró que la mayoría de las dependencias internas contarían con información completa para ese año para integrar el inventario de emisiones.

### 3.2. Descripción general

La Universidad Nacional es una institución dedicada a la educación superior universitaria en la cual se realizan actividades académicas como parte de la acción sustantiva; entre las docencia, la investigación científica y extensión. La institución cuenta con un Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en el calificativo de verde + según el semáforo de implementación del PGAI evaluado por la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA) del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Debido al buen desempeño ambiental y a esta calificación es que en los dos últimos años se obtuvo el premio a la “Excelencia Ambiental” otorgado por el MINAE.

La institución posee una población total de 32.298 personas en 2017 (28.676 estudiantes y 3.622 funcionarios) y 31.438 personas en 2018 (27.476 estudiantes y 3.962 funcionarios). Esta cantidad de población incluye todos los campus y estaciones experimentales descritas anteriormente.

### 3.3. Descripción de los compuestos incluidos en el inventario

El inventario incluye las emisiones estimadas para los siguientes GEI:

#### 3.3.1. Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

Aunque es generado de forma natural como parte de la descomposición de la materia vegetal y durante la respiración humana, las concentraciones de este gas en la atmósfera terrestre se han incrementado a nivel mundial, debido a las actividades realizadas dentro de las grandes ciudades, en particular por la quema de combustibles.

#### 3.3.2. Metano (CH<sub>4</sub>)

El metano es generado básicamente durante la descomposición de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas, y en menor proporción, por la quema de combustibles fósiles. La capacidad de este gas para retener la radiación infrarroja y potenciar el efecto

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

invernadero en la atmósfera, indica que 1 kilogramo de CH<sub>4</sub> es igual a 25 kilogramos de CO<sub>2</sub>.

### 3.3.3. Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)

El óxido nitroso se genera por el desarrollo de actividades antropogénicas, tales como: la combustión de gas natural en las industrias, de gasolina y diésel en los motores de combustión interna y las actividades agropecuarias. El potencial de calentamiento para 1 kilogramo de N<sub>2</sub>O es de 298 kilogramos de CO<sub>2</sub>.

### 3.3.4. Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>)

Es un compuesto inorgánico de fórmula SF<sub>6</sub>. En condiciones normales de presión y temperatura es un gas incoloro, inodoro, no tóxico y no inflamable, con la peculiaridad de ser cinco veces más pesado que el aire, presentando una densidad de 6,13 g/L a una atmósfera de presión. El SF<sub>6</sub> presenta geometría molecular octaédrica, consistente en seis átomos de flúor enlazados a un átomo central de azufre. Es una molécula hipervalente que se encuentra en gases no polares. Es un gas muy inerte y poco soluble en agua, aunque sí en solventes orgánicos no polares. También reacciona con el litio. Es un gas causante de efecto invernadero, catalogado con un índice GWP de 176 (unas 20.000 veces más que el CO<sub>2</sub>), pero dada su gran densidad no asciende a las capas altas de la atmósfera.

### 3.3.5. Perfluorocarbonos (PFCs)

Son una familia de compuestos derivados de un hidrocarburo donde los átomos de hidrógeno han sido reemplazados por átomos de flúor. Su fórmula molecular general es C<sub>n</sub>F<sub>2n+2</sub>. La sustitución de los átomos de hidrógeno por átomos de flúor tiene una profunda influencia sobre las propiedades físicas y químicas de estos compuestos, permitiendo usos y aplicaciones muy interesantes en campos muy diversos como la electrónica, la química y la medicina. Los PFCs están siendo usados en los equipos de refrigeración y en la limpieza y composición de los extintores. Sin embargo, los PFCs son gases extremadamente potentes y fomentan el efecto invernadero, además son un problema a largo plazo puesto son activos hasta en 50.000 años (PMID 14572085). En un estudio 2003, el PFC atmosférico más abundante era el tetrafluorometano (PMID 14572085). El potencial en el cual provoca el calentamiento global supera en 6 500 veces el provocado por el dióxido de carbono.

## 3.4. Descripción de las actividades por sector

Para el desarrollo del inventario se consideraron cuatro sectores de reporte obligatorio establecidos en la metodología propuesta en el Programa País Categoría Cantonal 2.0. En el proceso de recolección de información se recopilaron datos para los sectores Energía,

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

refrigeración, Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo y Residuos. A continuación, se describen los sectores y fuentes reportados en el presente inventario.

#### 3.4.1. Sector Energía

Este sector considera las emisiones provenientes de equipos diseñados para aumentar el calor y proporcionarlo, ya sea como calor o como trabajo mecánico a un proceso, o para su uso fuera del equipo. Las principales fuentes de gases efecto invernadero para este sector son:

##### 3.4.1.1. Combustibles fósiles fuentes fijas

En esta fuente del sector energía se incluye el consumo de todos los tipos de combustibles fósiles de fuentes fijas como por ejemplo activos que son equipos usados para diferentes fines en la institución, entre estos se pueden mencionar las motosierras, cortadoras de zacate, plantas de generación eléctrica, etc. Este tipo de fuente se categoriza como de alcance 1, ya que las emisiones se generan por fuentes localizadas dentro de los límites de la institución.

En la UNA, el Programa de Gestión Financiera (PGF), área de Contabilidad es el encargado de llevar control y archivo de las facturas por concepto de liquidaciones del combustible fósil comprado con el sistema de tarjeta del Banco de Costa Rica BCR, por tal motivo se solicitaron los respectivos permisos para tener acceso a estas facturas y realizar una trazabilidad de donde se encuentra archivada cada una de las facturas por año de la compra.

En este tipo de fuentes también se incluye el gas LP generado por las concesiones de servicios de alimentación (sodas) que se encuentran dentro de todos los campus universitarios. Este tipo de fuente se categoriza como de alcance 3, ya que las emisiones son generadas por entes externos a la institución y no se tiene un control total sobre la fuente de emisión. Por consiguiente, se solicitó la respectiva información mediante copias de las facturas de la compra del combustible gas LP a cada una de las sodas concesionadas dentro de la Institución.

##### 3.4.1.2. Combustible fósil fuentes móviles

Esta fuente considera las emisiones producto del consumo de combustibles fósiles proveniente de las fuentes móviles asociadas a los vehículos institucionales utilizados para realizar las actividades de docencia, investigación y extensión. Este tipo de fuente se categoriza como de alcance 1, ya que las emisiones se generan por fuentes que pertenecen a la institución y sobre las cuales si hay un control operativo. La Sección de Transportes lleva un registro de la cantidad total de la flotilla vehicular de la institución.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

Al igual que con las fuentes fijas, la información se maneja a través del PGF, área de Contabilidad por medio de las facturas por concepto de liquidaciones del combustible fósil comprado con el sistema de tarjeta del Banco de Costa Rica BCR, se realizar una trazabilidad de donde se encuentra archivada cada una de las facturas por año de la compra.

#### *3.4.1.3. Energía eléctrica*

Esta fuente incluye el consumo de energía eléctrica que se hace en la institución para poder realizar sus actividades diarias, Esta fuente de emisión, corresponde a un alcance 2 ya que las emisiones son generadas como consecuencia del uso de energía eléctrica dentro de la institución.

En la UNA hay varios proveedores de este servicio público; Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Empresa de Servicios Públicos (ESPH), Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) y Coopeguanacaste. Por lo que se solicitó a cada una de estas instituciones los registros históricos y facturas en cada uno de los meses de los años inventariados. Para el cálculo de emisiones por compra de energía eléctrica se utilizó el factor de emisión para cada año publicado oficialmente por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

#### *3.4.1.4. Viajes Aéreos*

En esta fuente se incluyen las emisiones por concepto consumo indirecto por el traslado de funcionarios o estudiantes a otros países mediante viajes aéreos. Este tipo de fuente se categoriza como de alcance 3, ya que las emisiones son generadas por entes externos a la institución y no se tiene un control total sobre la fuente de emisión. Para la obtención de estos datos se solicitó a la Proveeduría Institucional, la Comisión de Junta de Becas y la Fundación de la Universidad Nacional (FUNDAUNA) los listados y facturas de compra de los tiquetes aéreos con la información de cantidad de viajes y países a los cuales se realizaron viajes aéreos de funcionarios y estudiantes de la universidad en los años correspondientes. Dentro de estos también se contemplan las becas dadas por el departamento de Bienestar Estudiantil y la Federación de estudiantes FEUNA.

#### *3.4.2. Sector Refrigeración*

Esta fuente corresponde a la cantidad total de equipo de refrigeración que pertenece a la institución (activo) o que no pertenece a la institución pero se encuentra dentro de alguno de los campus que están especificados en los límites del inventario, entre estos equipos están; aires acondicionados, refrigeradoras, cámaras de frio, congeladores, ultra-congeladores y dispensadores de agua. Es importante indicar que los aires acondicionados que se encuentran en lugares de alquiler no se incluyen en el inventario debido a que el mantenimiento técnico lo realiza el arrendatario, por lo tanto, se encuentra fuera del

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

alcance operativo de la UNA. Este tipo de fuente se categoriza como de alcance 1, ya que las emisiones se generan por fuentes localizadas dentro de los límites de la institución.

Para la obtención de estos datos se realizó un trabajo de campo para hacer un inventario de la cantidad de equipos, registrando la marca, modelo, serie, tipo de refrigerante, cantidad de refrigerante, ubicación y posicionamiento global GPS, se le asignó un código a cada equipo de refrigeración y se realizaron mapas con la ubicación espacial de cada uno.

#### 3.4.3. Sector agricultura, silvicultura y otros usos del suelo

Este sector considera las emisiones provenientes de la tenencia de animales debido a la emisión de metano generado como parte de proceso digestivo y manejo del estiércol en cada uno de los tipos de animales que tiene la institución para actividades académicas. Además se toma en cuenta las emisiones como consecuencia de la uso de fertilizantes utilizados en las diferentes actividades agrícolas en fincas como parte del quehacer académico. Este tipo de fuentes se categoriza como de alcance 1, ya que las emisiones se generan por fuentes que pertenecen a la institución.

##### 3.4.3.1. Tenencia de animales

En esta fuente de emisión se incluye el inventario de la cantidad de animales según el tipo, esta información fue suministrada por la finca Santa Lucia, la Escuela de Medicina Veterinaria y el campus Sarapiquí. Dentro del cálculo se contempló el ganado, cerdos, caballos, ovejas, cabras y aves de corral que posee la institución.

*Ganado proceso digestivo:* la cantidad total de ganado fue clasificado por tipo: terneros, hembras en crecimiento, machos en crecimiento, hembra adulta y macho adulto. La clasificación según el propósito se utilizó solo leche, debido a que estos animales se utilizan con fines académicos e investigativos y no para la producción de carne.

*Ganado manejo de estiércol:* la cantidad total de ganado fue sumada el total sin importar el tipo de ganado.

##### 3.4.3.2. Uso de fertilizantes

Los datos de cantidad de sacos de fertilizantes utilizados en la institución durante los años correspondientes fueron suministrados por la Finca Santa Lucia y por el campus Sarapiquí.

#### 3.4.4. Sector Residuos

En este sector se toman en cuenta las emisiones producto de la generación de aguas residuales relacionada con la cantidad total de población universitaria que se tiene por año tomando en cuenta a funcionarios y estudiantes.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

#### 3.4.4.1. Tratamiento de aguas residuales

Esta fuente de emisión incluye la cantidad total de población que pertenece a la institución y descarga aguas residuales de tipo domésticas a ríos considerando el factor del IMN. Este tipo de fuentes se categoriza como de alcance 1. Para obtener estos datos y realizar los cálculos respectivos se solicitó la cantidad de personas funcionarios y estudiantes al Programa Desarrollo de Recurso Humanos y el Departamento de Registro respectivamente.

### 3.5. Exclusiones del inventario

Se incluyó la totalidad de emisiones de alcance 1 y 2 bajo el alcance operativo, y del alcance 3 por ser de carácter opcional según el Programa País Carbono Neutro 2.0 se excluyeron aquellas fuentes que por disponibilidad de datos no pudieron ser cuantificadas.

En el cuadro 2 se detallan las fuentes cuyas emisiones no fueron incluidas en el inventario de GEI y su debida justificación.

*Cuadro 2. Fuentes de emisión excluidas y su justificación*

	Fuente	Justificación
Alcance 3	Residuos ordinarios no valorizables	No se posee la cuantificación de los residuos ordinarios no valorizables entregados a relleno sanitario en la totalidad de las instalaciones de la Institución
	Servicios tercerizados de transporte terrestre (taxis, busetas), contratación de empresas constructoras	No se posee información del consumo de combustibles para el servicio brindado por las empresas a la UNA
Alcance 1	Equipos de refrigeración que no son activos de la institución como el caso de aires acondicionados que se encuentran en lugares de alquiler	No se incluyen en el inventario debido a que el mantenimiento técnico lo realiza el arrendatario, por lo tanto, se encuentra fuera del alcance operativo de la UNA

## 4. Descripción de fuentes

Según el análisis de actividades llevadas a cabo en la UNA, se identificó las fuentes con sus respectivos alcances según sector, dichas se ven descritas en el cuadro 3.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

*Cuadro 3. Descripción de las fuentes con sus respectivos alcances según sector y subsector*

Sector	Subsector	Fuente de emisión	Alcance	Gases cuantificados
Energía	Energía eléctrica	Consumo de energía eléctrica	2	CO <sub>2</sub> e
	Combustibles fósiles de fuentes fijas	Generadores eléctricos, motosierras, podadoras	1	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
		Cocción de alimentos en sodas con gas LP	3	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
	Combustibles fósiles de fuentes móviles	Flotilla vehicular	1	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
		Transporte marítimo (lanchas)	1	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
		Viajes aéreos	3	CO <sub>2</sub> e
Refrigeración	Uso de sustancias refrigerantes	Aires acondicionados, cámaras de refrigeración, refrigeradoras domésticas, congeladores y otros.	1	R134a, R410a, HFC 22a, R404a, R12a, R600a, R14a, R290a
Sector agricultura, silvicultura y otros usos del suelo	Ganado y otros animales de granja	Proceso digestivo	1	CH <sub>4</sub>
		Manejo de estiércol		
	Uso de fertilizantes	Fertilizantes nitrogenados para el acondicionamiento de terrenos	1	N <sub>2</sub> O
Residuos	Aguas residuales	Generación de aguas residuales en plantas de tratamiento y en alcantarillado público	1 y 3	CO <sub>2</sub> e

## 5. Metodologías de cálculo y la calidad de datos

### 5.1. Calidad de datos

La meta general en lo que a calidad se refiere es integrar un inventario de emisiones de alta calidad, preciso e integral para la UNA. Se establecieron diversos objetivos específicos respecto de la calidad de los datos, que incluyen la estimación de emisiones, a saber:

- Para todos los tipos y todas las categorías principales de fuentes
- A escala de macroprocesos, y
- Con una incertidumbre no mayor al 25%, en función de los datos disponibles.

Si bien estos objetivos son de carácter cualitativo y cuantitativo, resultan adecuados para la primera iniciativa de inventario en la UNA.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

Se aplicará, además, una estrategia de calificación de la confiabilidad para evaluar la calidad de las estimaciones individuales de emisiones por categoría de fuentes. Las calificaciones, aplicables a la calidad tanto de los datos de actividad como de los factores de emisión utilizados para cada categoría de fuente, se muestran en la tabla 1 y se adaptaron a partir de un enfoque utilizado por la EPA para la estimación nacional de emisiones de dioxinas y furanos en Estados Unidos (Winters, 2002).

*Cuadro 4. Escala de calificación de la confiabilidad de los datos*

Clasificación	Datos de actividad	Factores de Emisión
<b>A</b>	Basados en datos exhaustivos específicos para la UNA	Basados en datos exhaustivos específicos para la UNA
<b>B</b>	Basado en datos limitados o extrapolados específicos para la UNA	Basado en datos limitados específicos para la UNA
<b>C</b>	Basado en el discernimiento de expertos	Basado en el discernimiento de expertos
<b>D</b>	Basado en factores Internacionales	Basado en factores Internacional
<b>E</b>	Datos insuficientes	No existen factores de emisión

El propósito de aplicar esta estrategia es identificar las prioridades para mejorar la estimación de emisiones en el futuro. Si bien existen otros factores importantes que deben considerarse al seleccionar las categorías de fuente o los datos de emisiones que son susceptibles de mejora —por ejemplo, la importancia relativa de las emisiones de cada categoría respecto del inventario general—, un parámetro adecuado para tomar estas decisiones es el grado de confiabilidad de la estimación generada mediante el proceso del inventario.

## 5.2. Metodologías de cálculo

Las metodologías de cuantificación de emisiones y reducciones utilizadas se basan en las directrices del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de 2006 para Inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Todas las metodologías utilizadas cumplen con los requisitos establecidos en la norma INTE/ISO 14064-1 y/o el “WBSD/WRI GHG PROTOCOL” para organizaciones, en virtud de que son reconocidas internacionalmente y minimizan razonablemente la incertidumbre, produciendo resultados exactos, coherentes y reproducibles que permiten la compatibilidad de los datos e información.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

Las metodologías utilizadas para el cálculo de las emisiones de este inventario, se definen a continuación. Se utilizan los Potenciales de Calentamiento Global suministrados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) en su Novena Edición/ 2019, así como el cuarto informe de la IPCC (2007) a 100 años.

Debido a que en la institución se mantiene un sistema de información de GEI con procedimientos y datos se puede mantener sistematizada la información referente a emisiones de GEI. Las metodologías de cálculo utilizadas han sido el registro del consumo anual multiplicado por el factor de emisión del IMN y luego por el factor de calentamiento global según el tipo de GEI. El dato en toneladas de CO<sub>2</sub>e/año mantenidos en los registros en el periodo considerado es el que se muestra en este reporte. SE utilizan los factores de emisión reportados por el IMN cada año, cuando no se encuentra el factor en el IMN se utilizan los del IPCC actualizados.

Se incluyen las emisiones directas (alcance 1) e indirectas por compra de energía eléctrica (alcance 2), así como otras emisiones indirectas (alcance 3) por viajes aéreos y consumo de gas LP de concesionarios de sodas.

En el cuadro 5 se muestran las fuentes de emisión con la descripción de su método de cálculo y la referencia de la información utilizada para el cálculo de GEI para cada sector.

Se evaluó la calidad de los datos de actividades obtenidos, siguiendo la calificación anteriormente descrita.

*Cuadro 5. Información sobre metodologías de cálculo y la calidad de datos*

Sector	Fuente de emisión	Alcance	Descripción del método de cálculo utilizado	Referencia de la información	Calidad de la información	
					Datos	Factor
Sector Energía	Consumo de energía eléctrica	2	Datos de consumo reales procedentes de los proveedores de servicios públicos, mediante facturación energética o históricos de consumo, multiplicados por los factores de emisión nacionales para cada tipo de gas, oficializados por el IMN según el año.	ICE, ESPH, CNFL, Coopeguanacaste	A	A
	Generadores eléctricos, motosierras, podadoras	1	Datos de consumo reales obtenidos de las facturas de compra de cada tipo de combustible, multiplicados por los factores de emisión nacionales para cada tipo de gas,	Programa de Gestión Financiera	A	A
	Flotilla vehicular y Transporte	1		Programa de Gestión	A	A

	marítimo (lanchas)		oficializados por el IMN según el año.	Financiera		
	Cocción de alimentos en sodas con gas LP	3	Datos de consumo reales procedentes de los concesionarios de sodas, mediante facturas de compra, multiplicados por los factores de emisión nacionales para cada tipo de gas, oficializados por el IMN según el año.	Concesionarios de sodas	A	A
	Viajes aéreos	3	Datos de viajes según cantidad y país de destino obtenidos mediante facturas de compra y registros de las instancias competentes, multiplicados por los factores de emisión internacionales para cada tipo de gas.	Proveeduría Institucional, Comisión de Junta de Becas y FUNDAUNA	A	D
Refrigeración	Aires acondicionados, cámaras de refrigeración, refrigeradoras domésticas, congeladores y otros.	1	Datos obtenidos mediante trabajo de campo para el inventario de equipos con su respectiva ubicación espacial GPS y registro de información con la clasificación y cantidad del gas refrigerante. Se verifica la información directamente del equipo, siendo ésta: modelo, serie, tipo de refrigerante, carga de refrigerante, ubicación y coordenada. Una vez obtenida la información, se registra en la base de datos vigente. Posteriormente se multiplica por un 10 % (aires acondicionados) o 0,5 % (equipo refrigerante) que corresponde a un factor por inicio de operación con porcentaje de carga inicial, por último se multiplican por los factores de calentamiento global según la IPCC 2006 Vol.3. Cap 7.	PGAI-UNA/Control Ambiental UNA-Campus Sostenible	A	A
Sector agricultura, silvicultura y otros usos del suelo	Proceso digestivo y manejo de estiércol	1	Datos obtenidos mediante solicitud a las instancias que tienen animales para sus actividades académicas como docencia e investigación,	Finca Santa Lucia, Escuela de Medicina Veterinaria y campus	A	A

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

			multiplicados por los factores de emisión nacionales para cada tipo de gas, oficializados por el IMN según el año.	Sarapiquí		
	Fertilizantes nitrogenados para el acondicionamiento de terrenos	1	Datos obtenidos mediante solicitud a las instancias que utilizan este tipo de compuestos, multiplicados por los factores de emisión internacionales para cada tipo de gas.	Finca Santa Lucia y campus Sarapiquí	A	D
Residuos	Generación de aguas residuales	1	Datos obtenidos mediante solicitud a las instancias competentes sobre la cantidad de población universitaria, multiplicados por los factores de emisión nacionales para cada tipo de gas, oficializados por el IMN según el año.	Programa Desarrollo de Recurso Humanos y Departamento de Registro	A	A

### 5.3. Manejo de los datos de emisiones

El inventario permitió recopilar una considerable cantidad de datos de emisiones y otros relacionados con el inventario, a partir de un gran número de instancias internas y externas. Para compilar los datos, estimar las emisiones y desplegar los resultados en forma de cuadros y gráficas se utilizó hojas de cálculo electrónicas diseñadas en el programa Microsoft Excel. Los archivos finales del inventario son compatibles con el Formato del Inventario Nacional de Emisiones (National Emissions Inventory Format, NIF) de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).

### 6. Cuantificación de emisiones de la UNA

A continuación, se muestran cada una de las fuentes de emisión clasificadas de acuerdo al sector al que pertenecen, alcance y toneladas de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>) asociadas para los respectivos años en los que se realizó el inventario.

El detalle de cálculo de las emisiones por fuente para cada año puede ser consultado en los anexos electrónicos del presente informe “*Inventario GEI UNA, 2017.xlsx*” e “*Inventario GEI UNA, 2018.xlsx*”.

*Cuadro 6. Inventario de emisiones GEI de la Universidad Nacional, periodo 1° del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2017*

Emisión de Gases Efecto Invernadero: Universidad Nacional, Costa Rica, año 2017.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

Sector		Consumo total	Toneladas CO <sub>2</sub> e	Total t CO <sub>2</sub> e
Energía	Combustible fósil	53531,05 L	875,5	<b>2809,1</b>
	Energía Eléctrica	7940496 kWh	598,7	
	Viajes Aéreos	961062,3 km	432,5	
Refrigeración	Aires Acondicionados	1,34 t	234,3	
	Refrigeradoras y Congeladores	0,26 t	2,1	
Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo		225 kg fertilizante 44 animales	71,8	
Residuos	Aguas Residuales	32298 personas	594,2	

Como resultado del año 2017 se tiene un total de 2809,1 toneladas de CO<sub>2</sub>e, siendo el mayor aporte el proveniente el uso de combustibles fósiles, seguido por el consumo de energía eléctrica, ambos del sector de Energía.

*Cuadro 7. Inventario de emisiones GEI de la Universidad Nacional, periodo 2° del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2018*

Emisión de Gases Efecto Invernadero: Universidad Nacional, Costa Rica, año 2018.				
Sector		Consumo total	Toneladas CO <sub>2</sub> e	Total t CO <sub>2</sub> e
Energía	Combustible fósil	42257,9 L	828,4	<b>2521,3</b>
	Energía Eléctrica	8005991,4 kWh	316,2	
	Viajes Aéreos	1069292,11 km	481,2	
Refrigeración	Aires Acondicionados	1,65 t	288,3	
	Refrigeradoras y Congeladores	0,26 t	1,9	
Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo		100 kg fertilizante 35 animales	27,0	
Residuos	Aguas Residuales	31438 personas	578,3	

Del año 2018 se observa una emisión total de 2521,3 toneladas de CO<sub>2</sub>e, a las que aporta en primer lugar el consumo de combustibles fósiles, seguido de los viajes aéreos, ambos del sector energía. Se presenta una disminución de las emisiones en cuanto al año base de 287,8 toneladas de CO<sub>2</sub>e

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

## 7. Cambios en el reporte

El presente reporte no tiene cambios debido a que este es el primer informe de inventario de emisiones de GEI que se presenta.

## 8. Compensación de emisiones

En el presente informe no se reportan datos de compensación de emisiones de GEI para la Institución, sin embargo, se cuenta con fincas destinadas para tal propósito, que se encuentran en proceso de estudio por otro equipo de investigadores de la universidad, esto a través de la medición del crecimiento anual de las especies en parcelas de muestreo y cálculo de su correspondiente fijación de carbono. Las fincas se encuentran en varios lugares del territorio nacional; Heredia, Pérez Zeledón y Sarapiquí. En los campos Omar Dengo y Benjamín Núñez se inventarió cada uno de los árboles que están dentro de los límites de territorio perteneciente a la universidad. Este estudio de compensaciones será presentado en otro reporte y estará sujeto a verificación según establece el Programa País 2.0

No se reporta compensación a través de compra de Unidades Costarricenses de Compensación (UCC) por medio del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO).

## 9. Conclusiones

Las fuentes de emisión que presentaron una mayor cantidad de CO<sub>2</sub> equivalente emitido para el año 2017 fueron en primer lugar los combustibles fósiles (31,2%), en segundo lugar el consumo de energía eléctrica (21,3%), en tercer lugar las aguas residuales (21,2%) y por último los viajes aéreos (15,4 %). Con estas cuatro fuentes se tiene un 89,0 % de las emisiones para este año.

Las fuentes de emisión que presentaron una mayor cantidad de CO<sub>2</sub> equivalente emitido para el año 2018 fueron en primer lugar (al igual que en el año 2017) los combustibles fósiles (32,9%), en segundo lugar las aguas residuales (22,9%), en tercer lugar los viajes aéreos (19,1 %) y por último el consumo de energía eléctrica (12,5%). Con estas cuatro fuentes se tiene un 87,4 % de las emisiones para este año.

La Universidad Nacional presenta una huella de carbono total 2809,1 t CO<sub>2</sub>e para el año 2017 y de 2521,3 t CO<sub>2</sub>e para el año 2018 por lo que se obtuvo una disminución del 10 % lo que equivale a 287,8 toneladas menos en el 2018 respecto al año 2017. Estos resultados son debido a la disminución en algunas fuentes de emisión como el

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

combustible fósil y la energía eléctrica entre los más representativos, disminuyendo un 5 % en combustible fósil y un 47 % en emisiones por el consumo de energía eléctrica, esta última fuente de emisión es la que más incidió en la disminución de la emisión en el año 2018. También hay que tomar en cuenta que esta gran reducción es debido a una disminución en el factor para el cálculo basado en la matriz de generación eléctrica del país.

Poco a poco la ejecución de proyectos e iniciativas han permitido la incorporación de elementos de innovación por medio del uso de nuevas herramientas tecnológicas que permitirán mejorar la gestión del cambio climático y promover una mayor conciencia ambiental. Por su parte, con esto datos obtenidos se espera dar el siguiente paso en cuanto a establecer y calcular las reducciones y analizar los datos que se obtengan en las compensaciones para obtener un total de cero emisiones y lograr que la Universidad Nacional de Costa Rica adquiera en un corto plazo la carbono neutralidad.

## 10. Recomendaciones

Para lograr la carbono neutralidad se debe seguir con un enfoque de engranaje y trabajo conjunto mediante una comisión de varias instancias de la UNA como es el caso de Comisión de Sustentabilidad coordinada por la Vicerrectoría de Investigación, las instancias deben ser las que debido a su quehacer diario realizan medidas ambientales para la reducción de GEI, así como aquellos que trabajan en proyectos ambientales o mejoramiento institucional, considerados como compensaciones y reducciones a estas emisiones y que además poseen información y datos importantes para que se pueda cumplir con este objetivo.

Se recomienda establecer una plataforma informática en línea para el registro de las giras realizadas por la institución, donde se guarde la información de la placa del vehículo, tipo de combustible, litros consumidos, monto, kilómetros recorridos, número de factura, instancia que realizó la gira, etc. Así como también el registro en línea del consumo de energía eléctrica.

Es indispensable seguir contando con horas asistente para académicas y lograr obtener horas asistente graduado para continuar realizando la exhaustiva labor de recopilación de datos; ya sea en trabajo de campo, revisión y registro de facturas y otros datos, indispensables para actualizar los datos de emisión cada año y lograr la acreditación de carbono neutralidad y lo más importante, mantenerla en el tiempo.

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

## 11. Referencias

Benavides & Sánchez. (2011). Indicadores ambientales para una política C-neutral en Costa Rica. El caso de la Universidad Nacional. *Revista Recursos Naturales y Ambiente*. 56-57. 138-144 p.

Chavarría, F., Garita, N., Gamboa, R (2015). Indicadores de gestión ambiental: Instrumento para medir la calidad ambiental de la Universidad Nacional de Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, Vol. 49, (1). Heredia Costa Rica, pp 37-54.

Chavarría, F., Molina, O.M, Gamboa, R., Rodríguez, J. (2016). Medición de la huella de carbono de la Universidad Nacional de Costa Rica para el periodo 2012-2014. Rumbo a la carbono neutralidad. *Revista UNICIENCIA*, Vol. 30, (2). Heredia Costa Rica, pp. 47-62.

Decreto Ejecutivo N° 41122, (2018). Programa País de Carbono Neutralidad 2.0

IMN (Instituto Meteorológico Nacional, CR) (2009). Guía para la elaboración de acciones en cambio climático. Segunda Comunicación Nacional. 6 p.

UNA (Universidad Nacional de Costa Rica) (2016). Acerca de la UNA. UNA institución para Costa Rica. Disponible en: <http://www.una.ac.cr/index.php/acerda-de/informacion-general/acerca-de-la-una>

Winters, D.L. (2002). Estimación nacional de emisiones de dioxinas y furanos en Estados Unidos, Environmental Protection Agency (EPA).

	Informe del Inventario Emisiones de GEI 2017-2018 Universidad Nacional de Costa Rica UNA	Versión 01
		2020

## 12. Anexos

ANEXO 1. Cálculo de emisiones 2017	 Inventario GEI UNA, 2017.xlsx
ANEXO 2. Cálculo de emisiones 2018	 Inventario GEI UNA, 2018.xlsx