

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN LA CONTRALORÍA  
GENERAL DE LA REPÚBLICA PARA LOGRAR LA CARBONO  
NEUTRALIDAD

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO  
FORESTAL CON EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA

BRAYAN JOSÉ VILLALTA RIVERA

CARTAGO, COSTA RICA

NOVIEMBRE 2017

TEC | Tecnológico  
de Costa Rica



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN LA CONTRALORÍA  
GENERAL DE LA REPÚBLICA PARA LOGRAR LA CARBONO  
NEUTRALIDAD

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO  
FORESTAL CON EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA

BRAYAN JOSÉ VILLALTA RIVERA

CARTAGO, COSTA RICA

NOVIEMBRE 2017

# DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA PARA LOGRAR LA CARBONO NEUTRALIDAD

Brayan José Villalta Rivera<sup>1</sup>

## Resumen

Con el objetivo de diseñar un sistema de gestión para demostrar la carbono neutralidad en la Contraloría General de la República, se elaboró el inventario de emisiones de GEI para el año base 2016 bajo la metodología establecida en la norma nacional INTE-ISO 14064-1, entre las fuentes de emisiones directas evaluadas en la institución se encuentran: los combustibles (equipo de jardinería, vehículos y plantas de emergencia), recargas de aires acondicionados (oficinas y vehículos) y fertilizantes nitrogenados además de las emisiones indirectas por el consumo de electricidad.

Se determinó que la emisión de gases de efecto invernadero para el año base es de 148,533 tCO<sub>2e</sub>, donde las actividades que representan la mayor cantidad de emisiones son el consumo de energía eléctrica con 54,327 tCO<sub>2e</sub>, el diesel para vehículos con 34,506 tCO<sub>2e</sub> y la gasolina para los vehículos con 31,584 tCO<sub>2e</sub>; lo cual representa el 37%, 23% y 21% respectivamente de las emisiones de GEI totales del inventario.

Como parte del sistema de gestión necesario para mantener la C-neutralidad se desarrollaron los procedimientos y registros para propiciar un adecuado flujo de información y con ello garantizar la disponibilidad y exactitud de los datos.

---

<sup>1</sup> Villalta Rivera, BJ. 2017. Diseño de un sistema de gestión en la Contraloría General de la República para lograr la carbono neutralidad. Proyecto de graduación de Licenciatura. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 102p.

Las medidas de reducción propuestas se basan en los resultados obtenidos de las emisiones de GEI y en las opciones de mejora detectadas en las diferentes actividades o fuentes de emisión. Los esfuerzos de reducción realizados por la CGR se encuentran enfocados en la eficiencia energética, la gestión de las demandas de viajes y transportes y la sustitución de la matriz energética vehicular, y las medidas de reducción propuestas pretenden de igual manera aumentar la eficiencia energética y proporcionar un cambio parcial de la matriz eléctrica de la institución.

### **Palabras claves:**

Carbono neutralidad, Contraloría General de la República, Gases de efecto invernadero, Inventario, Sistema de gestión.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

## **Abstract**

With the objective of designing an information management system to account for the possible carbon neutrality in the General Comptroller's Office of the Republic of Costa Rica. A GHG emissions inventory was prepared for 2016 as the base year under the official established methodology using the national standard INTE-ISO 14064-1. The evaluated direct emissions sources were fuels (garden equipment, vehicles and emergency plants), air conditioners (offices and vehicles) and nitrogen fertilizers; in addition to indirect emissions by electricity consumption.

It was determined that the emission of greenhouse gases for the base year is 148.53 tCO<sub>2</sub>e; the activities that represent the highest amount of emissions come from electric power consumption with 54,33 tCO<sub>2</sub>e, diesel with 34.51 tCO<sub>2</sub>e and gasoline with 31.58 tCO<sub>2</sub>e from vehicles; which represents 37%, 23% and 21% respectively of the total GHG emissions inventory.

As part of the management system necessary to account for C-neutrality, procedures and registers were developed for an adequate tally and to have adequate flow of information and thereby guarantee the availability and accuracy of the data.

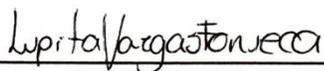
The proposed reduction measures are based on the results obtained from GHG emissions and from the improvement options detected in the different activities or emission sources. The reduction efforts made by the institution are focused on energy efficiency, travel and transport management and the substitution of the vehicle energy matrix. The proposed reduction measures aim to increase energy efficiency and provide a partial change of the institution's electricity matrix.

## **Keywords:**

Carbon neutrality, the General Comptroller's Office of the Republic of Costa Rica, Greenhouse gases, Inventory, Management system.

Trabajo final de graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por M.Sc Lupita Vargas Fonseca, M.Sc David Quesada Masís y Elemer Briceño Elizondo como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Forestal, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

### Miembros del Tribunal Evaluador



Ing. Lupita Vargas Fonseca M.Sc.

Directora de Proyecto



Ing. David Quesada Masís M.Sc.

Lector CGR



Ing. Elemer Briceño Elizondo Ph.D.

Profesor lector



Brayan José Villalta Rivera

Estudiante



Ing. Dorian Carvajal Vanegas

Coordinador de Trabajos Finales  
de graduación

## **Dedicatoria**

*El presente trabajo es la culminación de años de estudio  
y esfuerzos el cuál se lo dedico a  
Dios, por darme la capacidad y fuerzas necesarias y  
a mis padres que durante toda mi vida me han brindado  
todo su amor y apoyo incondicional.*

## **Agradecimientos**

Un agradecimiento especial a la Contraloría General de la República, por brindarme la oportunidad de aprender y colaborar con el desarrollo de su gestión ambiental.

A todos los profesores que fueron parte de mi formación académica.

A la profesora Lupita Vargas por su paciencia y el gran apoyo brindado.

A Yerlin, Iván y Roberto por ser como hermanos y por la compañía durante los años que vivimos juntos.

A Jorge, Juanjo y a todos los compañeros y amigos de la EIFO por la amistad y todas las experiencias que vivimos.

A todos los compañeros de la Contraloría en especial de las Unidades de Servicios Generales y Potencial Humano por su apoyo y amistad.

A mi abuelo Alfredo por todas las experiencias y enseñanzas de vida que me ha dado.

A toda mi familia en especial a mis padres por todo el amor, ayuda y apoyo incondicional en los momentos más difíciles.

Índice general	
Resumen.....	I
Palabras claves:.....	II
Abstract.....	III
Keywords:.....	III
Dedicatoria.....	V
Agradecimientos.....	VI
I. Introducción.....	1
II. Objetivo General.....	3
III. Objetivos Específicos.....	3
IV. Revisión de literatura.....	4
V. Metodología.....	11
A. Informe de inventario de emisiones de GEI para el año base.....	11
1. Ubicación temporal y espacial.....	11
2. Determinación del alcance institucional.....	12
3. Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero.....	13
B. Desarrollo de procedimientos y formularios.....	18
1. Manual para la cuantificación de emisiones directas e indirectas de GEI. 18	
2. Desarrollo de auditorías internas.....	19
C. Plan de implementación de reducciones.....	19
VI. Resultados y Discusión.....	20
A. Inventario de emisiones de GEI.....	20
B. Desarrollo de procedimientos y formularios.....	23
1. Manual para para la cuantificación de emisiones directas e indirectas de GEI (PR01-SGI-GEI-CGR).....	23
2. Desarrollo de auditorías internas. (PR02-SGI-GEI-CGR).....	24
3. Equipo Carbono Neutral.....	25
C. Plan de implementación de reducciones.....	27
VII. Conclusiones.....	31
VIII. Recomendaciones.....	33

IX. Referencias Bibliográficas .....	35
X. Anexos .....	38
A. Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI-..	39
B. Desarrollo de auditorías internas. ....	63
C. Formularios Impresos.....	69

#### Índice de figuras.

Figura 1. Proceso para demostrar la carbono neutralidad. Tomado de (Dirección de Cambio Climático, 2012). ....	8
Figura 2. Mapa de los límites organizacionales de la Contraloría General de la República para el inventario de GEI 2016. ....	12
Figura 3. Porcentajes de tCO <sub>2</sub> e emitidos por cada fuente. ....	21

#### Índice de cuadros.

Cuadro 1. Gases de efecto invernadero emitidos por la CGR según las fuentes inventariadas para el año 2016. ....	14
Cuadro 2. Factores de emisión utilizados en el inventario de GEI de la Contraloría General de la República para el periodo enero 2016 - diciembre 2016. ....	17
Cuadro 3. Potenciales de calentamiento global utilizados en el inventario de GEI de la Contraloría General de la República para el periodo enero 2016 - diciembre 2016. ....	18
Cuadro 4. Emisiones directas e indirectas por electricidad de GEI cuantificadas por separado en tonelada de CO <sub>2</sub> e. ....	20
Cuadro 5. Inventario de emisiones de GEI de instituciones y empresas en Costa Rica. ....	22
Cuadro 6. Responsabilidades de los integrantes del equipo Carbono Neutro de la Contraloría General de la República. ....	25
Cuadro 7. Plan de gestión de acciones dirigidas para la reducción de emisiones de GEI. ....	28

## **I. Introducción**

El ser humano en la búsqueda de la comodidad, estabilidad y ergonomía para facilitar las labores cotidianas utiliza los combustibles fósiles, la energía eléctrica y diversos elementos industriales que con el transcurso del tiempo produce elevadas emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (Marín, 2012). Este elevado aumento de los GEI, genera y contribuye con el calentamiento global, el cual trae como consecuencia el acelerado cambio climático (Hernández, Ramos, & Jiménez, 2014), respondiendo a una modificación del clima en la atmósfera terrestre y los océanos a nivel mundial, lo cual es considerado por muchos uno de los problemas ambientales más severos a los que se enfrenta la sociedad en el presente siglo (Bolin, Doos, Jager, & Warrick, 1986).

Por lo tanto, el calentamiento global y demás efectos del cambio climático son problemas que deben ser abordados y tomados con alta relevancia y urgencia por los sistemas mundiales de gobiernos, tanto a nivel local como regional, con el fin de crear mecanismos y estrategias de mitigación y adaptación a corto plazo.

De esta manera el gobierno Costa Rica mediante el Ministerio de Ambiente y Energía, ente rector de políticas en materia ambiental y temas correspondientes al cambio climático, oficializó el Programa País Carbono Neutralidad, el cual describe como las organizaciones y empresas interesadas pueden emprender y obtener la Marca “C-Neutral” por parte del MINAE y contribuir con el compromiso del país para ser carbono neutral (Dirección de Cambio Climático, 2014).

Como parte de este programa, el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), ha desarrollado normativa oficial, la cual funciona como guía para empresas y organizaciones que deseen demostrar y verificar la carbono neutralidad. Estas empresas e instituciones que por voluntad propia se han interesado en establecer dicho sistema de gestión adicionalmente contarán con una gran cantidad de beneficios organizacionales, económicos y ambientales tales como:

1. La identificación de posibles mejoras en los procesos de la empresa; (menor factura eléctrica, de combustibles fósiles e insumos en general).
2. Diferenciación y reconocimiento institucional (buena imagen corporativa).
3. Desarrollo de una alta responsabilidad socioambiental de la institución.

Debido a los beneficios descritos anteriormente, varias empresas e instituciones públicas han obtenido el sello Carbono Neutro o se encuentran en proceso de desarrollo del sistema de gestión requerido para la declaración de la carbono neutralidad, como es la situación actual de la Contraloría General de la República; la cual aparte de contribuir con el desarrollo del programa país, es un ejemplo para que más organizaciones estatales, instituciones autónomas y empresas privadas unan esfuerzos y participen en el programa país, siendo parte de la solución ante el problema climático que afecta a todos por igual.

## **II. Objetivo General**

Diseñar un sistema de gestión en la Contraloría General de la República para alcanzar la carbono neutralidad.

## **III. Objetivos Específicos**

- Estandarizar procedimientos y protocolos para el diseño del sistema de gestión de la carbono neutralidad.
- Realizar un informe del inventario de emisiones de GEI para el año base correspondiente al periodo de enero 2016 – diciembre 2016 según la norma INTE-ISO 14064-1.
- Proponer un plan para la implementación de prácticas de reducción de las emisiones de GEI.

## **IV. Revisión de literatura**

### **El efecto invernadero**

El efecto invernadero es un proceso que ocurre de forma natural, responsable de la estabilidad de la temperatura en la superficie terrestre, el cual proporciona a su vez las condiciones óptimas para el desarrollo y permanencia de la vida en el planeta (Butze 2004).

Este efecto es provocado por la acumulación de diversos gases en la atmósfera entre los que destacan; el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ), el hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ), los hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), los cuales tienen la capacidad de “absorción y emisión de la radiación en determinadas longitudes de onda del espectro infrarrojo, emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes” (IPCC, 2001), significa que dichos gases son capaces de controlar e impedir parcialmente la salida de la energía calórica y como consecuencia se genera un aumento de la temperatura en la parte baja de la atmósfera.

Actualmente estos gases han aumentado potencialmente sus concentraciones en la atmósfera, lo que ha traído consigo un aumento desmedido de la temperatura atmosférica provocando un calentamiento global y un inminente cambio climático (CMNUCC, 2007).

Según el IPCC (2001) define el cambio climático como una variación estadísticamente significativa de las condiciones climáticas medias, el cual puede deberse a procesos naturales internos o a cambios antropógenos duraderos en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra. Dichos cambios antropogénicos en su mayoría se deben al acelerado desarrollo industrial y a las actividades humanas que involucran un alto consumo de bienes y servicios, lo que se traduce en una elevada emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera (IPCC, 2001).

Ante esta situación climática, donde el aumento en la temperatura y la alteración del ciclo hidrológico han provocado consecuencias negativas tanto en la biodiversidad (distribución, fenología, comportamiento, entre otras), como en la frecuencia y magnitud de desastres y eventos naturales, (inundaciones, deshielo de los glaciares y demás problemas consecuentes de este cambio climático), lo que ha desencadenado la discusión científica internacional, donde cada vez más países se integran y ponen en marcha medidas de adaptación y mitigación mediante la creación e implementación de leyes, programas ambientales, convenciones, protocolos y normas (Sánchez, 2008).

### **Esfuerzos internacionales ante el cambio climático**

De acuerdo a lo expuesto por González et al. (2003) en 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial crearon conjuntamente el denominado Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático conocido como (IPCC, por sus siglas en inglés), el cual nace bajo la idea de cumplir con los siguientes propósitos: evaluar el estado del conocimiento científico sobre diversos temas y aspectos del cambio climático, evaluar los impactos ambientales y socioeconómicos y analizar estrategias de mitigación respecto al cambio climático.

El IPCC es reconocido internacionalmente como la autoridad científica y técnica sobre cambio climático, y sus evaluaciones tienen gran influencia en las negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y su protocolo de Kyoto (González et al., 2003), dicha convención es fundada en el año de 1992 con el objetivo de estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera para evitar posibles alteraciones en el sistema climático (CMNUCC, 2007).

Para el año de 1997 la CMNUCC aprueba el Protocolo de Kioto con el fin de obligar a los países desarrollados a reducir la emisión de gases invernadero; sin embargo, su ratificación se llevó a cabo hasta el año 2005 cuando fue firmado por 55 países que supongan el 55% de las emisiones totales del planeta (Velázquez, 2005).

Entre los últimos eventos internacionales y alta relevancia sobre el cambio climático, se encuentra la Conferencia de París sobre el Clima (COP21), celebrada en diciembre de 2015, donde 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima, donde los gobiernos firmantes acordaron medidas de mitigación para reducir las emisiones y con ello establecer un plan de acción mundial que pone el límite del calentamiento global por debajo de 2 °C, limitando a 1,5°C, para evitar efectos catastróficos en los países más vulnerables ante impactos naturales (Olaya, 2016).

### **Acciones nacionales contra el cambio climático**

La incorporación y el desarrollo de Costa Rica en aspectos relacionados con el cambio climático inicia desde 1994, al ser uno de los primeros países en firmar la CMNUCC (Dirección de Cambio Climático, 2014). Para el año 2007 el entonces presidente de la República de Costa Rica, Oscar Arias Sánchez, incluyó al país en el compromiso internacional de convertirse en un país carbono neutral para el año 2021, esto como parte de su iniciativa Paz con la Naturaleza (Rojas, 2012).

Ante esta propuesta, el país busco la forma de cumplir el objetivo propuesto, por lo que creó una Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) para enfrentar el tema desde varias aristas, por lo que para el año 2010 surge la necesidad y mediante el decreto ejecutivo 35669 donde se creó la Dirección de Cambio Climático (DCC), con la labor de coordinar, gestionar y formular la política pública de cambio climático, promoviendo la integración de una agenda interministerial, además la DCC queda como órgano adscrito al MINAE, el cual a su vez crea y registra la marca “C-Neutral” para los interesados en ser parte del programa país (Rojas, 2012).

### **Normativa nacional**

Para la verificación del sistema de gestión de la Carbono Neutralidad el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) ha desarrollado la norma voluntaria INTE 12-01-06:2016, la cual establece los requisitos y pasos a seguir para demostrar la

carbono neutralidad, siendo esta la única norma reconocida por el Gobierno de Costa Rica para optar por el sello C-neutralidad del MINAE, además es de muy alta importancia recalcar que la norma verifica procesos de gestión y no productos (Dirección de Cambio Climático, 2012).

Asimismo, esta norma se encuentra apoyada por el conjunto de normas INTE-ISO 14064 que garantizan el cumplimiento los principios de pertinencia, cobertura total, coherencia, transparencia, exactitud, respeto al principio de legalidad y eficiencia en el diseño de los procedimientos requeridos para la declaración de la C-Neutralidad.

Según se establece en la norma INTE 12-01-06:2016, para lograr la neutralidad de sus emisiones de GEI se debe cumplir con la siguiente ecuación:

$$\sum E - \sum R - \sum C = 0$$

Donde,

E= Medición de las emisiones y remociones totales, para un periodo de tiempo determinado dentro del límite operativo establecido por la organización.

R= Reducción de emisiones lograda por la organización mediante la implementación de acciones, dentro del período de reporte.

C= Compensaciones de emisiones mediante la adquisición de reducciones (créditos de carbono).

La siguiente figura muestra la ecuación de forma gráfica con el fin de ejemplificar el proceso requerido.

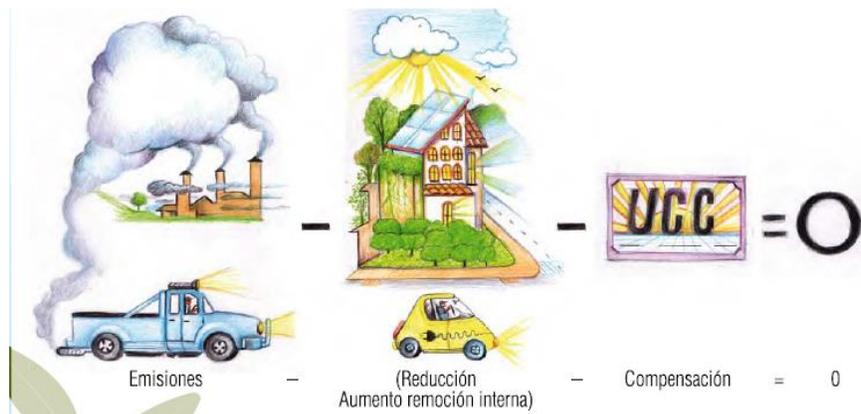


Figura 1. Proceso para demostrar la carbono neutralidad. Tomado de (Dirección de Cambio Climático, 2012).

### Calculo del inventario de GEI

El inventario de GEI se define como la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera provenientes de actividades de producción o consumo de bienes y servicios de los seres humanos, que contempla las emisiones de CO<sub>2</sub>e integra otros gases más complejos que influyen y repercuten sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, de igual manera estos gases se cuantifican en toneladas de carbono equivalente (ton CO<sub>2</sub>e), como unidad de referencia para los GEI (Schneider & Samaniego, 2009).

El cálculo del inventario sigue los principios establecidos en el protocolo de emisiones de gases de efecto invernadero desarrollado en la norma ISO 14064-1, la cual es homologada nacionalmente en la norma INTE-ISO 14064-1 donde detalla los principios y requisitos para el diseño, desarrollo y gestión de inventarios de GEI (Schneider & Samaniego, 2009).

Dicha norma establece la metodología para determinar el cálculo del inventario, donde en primera instancia las organizaciones deberán definir los límites de la medición y determinar qué tipos de emisiones van a ser incluidas en el inventario de GEI.

Una vez determinados los límites se procede a la cuantificación de emisiones de GEI para lo cual se deben seguir los siguientes pasos.

- Identificación de fuentes de GEI.
- Selección de las metodologías de cuantificación.
- Selección y recopilación de datos de la actividad de GEI.
- Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI.
- Cálculo de las emisiones de GEI.

### **Reducción de las emisiones**

Como requisito fundamental para cumplir con la fórmula y con lo establecido en el programa país, para demostrar la carbono neutralidad, se deben realizar proyectos o acciones dirigidas para reducir o aumentar las emisiones de GEI, acciones que se pueden categorizar en graduales y temporales según las posibilidades, políticas y medios económicos de cada organización presente a la hora de su implementación (Vargas, 2014).

Entre las actividades de reducción más comunes por las organizaciones se encuentra la capacitación del personal en temas de conducción eficiente, planificar y compartir rutas para el ahorro de combustibles; en el caso del consumo de energía eléctrica existen varias prácticas de reducción como el cambio de la fuente como por ejemplo la incorporación de paneles solares, la sustitución de equipos y sistemas de iluminación más eficientes, así como, la capacitación y concientización al personal de la institución (Gómez, Murrell, Vetrani, & Bermúdez, 2016).

### **Compensación de emisiones**

Una vez concretado el inventario de emisiones y efectuadas las reducciones de GEI propuestas por la organización, se debe realizar una compensación de las emisiones residuales, esta compensación se puede realizar por medio de dos opciones: 1) de manera internacional mediante mecanismos de Reducciones de Emisiones Certificadas (CER, por sus siglas en inglés) y Reducciones de Emisiones

Voluntarias (VER por sus siglas en inglés), 2) de forma nacional mediante las Unidades Costarricenses de Compensación (UCC).

Las UCC son unidades generadas en proyectos contratados por pago por servicios ambientales provenientes de actividades reforestación por parte del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). Estos proyectos son medibles, verificables y reportables donde se utilizan metodologías amparadas por el IPCC (FONAFIFO, 2014).

## **V. Metodología**

Para optar por la marca Carbono Neutralidad otorgada por el MINAE, la Contraloría General de la República requirió el diseño de un sistema de gestión, para la verificación y declaración correspondiente a la neutralidad de las emisiones de GEI.

Por lo que a continuación, se presentan las normas y procedimientos; bajo los cuales se implementará el sistema de gestión, así como los pasos realizados para la elaboración del inventario de GEI.

Tanto el informe del inventario de GEI como los formularios y procedimientos de las diferentes fuentes de emisión se encuentran diseñados bajo las normas nacionales correspondientes a; 1) Norma nacional para demostrar la C-Neutralidad. Requisitos. INTE 12-01-06:2016 y 2) Gases de efecto de efecto invernadero. Parte1: especificación con orientación, a nivel de las organizaciones para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero INTE-ISO 14064-1.

### **A. Informe de inventario de emisiones de GEI para el año base.**

El inventario de emisiones tiene como propósito la determinación de la cantidad de toneladas de GEI que emite la institución, dicho inventario requiere seguir los pasos e indicaciones que las normas nacionales mencionadas anteriormente así lo establecen, a continuación, se presentan los pasos para el desarrollo del inventario.

#### **1. Ubicación temporal y espacial.**

La determinación del inventario de GEI y el desarrollo del sistema de gestión para alcanzar la C-Neutralidad se realizó en las instalaciones de la Contraloría General de la República, ubicada en San José, Sabana Sur, Mata Redonda.

Se estableció como año base el periodo comprendido entre enero del 2016 y diciembre 2016 por la disponibilidad de datos verificables.

## 2. Determinación del alcance institucional.

- Límite organizacional:

La Contraloría General de la República (CGR) definió sus emisiones de GEI por medio del enfoque de control operacional; el cual contabilizará el 100% de las emisiones de GEI provenientes de sus instalaciones, la cual consta de un edificio principal (oficinas, equipos de emergencia, talleres), edificio anexo (oficinas administrativas, salones para capacitaciones, capilla) y la zona de, parqueo (bodega, parqueo y casetilla del guarda). La ubicación de las instalaciones de la CGR se muestra en la figura 2.



Figura 2. Mapa de los límites organizacionales de la Contraloría General de la República para el inventario de GEI 2016.

- Límite operativo:

Se consideran las emisiones de GEI provenientes de los procesos donde la CGR tiene el control completo, se identificaron: emisiones directas o alcance 1

(combustibles fósiles, lubricantes, fertilizantes y recargas de aires acondicionados) y las emisiones indirectas por electricidad (alcance 2) las cuales derivan del consumo de energía eléctrica propio de la organización, pero que es generada en fuentes externas a los límites organizacionales definidos y según lo establecido en la norma y por decisión de la alta gerencia, las emisiones indirectas de alcance 3 no son cuantificadas en este informe.

### **3. Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero.**

#### **a) Identificación de fuentes de GEI.**

Mediante recorridos y visitas guiadas por las instalaciones; se identificó y documentó las fuentes de GEI que contribuyen a las emisiones directas, así como a las emisiones indirectas por electricidad. Dicha identificación y clasificación por fuente es un requisito para demostrar y verificar la C-Neutralidad. En el siguiente cuadro se muestran los GEI emitidos por cada fuente.

Cuadro 1. Gases de efecto invernadero emitidos por la CGR según las fuentes inventariadas para el año 2016.

Clasificación	Fuente	Gases de Efecto Invernadero				
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	HCFC
Emisiones directas	Gasolina (equipo jardinería)	✓	✓	✓		
	Gasolina (vehículos)	✓	✓	✓		
	Diesel (vehículos)	✓	✓	✓		
	Diesel (bomba contra incendios)	✓	✓	✓		
	Diesel (planta eléctrica)	✓	✓	✓		
	Lubricante en combustible para motores de 2 tiempos	✓				
	Recargas aires acondicionados (oficinas)					✓
	Recargas aires acondicionados (vehículos)				✓	
Emisiones indirectas	Fertilizante (NPK 10-30-10)		✓			
	Consumo de electricidad	✓				

### b) Metodología de cuantificación.

La metodología seleccionada para la cuantificación de GEI se encuentra establecida en la Norma Nacional INTE-ISO 14064-1, la cual es reconocida por el gobierno de Costa Rica. Las emisiones de GEI se calcularon bajo el método 1, establecido en la norma nacional INTE 12-01-06:2016; el cual consiste en la multiplicación de los datos de las fuentes por los factores de emisión oficializados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

### c) Selección y recopilación de datos de GEI

Para la recopilación de los datos, se creó un registro con la cantidad de GEI que emite cada una de las fuentes descritas en el cuadro 1 para el año base, a

continuación, se describe el origen y la razón de cada una de las fuentes de GEI seleccionadas.

#### **Emisiones directas:**

**Uso de combustibles fósiles:** El consumo de combustibles fósiles está dado por el uso de vehículos institucionales; los cuales representan un elemento importante en el cumplimiento de las labores de la CGR al transportar a sus colaboradores a giras, trabajos de campo, reuniones entre otros, además se cuenta con una planta para la producción de electricidad una bomba contra incendios, ambas se utilizan solamente en caso de emergencia; sin embargo, se encienden constantemente para evitar problemas mecánicos, lo que se traduce en un consumo regular de combustible y por último se cuenta con equipos de jardinería como (motoguadaña, sopladora, corta setos, chapeadora y podadora de extensión) que son utilizados periódicamente para el mantenimiento de zonas verdes, que de igual manera implica un consumo de combustible.

La información del consumo de combustibles se encuentra disponible en facturas donde se reporta la cantidad de litros adquiridos; sin embargo, los equipos de emergencia la información del consumo se encuentra disponible en los registros técnicos de control del consumo de la planta, reportados por el Ing. Marcelo Quesada Mora.

**Fugas de aires acondicionados:** La CGR cuenta con 19 equipos de aire acondicionado y 25 sistemas de enfriamiento para cada uno de los vehículos, los cuales disponen de un programa de mantenimiento. Para el 2016 se reportaron recargadas con el refrigerante R-22 (HCFC- 22) a un equipo del edificio central denominado Chiller modelo 30HK502754 y dos recargas a los vehículos (Mazda CX7 y Suzuki Grand Vitara) con el refrigerante R-134a.

**Consumo de Fertilizantes:** El uso de fertilizantes se encuentra dado por el mantenimiento de las zonas verdes que la CGR dispone tanto para el

embellecimiento de las instalaciones como para el esparcimiento de sus colaboradores.

**Lubricante en combustible para motocicleta 2t:** El consumo de lubricantes se genera debido al uso de una motocicleta con un motor de dos tiempos, el cual requiere una mezcla de gasolina con aceite para su funcionamiento.

**Emisiones indirectas:**

**Consumo de electricidad:** Mediante el reporte mensual facturado por la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) se contabilizó la cantidad de kiloWatt por hora (kWh) que la CGR consume anualmente.

**d) Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI.**

Una vez identificadas las fuentes de emisión, se procedió a la búsqueda de los factores de emisión de GEI, estos factores son procedentes del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), los cuales se presentan y desglosan según su fuente en el cuadro 2.

Cuadro 2. Factores de emisión utilizados en el inventario de GEI de la Contraloría General de la República para el periodo enero 2016 - diciembre 2016.

Fuente	Origen del factor	Factores de emisión		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Gasolina (equipo jardinería)	IMN	2,231 kgCO <sub>2</sub> /L	0,346gCH <sub>4</sub> /L	0,02211gN <sub>2</sub> O/L
Gasolina (vehículos)	IMN	2,231 kgCO <sub>2</sub> /L	0,907gCH <sub>4</sub> /L	0,283 gN <sub>2</sub> O/L
Diesel (vehículos)	IMN	2,613 kgCO <sub>2</sub> /L	0,149 gCH <sub>4</sub> /L	0,154 gN <sub>2</sub> O/L
Diesel (bomba contra incendios)	IMN	2,613 kgCO <sub>2</sub> /L	0,382gCH <sub>4</sub> /L	0,02442 gN <sub>2</sub> O/L
Diesel (planta eléctrica)	IMN	2,613 kgCO <sub>2</sub> /L	0,122gCH <sub>4</sub> /L	0,02442 gN <sub>2</sub> O/L
Lubricante en combustible para motocicleta	IMN	0,5101 kgCO <sub>2</sub> /L	—	—
Recargas aires acondicionados (oficinas)	IMN	*	—	—
Recargas aires acondicionados (vehículos)	IMN	*	—	—
Fertilizante (NPK 10-30-10)	IMN	—	—	1% del fertilizante aplicado
Consumo de electricidad	IMN	0,0557 kgCO <sub>2</sub> e/kWh	—	—

\*Se asume que la emisión es el 100% de la recarga

#### e) Cálculo de las emisiones de GEI.

El cálculo consiste en la multiplicación de los datos de cada una de las fuentes por los factores de emisión, seguido por una multiplicación de los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) los cuales se exponen en el cuadro 3; dicha multiplicación genera datos en una sola unidad de medida estandarizada, que permite cuantificar homogéneamente las emisiones derivadas de los diferentes gases de efecto invernadero en toneladas de dióxido de carbono equivalentes (tCO<sub>2e</sub>); una vez sumadas todas las emisiones CO<sub>2e</sub>, se obtiene el total de emisiones por parte de la CGR.

Cuadro 3. Potenciales de calentamiento global utilizados en el inventario de GEI de la Contraloría General de la República para el periodo enero 2016 - diciembre 2016.

GEI	Fórmula química	PCG	Origen del PCG
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	1	IMN
Metano	CH <sub>4</sub>	21	IMN
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	310	IMN
HFC (R-134a)	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1300	IMN
HCFC (R-22)	CHClF <sub>2</sub>	1810	IPCC

## B. Desarrollo de procedimientos y formularios.

Una vez realizado el inventario de emisiones de GEI y detectadas las fuentes de emisión, se procedió al desarrollo de procedimientos y formularios, con la finalidad de controlar, registrar y manejar adecuadamente la información y los datos provenientes de las emisiones de GEI; así como la delegación de funciones y responsabilidades de los encargados de implementar, mantener y dar seguimiento al sistema de gestión.

Los procedimientos y formularios diseñados explican paso a paso como el equipo Carbono Neutral y responsables de cada proceso involucrado, deben mantener y dar seguimiento a la información recopilada para el adecuado funcionamiento del sistema de gestión. Se creó el manual para la cuantificación de emisiones directas e indirectas de GEI y el procedimiento de auditorías internas.

Dichos formularios y procedimientos de auditoria se encuentran diseñados según los requerimientos del sistema de gestión de la C-Neutralidad basados en las normas INTE 12-01-06:2016 y la INTE-ISO 14064-1 mencionadas anteriormente.

### 1. Manual para la cuantificación de emisiones directas e indirectas de GEI.

En primera instancia se desarrolló el manual para la cuantificación de emisiones directas e indirectas de GEI, en el que se especifican los procedimientos y las funciones que deberán seguir los encargados del sistema de gestión de la CGR.

Se desarrollaron además, formularios impresos y digitales para cada una de las fuentes de emisión citadas en el cuadro 1, con el fin de facilitar la ejecución de los procedimientos establecidos en este manual, como el disponer de forma fácil, rápida y segura de los datos de las emisiones de GEI.

## **2. Desarrollo de auditorías internas.**

Basándose en lo establecido en la norma nacional para demostrar la Carbono Neutralidad, es requisito ejecutar una auditoría interna por parte de la institución, previo a la verificación de tercera parte, por lo que se diseñó el procedimiento metodológico para el desarrollo de auditorías internas.

## **C. Plan de implementación de reducciones.**

La CGR al emprender iniciativas en temas ambientales, propone y genera acciones de reducción de emisiones de GEI para demostrar C-neutralidad, las cuales presentan un trabajo de seguimiento constante por parte de la institución. Dichas acciones de reducción deben ser recopiladas, documentadas y registradas en el plan de gestión para lograr las reducciones de GEI.

Además, según los resultados del inventario de emisiones de GEI de la CGR, se analizaron las fuentes que mayor emisión de GEI produjeron, con el fin buscar y proponer nuevas acciones o estrategias de reducción que se ajusten y adapten a las posibilidades de la institución, e integrarlas al plan de gestión para la reducción de GEI.

La reducción de la totalidad de las emisiones de GEI es técnicamente imposible, por lo que se adoptará como estrategia y mecanismos de compensación la compra de UCC ante FONAFIFO, lo que se integrará en el plan de gestión para la reducción de GEI.

## VI. Resultados y Discusión

### A. Inventario de emisiones de GEI.

Los resultados obtenidos de la cuantificación total de CO<sub>2</sub>e corresponden a la estimación de las emisiones para el año base 2016, a continuación, se muestra en el cuadro 4 el total de emisiones de cada fuente, cuantificadas por separado para cada GEI en tonelada de CO<sub>2</sub>e.

Cuadro 4. Emisiones directas e indirectas por electricidad de GEI cuantificadas por separado en tonelada de CO<sub>2</sub>e.

Fuente	Consumo total	Unidades	Emisiones en tCO <sub>2</sub> e por cada GEI					Total tCO <sub>2</sub> e
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	HCFC	
Diesel BI	315,00	L	0,82	0,003	0,002			0,82
Diesel vehículos	12953,49	L	33,84	0,04	0,61			34,50
Diesel PE	357,00	L	0,93	0,001	0,003			0,93
Gasolina vehículos	13510,15	L	30,14	0,25	1,18			31,58
Lub motocicleta 2tiempos	3,885	L	0,002					0,002
Gasolina Equipo Jardinería	144,89	L	0,32	0,001	0,001			0,32
Refrigerantes instalaciones	13,61	Kg					24,63	24,63
Refrigerantes vehículos	0,99	Kg				1,28		1,28
Fertilizante 10-30-10	3,54	Kg		0,01				0,01
Consumo energía	975358,00	kWh	54,32					54,32
<b>Total</b>			<b>120,39</b>	<b>0,31</b>	<b>1,81</b>	<b>1,28</b>	<b>24,63</b>	<b>148,44</b>

El total de emisiones de GEI directas e indirectas para el año 2016, fue de 148,437 tCO<sub>2</sub>e de las cuales 54,327 pertenecen a las emisiones indirectas por electricidad mientras que 94,11 tCO<sub>2</sub>e corresponden a las emisiones directas. Es importante rescatar que dentro de las emisiones directas correspondientes al consumo de combustible (gasolina y diesel) por parte de la flotilla vehicular aportan la mayor cantidad de emisiones para un total de 66,08 tCO<sub>2</sub>e, seguido por la recarga del refrigerante r22 con 24,63 tCO<sub>2</sub>e.

Dicho gas pertenece a la familia de los Hidroclorofluorcarbonos (HCFC) los cuales ocupan los primeros lugares entre los gases que contribuyen con un deterioro acelerado de la capa de ozono, ya que posee uno de los potenciales de calentamiento global más altos (1810), lo que implica que las recargas por mínimas que sean representan emisiones altas.

En los siguientes gráficos se muestran la representatividad porcentual de cada una de las fuentes de emisión de GEI.

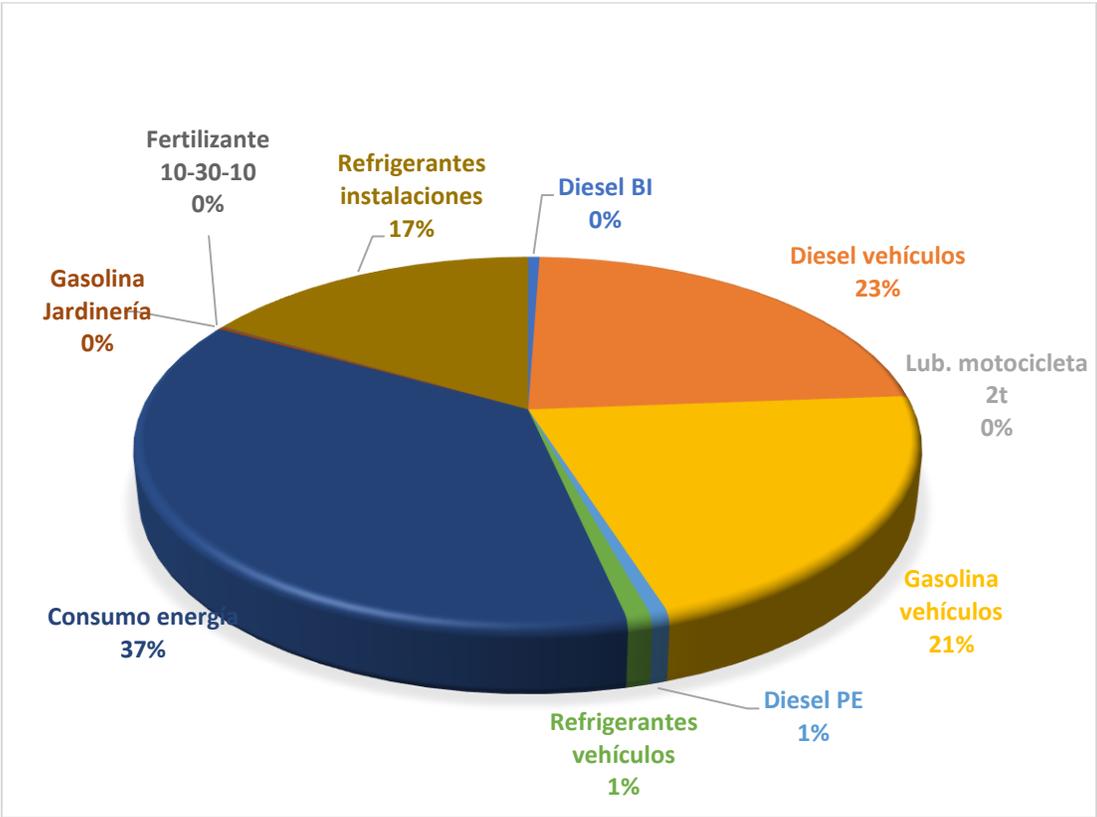


Figura 3. Porcentajes de tCO<sub>2</sub>e emitidos por año por fuente de emisión.

Como se aprecia en la figura 3, las fuentes de emisiones más significativas en el presente inventario son: el consumo de energía eléctrica, el diesel y la gasolina para los vehículos; lo cual representa el 37%, 23% y 21% respectivamente de las emisiones de GEI totales. Al sumar los consumos de diesel y gasolina utilizada para el transporte, representa un 44% de las emisiones totales, lo que nos indica que son

una de las fuentes de mayor emisión, lo que implica poner mayor atención a esta fuente en relación con las medidas de reducción viables y factibles para la institución.

Además, el 63% de las emisiones totales pertenecen a las emisiones directas y las emisiones indirectas por electricidad representan el restante 37% del inventario de GEI.

Al comparar las emisiones derivadas del presente inventario, con las generadas por otras instituciones y empresas, registradas en proyectos de graduación desarrollados por estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica; se encuentra que las emisiones de GEI de la CGR se posicionan en un rango inferior; tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Inventario de emisiones de GEI de instituciones y empresas en Costa Rica.

Institución/Empresa	tCO <sub>2</sub> e	Autor
Municipalidad de San Carlos	51608	(Montes-de-Oca & Arce, 2011)
Instituto Tecnológico de Costa Rica	2541	(Arguedas, 2012)
Centro de Acopio la Sylvia	1365	(Calderón, 2016)
Eaton Electrical S.A.	428	(Vega, 2012)
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica, Sede Central	33,5	(Vargas, 2014)

Las 148,437 tCO<sub>2</sub>e totales emitidas por la CGR, son superadas por las demás instituciones o empresas mostradas, excepto por las del Colegio de Ingenieros agrónomos que como lo menciona Vargas (2014), las pymes que han contabilizado y verificado su inventario de GEI han reportado valores inferiores a 100 toneladas de CO<sub>2</sub>e.

Considerando como base las 100 toneladas de CO2e referentes para pequeñas empresas, las emisiones generadas por la CGR pueden ser consideradas bajas, ya que se encuentran levemente por encima del valor máximo reportado para las pymes.

## **B. Desarrollo de procedimientos y formularios.**

El seguimiento y control para lograr el objetivo de la C-Neutralidad se debe realizar a través del desarrollo de procedimientos y formularios, que garanticen la estandarización y la consistencia en la recopilación de la información. Asimismo, la implementación de auditorías internas, la aplicación de acciones correctivas y preventivas y posteriores verificaciones de terceros para asegurar un proceso de mejora continua del sistema de gestión.

Para lo que se diseñó el Manual para la cuantificación de emisiones directas e indirectas de GEI (Anexo A) y el procedimiento para el Desarrollo de auditorías internas (Anexo B) que se describirán a continuación:

### **1. Manual para para la cuantificación de emisiones directas e indirectas de GEI (PR01-SGI-GEI-CGR).**

El manual describe y explica el procedimiento que debe seguir cada uno de los miembros del equipo de carbono neutro, tanto para la realización del inventario anual de cada fuente de emisión de GEI como para el mantenimiento del sistema de gestión, esto implicó la elaboración de una serie de formularios, que se encuentran de forma digital e impresa y solo en casos justificables técnicamente se utilizarán de manera impresa puesto que la institución maneja la política de cero uso de papel, los formularios diseñados son los siguientes:

F01-SGI-GEI-CGR. Formato digital. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por la recarga de extintores. Alcance-1.

F02-SGI-GEI-CGR. Formato digital e impreso. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por las recargas de aire acondicionado en las instalaciones. Alcance-1.

F03-SGI-GEI-CGR. Formato digital. Formulario para la cuantificación de emisiones directas las recargas de aire acondicionado en los vehículos. Alcance-1.

F04-SGI-GEI-CGR. Formato digital e impreso. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por el uso de fertilizantes nitrogenados. Alcance-1.

F05-SGI-GEI-CGR. Formato digital. Formulario para la cuantificación de emisiones indirectas por el consumo de electricidad. Alcance-2.

F06-SGI-GEI-CGR. Formato digital. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por el uso de diesel para vehículos. Alcance-1.

F07-SGI-GEI-CGR. Formato digital. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por el uso de gasolina para vehículos. Alcance-1.

F08-SGI-GEI-CGR. Formato digital e impreso. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por el uso de diesel para la planta eléctrica. Alcance-1.

F09-SGI-GEI-CGR. Formato digital e impreso. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por el uso de diesel para la bomba contra incendios. Alcance-1.

F10-SGI-GEI-CGR. Formato digital e impreso. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por el uso de gasolina en el equipo de jardinería. Alcance-1.

F11-SGI-GEI-CGR. Formato digital e impreso. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por el uso de lubricantes en el equipo de jardinería. Alcance-1.

F12-SGI-GEI-CGR. Formato digital. Formulario para la cuantificación de emisiones directas por el uso de lubricantes en motocicletas. Alcance-1.

F13-SGI-GEI-CGR. Formato digital. Formulario para el Plan de revisiones periódicas del sistema de gestión.

F14-SGI-GEI-CGR. Formato digital. Formulario el Control de asistencia (actividades de capacitación).

## **2. Desarrollo de auditorías internas. (PR02-SGI-GEI-CGR).**

El procedimiento de auditorías internas pretende abordar de manera muy general el actuar de los auditores y de los auditados, ya que la planificación, coordinación, así como emisión de los informes correspondientes quedarán a cargo y a criterio de la Unidad de Auditoría Interna de la institución.

### 3. Equipo Carbono Neutral.

Con el fin de lograr la implementación y seguimiento de los procedimientos del sistema de gestión, se conformó el equipo de Carbono Neutro. Este equipo está integrado por 5 colaboradores.

En el cuadro 6 se especifican las responsabilidades que deberán cumplir los miembros del equipo de la C-Neutralidad para la cuantificación de las emisiones directas e indirectas de GEI.

Cuadro 6. Responsabilidades de los integrantes del equipo Carbono Neutro de la Contraloría General de la República.

<b>Puesto que desempeña</b>	<b>Unidad</b>	<b>Asignación de fuente de emisiones de GEI</b>	<b>Responsabilidad en el equipo C-Neutralidad</b>
<b>Jefe USG</b>	<b>Servicios Generales</b>	—	<b>Coordinador del equipo C-Neutro</b>
<b>Coordinador del proceso ambiental</b>	<b>Servicios Generales</b>	—	<b>Encargado del Sistema de Gestión de Información de GEI</b>
<b>Supervisor de transportes</b>	<b>Servicios Generales</b>	<b>Vehículos (combustibles) Motocicleta (lubricantes) Refrigerantes (vehículos)</b>	
<b>Encargado del proceso de mantenimiento</b>	<b>Servicios Generales</b>	<b>Planta eléctrica Bomba de incendios Energía eléctrica Refrigerantes (instalaciones)</b>	<b>Encargados del inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.</b>
<b>Supervisor de servicios misceláneos y jardinería</b>	<b>Servicios Generales</b>	<b>Fertilizantes Equipo de jardinería (gasolina y lubricantes)</b>	
<b>Coordinador del proceso ambiental</b>	<b>Servicios Generales</b>	<b>Extintores</b>	

**a) Coordinador del equipo C-Neutro.**

- Gestionar las auditorías internas necesarias sobre el sistema de gestión de GEI.
- Solicitar y coordinar los procesos de verificación con las entidades externas.
- Gestionar ante la alta gerencia la disponibilidad de recursos esenciales para el cumplimiento de los requisitos de la norma, incluyendo, los recursos humanos, desarrollo de habilidades y conocimientos en el equipo, así como los recursos financieros y tecnológicos para lograr la adecuada implementación y mantenimiento del sistema de gestión de información de GEI.

**b) Encargados del inventario de emisiones de GEI**

- Recopilar la información de las fuentes de emisiones correspondientes.
- Ingresar los datos de manera oportuna a la plantilla utilizada para la cuantificación de emisiones.

**c) Encargado del Sistema de Gestión de GEI**

- Debe identificar y revisar anualmente si es requerida la modificación de los límites establecidos y las fuentes de GEI.
- Verificar de manera mensual que los datos obtenidos para el inventario de emisiones estén completos y sean congruentes.
- Revisar anualmente los factores de emisión, las metodologías de cuantificación y las fórmulas utilizadas para el levantamiento del inventario con el fin de analizar cualquier cambio.
- Documentar y dar seguimiento a las acciones preventivas y correctivas generadas como parte de la mejora del sistema, auditorías internas y verificaciones externas.
- Mantener la comunicación y sensibilización del personal en temas de carbono neutralidad.

- Velar por el adecuado funcionamiento y coordinar las revisiones periódicas del Sistema de Gestión de Gases de Efecto Invernadero.
- Mantener todos los documentos, registros y procedimientos del Sistema.
- Dar seguimiento a los requerimientos de formación del equipo de carbono neutro.
- Mantener los registros de capacitación del personal.
- Realizar los cambios en la documentación y mantener las versiones actualizadas a disposición de la organización.
- Mantener los registros de las verificaciones externas, auditorías internas, y de las revisiones anuales al plan de reducciones.
- Gestionar anualmente la actualización del inventario, las acciones de reducción y la elaboración del informe.
- Identificar y proponer ante el equipo carbono neutro de las posibles acciones de reducción a implementar.
- Documentar las acciones de reducción en el Plan de Gestión de GEI y darle el debido seguimiento para su adecuada implementación.
- Comunicar al equipo sobre el cumplimiento/incumplimiento de los resultados obtenidos con su respectiva justificación en caso de un incumplimiento.

### **C. Plan de implementación de reducciones.**

Las acciones de reducción de emisiones de GEI que la CGR ha implementado y que aún se encuentran en desarrollo, son provenientes de las mayores fuentes generadoras de CO<sub>2</sub>e de la institución, como lo son: el consumo eléctrico, el combustible para los vehículos, así como, las recargas de refrigerantes en los aires acondicionados de las instalaciones, los cuales aportan el 98% del total de las emisiones de GEI reportadas en el inventario.

Estas acciones se encuentran enfocadas en la eficiencia energética, la gestión de las demandas de viajes y transportes y la sustitución de la matriz energética vehicular, tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Plan de gestión de acciones dirigidas para la reducción de emisiones de GEI.

<b>Acciones desarrolladas</b>			
<b>Fuente</b>	<b>Acciones</b>	<b>Meta</b>	<b>Verificador</b>
<b>Energía eléctrica</b>	- Avance del 30% en la instalación fluorescentes LED. - Avance del 25% en la instalación de sistemas automatizado de luminarias. -Charlas de ahorro de energía.	Reducción del 1,5% de las emisiones producto del consumo de electricidad	Diferencias de consumo eléctrico según facturas de CNFL
<b>Vehículos</b>	-Compra de 1 vehículo híbrido. -Proyecto de compartí la ruta. -Capacitaciones en eco conducción	Reducción del 0,5% de las emisiones producto del consumo de combustibles	Reducción de consumo de litros según facturas
<b>Aires acondicionados</b>	- 15% de avance el plan de sustitución de equipos de r22 a 410a	Reducción del 31% en recargas r22	Reportes de recargas

<b>Acciones en vías de ejecución</b>					
<b>Fuente</b>	<b>Acciones</b>	<b>Meta</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha límite</b>	<b>Indicador</b>
<b>Energía eléctrica</b>	- Instalación completa de fluorescentes LED. -Instalación completa del sistema automatizado de luminarias.	Reducción del 3% de las emisiones producto del consumo de electricidad	Unidad Carbono Neutral	Julio 2021	Facturas de CNFL

<b>Vehículos</b>	-Compra de 2 vehículos híbridos. -Seguimiento de proyecto de compartí la ruta.	Reducción del 1,5% en las emisiones por combustibles	Unidad Carbono Neutral	Enero 2018	Facturas de combustibles
<b>Aires acondicionados</b>	- 50% de avance el plan de sustitución de equipos de r22 a 410 <sup>a</sup>	Reducción del 65% en recargas r22	Unidad Carbono Neutral	Julio 2019	Reportes de recargas
<b>Acciones propuestas</b>					
<b>Fuente</b>	<b>Acciones</b>	<b>Meta</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador</b>	
<b>Energía eléctrica</b>	-Instalación de paneles solares -Desarrollo de capacitaciones y charlas de sensibilización.	Reducción de 3 tCO <sub>2</sub> e	Unidad Carbono Neutral	Facturas del CNFL e informes de inventarios de emisiones de GEI	

Según estudios previos realizados por la empresa elvatron para la instalación de paneles solare en la CGR, la institución tiene capacidad para instalar 128 paneles solares lo que le generarían alrededor de 5770 kWh mensuales, esto implica una reducción mensual aproximada de 0,32 tCO<sub>2</sub>e; anualmente esta reducción llegaría a 3,84 tCO<sub>2</sub>e, lo que representa un importante porcentaje de reducción para la institución, provocando beneficios ambientales, así como económicos en la factura eléctrica.

De igual manera Vega (2012), incluye la instalación de paneles solares como medida de reducción de emisiones de GEI, proyectando una disminución de 1,41 ton CO<sub>2</sub>e en su inventario anual, al comparar esta propuesta con la realizada para la CGR ,se aprecia que la de las reducciones para CGR son mayores, debido a factores como la tecnología utilizada o a la cantidad de paneles a instalar.

Asimismo, el seguimiento y continuidad de las propuestas de reducción, como el cambio de bombillos por tecnología LED u otra más eficiente, influyen significativamente en la reducción del consumo de electricidad según lo reportado por Vega (2012). Estas reducciones pueden implicar un ahorro de 1,2% respecto al año base, lo que podría suponer hasta un 11% en la reducción de emisiones de GEI (Vargas 2014).

Las acciones de reducción en el tema de transportes continúan desarrollándose, además del programa de ruta compartida junto con el proceso de modernización vehicular avanza fuertemente, al punto que para mediados del mes de noviembre del 2017 se espera el ingreso de dos vehículos híbridos nuevos, los cuales vienen a contribuir con un transporte de bajas emisiones de GEI y al ahorro en el consumo de combustibles, que a su vez proyectan un cambio importante en la matriz energética actual de los transportes.

Respecto a las capacitaciones y charlas propuestas de sensibilización sobre el uso racional de los equipos electrónicos, como desconectar los coffee maker, apagar la luz, monitores y computadores en los periodos de descanso o cuando termina la jornada laboral, provocarían una importante de reducción a largo plazo en la factura eléctrica y por ende en las emisiones de GEI, ya que según reportes de otras instituciones dichas prácticas pueden alcanzar hasta el 5% de reducción.

## VII. Conclusiones

La Contraloría General de la República emitió 148,437 toneladas de CO<sub>2e</sub> para el inventario del año base 2016. Las fuentes de emisión evaluadas para la CGR fueron: vehículos (diesel y gasolina), equipos de jardinería (gasolina), bomba contra incendios (diesel), planta eléctrica (diesel), lubricantes en combustibles para motores de 2tiempos, consumo eléctrico, fertilizantes nitrogenados y recargas de aires acondicionados en vehículos e instalaciones.

El consumo de diesel y gasolina en la flotilla vehicular fue la actividad con más incidencia en el total de las emisiones GEI de la Contraloría con un 44% del total de las emisiones, seguido del consumo eléctrico con un 37% y la recarga de aires acondicionados de las instalaciones con un 17%.

La unidad de Carbono Neutro quedó integrada por 5 funcionarios de la institución, responsables de la implementación y desarrollo de los procedimientos como de la estrategia de reducción de emisiones.

Para cada una de las fuentes de emisión, se diseñaron los procedimientos y los formularios digitales e impresos necesarios para controlar, registrar y manejar adecuadamente la información y los datos provenientes de las emisiones de GEI.

Con el apoyo de los funcionarios de la CGR y el actuar responsable y oportuno de los miembros de la unidad de Carbono Neutral sobre el sistema de gestión diseñado, se garantiza que el sistema anualmente cumpla con los requisitos de la verificación y que la institución continúe con su posicionamiento ambiental.

Las acciones de renovación de la flotilla vehicular mediante la adquisición de vehículos híbridos, la implementación del proyecto de rutas compartidas y la capacitación a los conductores del área de transportes en temas de conducción eficiente contribuirán a una reducción del 0,5% de las emisiones producto del consumo de combustibles.

El compromiso de los funcionarios en temas de ahorro eléctrico y el proceso de sustitución de bombillos por iluminación LED e instalación de sistemas automatizados para el control de iluminarias contribuirán a una reducción del 1,5% de las emisiones producto del consumo de electricidad.

Bajo las estrategias de reducción que se han implementado durante el 2017 las emisiones de GEI de la Contraloría se reducirán en 1,5 tCO<sub>2</sub>e.

## VIII. Recomendaciones

Con el propósito de mejorar el sistema de gestión y alcanzar la carbono neutralidad se recomienda que para el encargado del sistema de gestión se le destine la dedicación de medio tiempo laboral para cumplir con las responsabilidades delegadas, puesto que es el encargado de implementar y darle el seguimiento oportuno y continuo al sistema de gestión diseñado; entre las funciones y responsabilidades que tendrá el encargado del sistema de gestión se encuentran:

- Identificar y revisar anualmente si es requerida la modificación de los límites establecidos y las fuentes de GEI.
- Verificar de manera mensual que los datos obtenidos para el inventario de emisiones estén completos y sean congruentes.
- Revisar anualmente los factores de emisión, las metodologías de cuantificación y las fórmulas utilizadas para el levantamiento del inventario con el fin de analizar cualquier cambio.
- Documentar y dar seguimiento a las acciones preventivas y correctivas generadas como parte de la mejora del sistema, auditorías internas y verificaciones externas.
- Mantener la comunicación y sensibilización del personal en temas de carbono neutralidad.
- Coordinar las revisiones periódicas del Sistema de Gestión de Gases de Efecto Invernadero.
- Mantener todos los documentos, registros y procedimientos del Sistema.
- Dar seguimiento a los requerimientos de formación del equipo de carbono neutro.
- Mantener los registros de las verificaciones externas, auditorías internas, y de las revisiones anuales al plan de reducciones.
- Gestionar anualmente la actualización del inventario, las acciones de reducción y la elaboración del informe.

- Identificar y proponer ante el equipo carbono neutro de las posibles acciones de reducción a implementar.
- Documentar las acciones de reducción en el Plan de Gestión de GEI y darle el debido seguimiento para su adecuada implementación.

Además el encargado del sistema de gestión debe ser una persona competente y capacitada en las normas INTE 12-01-06:2016, INTE-ISO 14064-1, INTE-ISO 14064-3, INTE-ISO 14065 y en la ISO 19011; con el fin de realizar una buena gestión en su labor y además de apoyar, supervisa y capacitar a cada uno de los miembros del equipo carbono neutro.

Desarrollar acciones dirigidas en las áreas verdes que posee la institución con el fin de incorporar remociones de GEI y reducir la cantidad de toneladas que deben ser compensadas.

Realizar charlas y campañas de sensibilización en temas ambientales, que le permita a los colaboradores comprender los cambios a implementar por la institución además de la importancia de mantener hábitos de reducción en pro de la Carbono Neutralidad.

Promover capacitaciones en el tema de conducción eficiente tanto para los choferes de la institución, como para los funcionarios, los cuales tratan de técnicas sencillas para adquirir un nuevo estilo de conducción que va a generar mayor seguridad y comodidad en el momento de manejar, permitiendo a su vez un ahorro de combustible y una menor emisión de contaminantes.

## IX. Referencias Bibliográficas

- Arguedas, M. (2012). La huella de carbono del Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 9(22), 51-59.
- Bolin, B., Doos, B. R., Jager, J., & Warrick, R. A. (1986). Scope 29—The greenhouse effect, climatic change, and ecosystems. *Chichester: John Wiley*. Accessed January, 30, 2013.
- Butze, W. (2004). El cambio climático: un problema de energía. *El cotidiano*, 19(123).
- Calderón, E. (2016). Diseño del sistema de gestión para demostrar la carbono neutralidad del Centro de Acopio la Sylvia.
- CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) (2007). Unidos por el clima. Ministerio del medio ambiente español. Recuperado de [http://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate\\_spa.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate_spa.pdf)
- Dirección de Cambio Climático. (2012). Programa País. Recuperado de <http://cambioclimaticocr.com/2012-05-22-19-47-24/programas/programa-pais>.
- Dirección de Cambio Climático. (2014). Guía para diseñar un manual que permita a las PYMES realizar declaraciones de carbono neutralidad bajo la norma INTE 12.01.06. Recuperado de [http://cambioclimaticocr.com/recursos/MANUAL\\_CarbonoNeutral-web.pdf](http://cambioclimaticocr.com/recursos/MANUAL_CarbonoNeutral-web.pdf)
- Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). (2014). Producto: unidades de compensación de GEI. Recuperado de <http://www.fonafifo.go.cr/inversiones/ucc.html>
- Gómez, J., Murrell, M., Vetrani, K., & Bermúdez, L. (2016). Propuesta de plan de acciones para alcanzar la carbono-neutralidad en la Cruz Roja Costarricense del Comité Auxiliar en San Vito. *Revista de Ciencias Ambientales*, 49(2), 25-42.
- González, M., Jurado, E., González, S., Aguirre, Ó., Jiménez, J., & Návar, J. (2003). Cambio climático mundial: origen y consecuencias. *Ciencia uanl*, 6(3).
- Hernández, R. F., Ramos, N. R., & Jiménez, S. B. (2014). Estimación de Huella de Carbono de la Municipalidad de Barva (2010). *Revista Pensamiento Actual-Vol*, 14(23).

- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2006). 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. INTE-ISO 14064-1. San José, Costa Rica.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). Norma nacional para demostrar la C-Neutralidad. Requisitos. INTE 12-01-06:2016. San José, Costa Rica.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2001). Tercer informe de evaluación cambio climático 2001 Mitigación. Recuperado de <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/mitigation/mitigation-spm-ts-sp.pdf>
- Marín, M. A. (2012). La huella de carbono del Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 9(22), 51-59.
- Montes-de-Oca, G., & Arce, E. (2011). La huella de carbono en la Municipalidad de San Carlos y logro de la carbono neutralidad.
- Olaya, Á. (2016). La Cumbre de la Tierra París 2015-COP21. Un reto ineludible. *Facultad Nacional de Salud Pública*, 34(1).
- Rojas, J. (2012). El camino oficial hacia la Carbono Neutralidad para las empresas en Costa Rica. Recuperado de [http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion\\_207\\_030912\\_es.pdf](http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_207_030912_es.pdf).
- Sánchez, V. (2008) El cambio climático en el derecho internacional Presente y futuro del Protocolo de Kyoto. Barcelona, España. Editorial: Eureka Media, SL. Recuperado de [http://cv.uoc.edu/webapps/dspace\\_rei/bitstream/10609/249/4/EI%20cambio%20clim%C3%A1tico%20y%20el%20derecho%20internacional\\_Portada.pdf](http://cv.uoc.edu/webapps/dspace_rei/bitstream/10609/249/4/EI%20cambio%20clim%C3%A1tico%20y%20el%20derecho%20internacional_Portada.pdf)
- Schneider, H., & Samaniego, J. (2009). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. *Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*.
- Vargas, L. (2014). Sistema de gestión para alcanzar la c-neutralidad del colegio de ingenieros agrónomos de Costa Rica, Sede Central.
- Vega, T. (2012). Elaboración del manual de gestión de la empresa Eaton Electrical SA para optar por la declaratoria de Carbono Neutral.

Velázquez, F. (2005). Cambio climático y protocolo de Kioto. Ciencia y estrategias: Compromisos para España. *Revista española de salud pública*, 79(2), 191-201.

## **X. Anexos**

	<p align="center"><b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b></p>	<p align="center"><b>Código I-SGI-GEI-CGR</b></p>
<p align="center">Elaborado por: <b>Brayan Villalta Rivera</b></p>	<p align="center">Aprobado por:</p>	<p align="center">Vigencia desde: <b>2017</b> Versión:01</p>

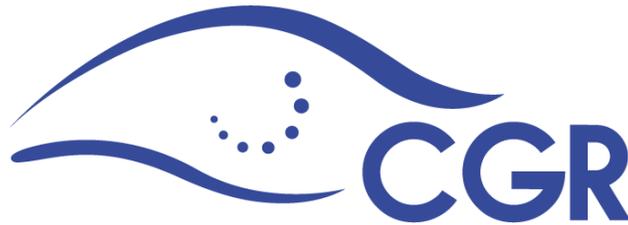
Institución

**Contraloría General de la República**

**San José, Costa Rica**

**I-SGI-GEI-CGR**

**A. Informe de inventario de emisiones de Gases de  
Efecto Invernadero -GEI-**



Elaborado por  
Brayan Villalta Rivera

Inventario correspondiente al periodo del  
1 de enero al 31 de diciembre del 2016

**San José, Costa Rica**

	<p align="center"><b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b></p>	<p align="center"><b>Código I-SGI-GEI-CGR</b></p>
<p align="center"><b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b></p>	<p align="center">Aprobado por:</p>	<p align="center"><b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b></p>

## **1. Objetivo**

Como parte del compromiso social y la concientización ambiental que caracteriza a la Contraloría General de la República (CGR), decide por iniciativa propia someterse al sistema de gestión para la verificación de la carbono neutralidad mediante el inventario de emisiones de GEI, con el objetivo de mejorar sus procesos productivos y alcanzar la carbono neutralidad.

## **2. Propósito**

Disponer del presente informe que cubre el año correspondiente al 2016, para facilitar la verificación del inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y a la vez informar de manera transparente a sus usuarios previstos sobre las emisiones generadas por la institución.

Además, el presente informe se ha realizado de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma INTE-ISO 14064-1:2006 “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”.

El Ing. y gestor ambiental David Quesada es el encargado del sistema de gestión de GEI de la CGR y como encargado de la elaboración del presente informe el estudiante Brayan Villalta Rivera.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

### 3. Descripción de la organización

La Contraloría General de la República fue creada en la Constitución Política de 1949 y funge como el órgano constitucional, auxiliar de la Asamblea Legislativa que fiscaliza el uso de los fondos públicos para mejorar la gestión de la Hacienda Pública y contribuir al control político y ciudadano, la cual es dirigida por un Contralor/a General y un Subcontralor/a General elegidos por la Asamblea Legislativa por ocho años y pueden reelegirse indefinidamente.

Las funciones de la CGR se dividen en dos ámbitos; fiscalización previa al gasto del dinero y post inversión del dinero de las instituciones públicas, lo cual se detallará a continuación.

- **Funciones antes de que las instituciones gasten el dinero.**

Aprobación de los presupuestos: es el visto bueno que da la CGR a los presupuestos de la mayoría de las instituciones del Gobierno; es decir, a los planes de cuánto dinero esperan recibir y gastar cada año. Entre las instituciones que la CGR aprueba sus presupuestos se encuentran:

- Municipalidades.
- Instituciones autónomas (Universidades, CCSS).
- Empresas públicas (ICE, RECOPE).
- Fondos públicos que administran privados.
- 

Revisión de contratos: es el análisis que se hace a los contratos que las instituciones públicas firman con las empresas y personas que les venden productos y servicios, para verificar que se ajusten a lo que establece la ley.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

- **Funciones después de que las instituciones gastan el dinero.**

Estudios a instituciones públicas: Son los estudios que hace la CGR para revisar cómo gastaron las instituciones públicas el dinero y verificar si cumplieron con las leyes. Los resultados permiten corregir lo malgastado e iniciar investigaciones contra posibles responsables.

Sanciones: son los castigos que impone la CGR a las personas responsables de cometer actos ilegales en el manejo del dinero y otros bienes del Estado.

Entre las ideas rectoras establecidas para los colaboradores de la CRG se encuentra la visión y la misión:

- **Visión:**

Garantizamos a la sociedad costarricense, la vigilancia efectiva de la Hacienda Pública.

- **Misión:**

Somos el órgano constitucional, auxiliar de la Asamblea Legislativa que fiscaliza el uso de los fondos públicos para mejorar la gestión de la Hacienda Pública y contribuir al control político y ciudadano.

Entre los elementos que constituyen la guía de actuación que debe inspirar la gestión y rectitud de los actos de los funcionarios de la CGR se encuentran: la excelencia, el respeto, la justicia, la integridad y el compromiso.

- **Organigrama institucional de la Contraloría General de la República.**

En la siguiente figura se muestra la estructura organizacional necesaria para que la CGR logre realizar sus funciones de manera eficiente y exitosa.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

Estructura Organizacional de la Contraloría General de la República 1/

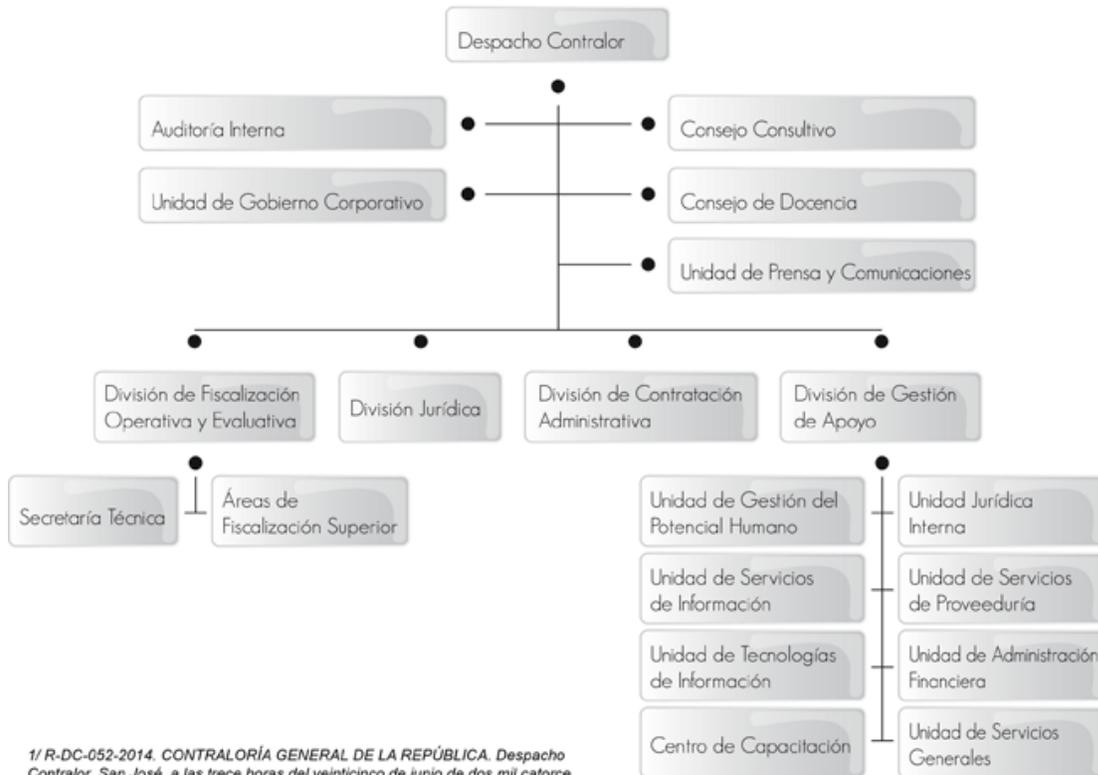


Figura 1. Organigrama institucional de la Contraloría General de la República.

## 4. Política ambiental

“La Contraloría General de la República implementará una gestión orientada a apoyar y promover el desarrollo sostenible, entendido como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras”.

Producto de la política de desarrollo sostenible, la Contraloría General de la República se compromete a:

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

- Conformar una comisión institucional que tendrá a su cargo promover una cultura de desarrollo sostenible en la organización, lo cual conlleva, entre otras cosas, una gestión responsable de desechos, ahorro de energía y adquisición de bienes y servicios amigables con el ambiente (compras públicas verdes); en la que integren activamente personal de todos los niveles organizativos, involucrados en el desempeño de la gestión ambiental.
- Realizar un manejo responsable de los insumos de producción y recursos energéticos utilizados en los procesos de fiscalización y otros asociados.
- Manejar sus operaciones de manera que se minimicen los impactos negativos en el ambiente, se conserven los recursos naturales y se rehabiliten los componentes ambientales degradados.
- Implementar acciones tendientes a desarrollar un nivel alto de conciencia ambiental en sus funcionarios y a contribuir al logro de las metas propuestas con esta política.
- Comunicar la política ambiental a todos los funcionarios y proveedores involucrados en el Sistema de Gestión Ambiental y ponerla a disposición del público en general.

Por lo que esta iniciativa ambiental resalta y consolida el compromiso que la institución tiene con el cuidado del ambiente; por ello de forma voluntaria, sus

	<p align="center"><b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b></p>	<p align="center"><b>Código I-SGI-GEI-CGR</b></p>
<p align="center"><b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b></p>	<p align="center">Aprobado por:</p>	<p align="center"><b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b></p>

procesos operativos se desenvuelven por medio de prácticas ecoeficiente que reducen el consumo de recursos, esta cultura organizacional le ha permitido participar en el Programa Bandera Azul Ecológica y actualmente desarrolla e implementa el sistema de gestión para la verificación de la C-Neutralidad.

## **5. Alcance institucional.**

- **Límite organizacional:**

La CGR definió sus emisiones de GEI por medio del enfoque de control operacional; el cual contabilizará el 100% de las emisiones de GEI provenientes de sus instalaciones, la cual consta de un edificio principal (oficinas, casa de máquinas), edificio anexo (oficinas administrativas, aulas para capacitaciones,) y la zona de parqueo (bodega y parqueo), en la figura 2 se muestra la ubicación geográfica de los límites organizacionales de la CGR.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>



Figura 2. Mapa de los límites organizacionales de la Contraloría General de la República para el inventario de GEI 2016.

- **Límite operativo:**

Se tomaron en cuenta las emisiones de GEI provenientes de los procesos donde la CGR tiene el control completo, donde se identifican las emisiones directas o alcance 1 (uso de combustibles fósiles, lubricantes, fertilizantes, recargas de extintores y aires acondicionados) y las emisiones indirectas por electricidad o alcance 2, las cuales derivan del consumo de energía eléctrica propio de la organización, pero que es generada en fuentes externas a los límites organizacionales definidos y según lo establecido en la norma; en el cuadro 1 se muestran las fuentes de GEI identificadas según el alcance definido.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

Cuadro 1. Clasificación de las fuentes de emisiones de GEI según su alcance para el inventario del CGR en el año 2016.

Clasificación	Fuente
<b>Emisiones directas (Alcance 1)</b>	<b>Gasolina (equipo jardinería)</b>
	<b>Gasolina (vehículos)</b>
	<b>Diesel (vehículos)</b>
	<b>Diesel B.I. (bomba contra incendios)</b>
	<b>Diesel P.E. (Planta Eléctrica)</b>
	<b>Extintores de CO<sub>2</sub></b>
	<b>Lubricante en combustible para motores de 2 tiempos</b>
	<b>Recargas aires acondicionados (oficinas)</b>
	<b>Recargas aires acondicionados (vehículos)</b>
<b>Emisiones indirectas (Alcance 2)</b>	<b>Consumo de electricidad</b>

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

## **6. Exclusiones de la cuantificación de emisiones de GEI**

- **Recargas de extintores de CO<sub>2</sub>**

Para el año 2016 la emisión de GEI por el concepto de recargas a extintores de CO<sub>2</sub> es nula, puesto que para dicho año no se requirió la utilización ni la recarga de estos equipos. Por lo tanto se excluyen estos datos de la cuantificación.

- **Aguas residuales**

Las emisiones provenientes de las aguas residuales no son contempladas en el presente inventario, puesto que dichas aguas son dirigidas al alcantarillado público, administrados por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, (AyA) quienes son los responsables y tienen el control completo de las emisiones de GEI, por lo tanto, las aguas residuales que genera la CGR son de alcance 3.

- **Utilización del fertilizante Urea**

La CGR al contar con jardines y espacios verdes, utiliza abonos para su mantenimiento. Por lo que se compra el fertilizante NPK 10/30/10 y urea; sin embargo, este último, a pesar de que se compra anualmente, no ha sido utilizado desde finales del 2015, por lo que para el 2016 no se registra consumo alguno, quedando el fertilizante en bodega.

- **Lubricante en combustible para motores 2t en equipos de jardinería**

La información sobre el consumo lubricantes de 2 tiempos requerido para los equipos es ambigua, para el año 2016, no se reportan registros ni facturas de compra, ya que en la bodega actualmente se utiliza el lubricante acumulado de años anteriores y producto de regalías por la compra de maquinaria nueva, y no se lleva un registro de la cantidad de lubricante que se ha utilizado por año. Por lo tanto, se

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

excluye dicha fuente del inventario de emisiones de GEI para el año base, creándose una oportunidad de mejora que deberá asumir e incluir en el sistema de gestión.

- **Emisiones a partir de la combustión de la biomasa:**

La CGR excluye las emisiones de CO<sub>2</sub> a partir de la combustión de la biomasa, puesto que no existen.

## **7. Año base histórico seleccionado y frecuencia del informe**

Se ha establecido como año base el periodo comprendido entre el 1 de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2016, es decir, el primer inventario de GEI será tomado como tal, esto debido al pronto interés de la organización por la verificación del sistema de gestión además de la representatividad del periodo y la disponibilidad de la información sobre emisiones de GEI de la CGR para dicho año. El reporte de informes de emisiones de GEI se llevará a cabo anualmente con el fin de comprobar la efectividad de las medidas de reducción planteadas y cumplir con la verificación del sistema de gestión de la C-neutralidad.

## **8. Recálculo de año base del inventario GEI.**

Según la norma INTE-ISO 14064-1:2006 se recalculará el inventario de GEI del año base cuando se presente alguna de las siguientes situaciones:

- Cambios de los límites operativos.
- Propiedad y control de las fuentes o los sumideros de GEI transferidos desde o hacia fuera de los límites de la organización.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

- Cambios en las metodologías para la cuantificación de los GEI que produzcan cambios significativos en las emisiones o remociones de GEI cuantificadas.

## 9. Metodología de cuantificación del inventario de emisiones de GEI.

- **Identificación de fuentes de GEI.**

Mediante recorridos y visitas guiadas por las instalaciones; se identificó y documentó las fuentes de GEI que contribuyen a las emisiones directas, así como a las emisiones indirectas por electricidad. En el siguiente cuadro se muestran los GEI emitidos por cada fuente.

Cuadro 2. Emisiones directas de gases de efecto invernadero de la CGR según las fuentes inventariadas para el año 2016.

Fuente	Gases de Efecto Invernadero				
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	HCFC
Gasolina (equipo jardinería)	✓	✓	✓		
Gasolina (vehículos)	✓	✓	✓		
Diesel (vehículos)	✓	✓	✓		
Diesel (bomba contra incendios)	✓	✓	✓		
Diesel (planta eléctrica)	✓	✓	✓		
Lubricante para motocicleta 2tiempos	✓				
Recargas aires acondicionados (oficinas)					✓
Recargas aires acondicionados (vehículos)				✓	

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

Fertilizante (NPK 10-30-10)		✓			
-----------------------------	--	---	--	--	--

Respecto a las emisiones indirectas por electricidad de la CGR el único gas de efecto invernadero que emite a la atmosfera es el CO<sub>2</sub>.

- **Metodología de cuantificación.**

La metodología seleccionada para la cuantificación de GEI se encuentra establecida en la Norma Nacional INTE-ISO 14064-1, la cual es reconocida por el gobierno de Costa Rica. Las emisiones de GEI se calcularon bajo el método 1, establecido en la norma nacional INTE 12-01-06:2016; el cual consiste en la multiplicación de la cantidad de emisiones de GEI de cada una de las fuentes por los factores de emisión oficializados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

- **Selección y recopilación de datos de GEI.**

Para la recopilación de los datos, se creó un registro con la cantidad de GEI que emite cada una de las fuentes descritas en el cuadro 2 para el año base, a continuación, se describe el origen y la razón de cada una de las fuentes de GEI seleccionadas.

- ✓ Emisiones directas

Combustibles fósiles: El consumo de combustibles fósiles está dado por el uso de vehículos institucionales; los cuales representan un elemento importante en el cumplimiento de las labores de la CGR al transportar al personal a giras, trabajos de campo, reuniones, entre otros. Además, se cuenta con una planta para la producción de electricidad y una bomba contra incendios, las cuales se utilizan en caso de emergencia, sin embargo, se encienden constantemente para evitar

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

problemas mecánicos, lo que se traduce en un consumo regular de combustible. Finalmente, se cuenta con el equipo de jardinería (motoguadaña, sopladora, corta setos, chapeadora, motosierra y podadora de extensión) que es utilizado periódicamente para el mantenimiento de zonas verdes.

La información del consumo de combustibles se encuentra disponible tanto en facturas como en el sistema de información donde se registra la cantidad de litros adquiridos el cual se encuentra respaldado por el procedimiento derivado del Manual General de Fiscalización Integral (MAGEFI, instrumento normativo de mayor jerarquía en lo relativo a la regulación y descripción, de forma general, de los procesos que deben aplicarse en la Contraloría General de la República para cumplir con sus objetivos de fiscalización superior de la Hacienda Pública.) denominado: Instructivo para el suministro de combustible mediante pago con tarjeta de débito.

Asimismo, la información del consumo de la planta eléctrica y la bomba contra incendios se encuentra disponible en los reportes técnicos de control del consumo emitidos por el Ing. Marcelo Quesada Mora encargado del área de mantenimiento.

Refrigerantes (equipo de aire acondicionado): La CGR cuenta con 19 equipos de aire acondicionado en las instalaciones y 25 sistemas de enfriamiento para cada uno de los vehículos, los cuales disponen de mantenimiento periódico, sin embargo, para el 2016 se reportaron recargas debido a fugas con el refrigerante R-22 (HCFC-22) en el equipo denominado Chiller modelo 30HK502754 y dos recargas para los vehículos Mazda CX7 placa 767704 y un Suzuki Grand Vitara placa CGR104 con el refrigerante R-134a.

La información del consumo de refrigerantes se encuentra disponible en los informes técnicos realizados por la empresa contratista, responsable del

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

mantenimiento de dichos equipos. En el caso de los vehículos, la información se basa en el valor máximo de la capacidad del sistema reportado por el fabricante, ya que la empresa no reporta la cantidad de refrigerante suministrado al sistema.

Fertilizantes: El uso de fertilizantes se encuentra dado por el mantenimiento de las zonas verdes. La información se encuentra disponible en facturas y en el inventario de producto disponible en bodega.

Lubricante en combustibles para motocicleta 2t: El uso de lubricantes se genera debido a que la CGR cuenta con una motocicleta que posee un motor dos tiempos lo que requiere que la gasolina sea mezclada con aceite para su funcionamiento.

- ✓ Emisiones indirectas

Electricidad: Mediante el reporte mensual facturado por la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) se contabilizó la cantidad de kilowatt por hora (kWh) consumidas en las instalaciones.

- **Selección de los factores de emisión de GEI.**

Una vez identificadas las fuentes de emisión se procedió a la búsqueda de los factores de emisión de GEI, estos factores son procedentes del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), los cuales se presentan y desglosan según su fuente en el cuadro 3 y 4.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

Cuadro 3. Factores de emisiones directas utilizados en el inventario de GEI de la Contraloría General de la República para el periodo enero 2016 – diciembre 2016.

Fuente	Origen del factor	Factores de emisión		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Gasolina (equipo jardinería)	IMN	2,231 kgCO <sub>2</sub> /L	0,346gCH <sub>4</sub> /L	0,02211gN <sub>2</sub> O/L
Gasolina (vehículos)	IMN	2,231 kgCO <sub>2</sub> /L	0,907gCH <sub>4</sub> /L	0,283 gN <sub>2</sub> O/L
Diesel (vehículos)	IMN	2,613 kgCO <sub>2</sub> /L	0,149 gCH <sub>4</sub> /L	0,154 gN <sub>2</sub> O/L
Diesel (bomba contra incendios)	IMN	2,613 kgCO <sub>2</sub> /L	0,382gCH <sub>4</sub> /L	0,02442 gN <sub>2</sub> O/L
Diesel (planta eléctrica)	IMN	2,613 kgCO <sub>2</sub> /L	0,122gCH <sub>4</sub> /L	0,02442 gN <sub>2</sub> O/L
Lubricante para motocicleta 2tiempos	IMN	0,5101 kgCO <sub>2</sub> /L	—	—
Recargas aires acondicionados (oficinas)	IMN	*	—	—
Recargas aires acondicionados (vehículos)	IMN	*	—	—
Fertilizante (NPK 10-30-10)	IMN	—	—	1% del fertilizante aplicado

\*Se asume que la emisión es el 100% de la recarga

Cuadro 4. Factor de emisión indirecta por electricidad utilizado en el inventario de GEI de la Contraloría General de la República para el periodo enero 2016 - diciembre2016.

Fuente	Origen del factor	Factores de emisión		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Consumo de electricidad	IMN	0,0557 kgCO <sub>2</sub> e/kWh	—	—

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

- **Cálculo de las emisiones de GEI.**

El cálculo consiste en la multiplicación de la cantidad de emisiones de GEI de cada una de las fuentes por los factores de emisión seguido por una multiplicación de los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) los cuales se exponen en el cuadro 5; dicha multiplicación genera datos en una sola unidad de medida estandarizada, que permite cuantificar homogéneamente las emisiones derivadas de los diferentes gases de efecto invernadero en toneladas de dióxido de carbono equivalentes (tCO<sub>2e</sub>); una vez sumadas todas las emisiones CO<sub>2e</sub>, se obtiene el total de emisiones por parte de la CGR.

Cuadro 5. Potenciales de calentamiento global utilizados en el inventario de GEI de la Contraloría General de la República para el periodo enero 2016 - diciembre 2016.

GEI	Fórmula química	PCG	Origen del PCG
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	1	IMN
Metano	CH <sub>4</sub>	21	IMN
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	310	IMN
HFC (R-134a)	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1300	IMN
HCFC (R-22)	CHClF <sub>2</sub>	1810	IPCC

- **Cambios en la metodología**

Si en posteriores inventarios de emisiones de gases de gases de efecto invernadero las metodologías de cuantificación cambian, las mismas serán comunicadas e informadas previamente.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

## 10. Cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

De acuerdo con lo establecido en la metodología anteriormente citada, la Contraloría General de la República realizó la cuantificación de las emisiones directas e indirectas de GEI establecidas en el alcance del inventario. A continuación, en el cuadro 6 se muestra la cantidad de emisiones totales de cada fuente, cuantificadas por separado para cada GEI en tonelada de CO<sub>2</sub>e.

Cuadro 6. Emisiones directas de GEI cuantificadas por separado para cada GEI en tonelada de CO<sub>2</sub>e.

Fuente	Consumo total	Unidades	Emisiones en tCO <sub>2</sub> e por cada GEI					Total tCO <sub>2</sub>
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	HCFC	
Diesel BI	315,00	L	0,82	0,003	0,002			0,82
Diesel vehículos	12953,49	L	33,84	0,04	0,61			34,50
Diesel PE	357,00	L	0,93	0,001	0,003			0,93
Gasolina vehículos	13510,15	L	30,14	0,25	1,18			31,58
Lub. motocicleta 2tiempos	3,885	L	0,002					0,002
Gasolina Equipo Jardinería	144,89	L	0,32	0,001	0,001			0,32
Refrigerantes instalaciones	13,61	kg					24,63	24,63
Refrigerantes vehículos	0,99	kg				1,28		1,28
Fertilizante 10-30-10	35,40	kg		0,01				0,01
<b>Total</b>			<b>66,07</b>	<b>0,31</b>	<b>1,81</b>	<b>1,28</b>	<b>24,63</b>	<b>99,11</b>

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

Cuadro 7. Emisiones indirectas de GEI cuantificadas por separado para cada GEI en tonelada de CO<sub>2</sub>e.

Fuente	Consumo total	Unidades	Emisiones en tCO <sub>2</sub> e por cada GEI					Total tCO <sub>2</sub>
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	HCFC	
Consumo energía	975358,00	kWh	54,32					54,32
Subtotal de emisiones directas			66,07	0,31	1,81	1,28	24,63	99,11
Total			120,39	0,31	1,81	1,28	24,63	148,44

En los siguientes gráficos se muestra la representatividad porcentual de cada una de las fuentes de emisión de GEI y el tipo de emisión respectivamente.

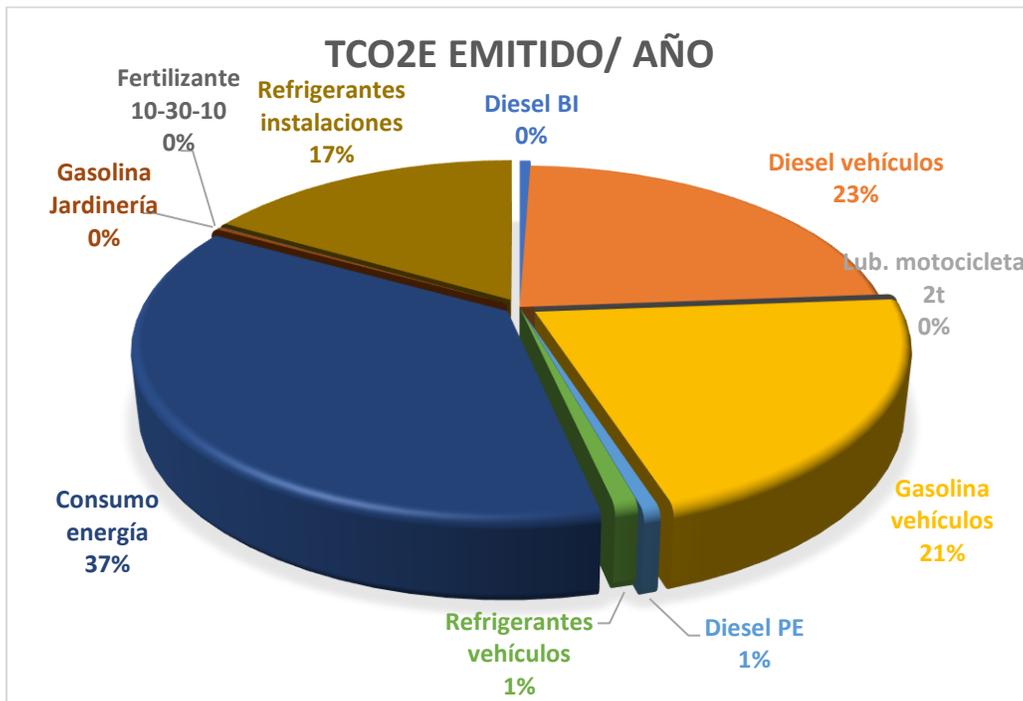


Figura 3. Porcentajes de tCO<sub>2</sub>e emitidos por cada fuente.

El total de emisiones de GEI (directas + indirectas) para el año 2016, fue de 148,43 tCO<sub>2</sub>e, de las cuales 94,11 tCO<sub>2</sub>e corresponden a las emisiones directas de GEI,

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

representando el 63% de las emisiones totales; por su parte las emisiones indirectas por el consumo eléctrico corresponden a 54,32 tCO<sub>2e</sub> representando el 37% del inventario de GEI.

Asimismo, las fuentes de emisiones más significativas del inventario son el consumo de energía eléctrica con 54,37 tCO<sub>2e</sub>, el diesel para vehículos con 34,50 tCO<sub>2e</sub> y la gasolina para los vehículos con 31,58 tCO<sub>2e</sub>; lo cual representa el 37%, 23% y 21% respectivamente de las emisiones de GEI totales del presente inventario.

## **11. Metodología para la reducción de incertidumbre en la exactitud de los datos y factores de emisiones de GEI.**

El impacto generado por la incertidumbre en la cuantificación de las emisiones de GEI para el periodo de 1 de enero al 31 de diciembre del 2016, se ajustarán a la incertidumbre intrínseca de los Factores de Emisión (FE) publicados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

Adicionalmente, se ejercerá un control efectivo tanto de las fuentes como de los datos de GEI, los cuales se registrarán periódicamente en las plantillas predeterminadas, además como parte del sistema de gestión se considerará que las facturas y comprobantes contengan la información necesaria y correcta sobre la cantidad de combustible, fertilizante, refrigerante y energía consumida en sus respectivas unidades para una rápida y efectiva cuantificación.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

## 12. Declaración de que el presente informe de emisiones de GEI se ha preparado de acuerdo con la norma.

El presente apartado deberá ser elaborado una vez que el inventario sea sometido y cumpla con los criterios de la auditoría interna.

## 13. Responsabilidad y autoridad de la Unidad Carbono Neutralidad.

Con el fin de lograr la implementación y mantenimiento de la Carbono Neutralidad en la organización, se ha establecido un equipo Carbono Neutro. Este equipo está integrado por 5 colaboradores de la CGR.

Cuadro 8. Integrantes del equipo Carbono Neutro de la Contraloría General de la República.

Puesto que desempeña	Unidad	Asignación de fuente de emisiones de GEI	Responsabilidad en el equipo C-Neutralidad
<b>Jefe USG</b>	Servicios Generales	—	<b>Coordinador del equipo C-Neutro</b>
<b>Coordinador del proceso ambiental</b>	Servicios Generales	—	<b>Encargado del Sistema de Gestión de Información de GEI</b>
<b>Supervisor de transportes</b>	Servicios Generales	Vehículos (combustibles) Motocicleta (lubricantes) Refrigerantes (vehículos)	<b>Encargados del inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.</b>
<b>Encargado del proceso de mantenimiento</b>	Servicios Generales	Planta eléctrica Bomba de incendios Energía eléctrica Refrigerantes (instalaciones)	
<b>Supervisor de servicios</b>	Servicios Generales	Fertilizantes Equipo de jardinería (gasolina y lubricantes)	

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

<b>misceláneos y jardinería</b>			
<b>Coordinador del proceso ambiental</b>	Servicios Generales	Extintores	

A continuación, se especifican las responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo de la C-Neutralidad:

➤ **Coordinador del equipo C-Neutro**

- Gestionar las auditorías internas necesarias sobre el sistema de gestión de GEI.
- Solicitar y coordinar los procesos de verificación con las entidades externas.
- Gestionar ante la alta gerencia la disponibilidad de recursos esenciales para el cumplimiento de los requisitos de la norma, incluyendo, los recursos humanos, desarrollo de habilidades y conocimientos en el equipo, así como los recursos financieros y tecnológicos para lograr la adecuada implementación y mantenimiento del sistema de gestión de información de GEI.

➤ **Encargados del inventario de emisiones de GEI**

- Recopilar la información de las fuentes de emisiones correspondientes.
- Ingresar los datos de manera oportuna a la plantilla utilizada para la cuantificación de emisiones.

	<b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b>	<b>Código I-SGI-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b>

➤ **Encargado del Sistema de Gestión de GEI**

- Debe identificar y revisar anualmente si es requerida la modificación de los límites establecidos y las fuentes de GEI.
- Verificar de manera mensual que los datos obtenidos para el inventario de emisiones estén completos y sean congruentes.
- Revisar anualmente los factores de emisión, las metodologías de cuantificación y las fórmulas utilizadas para el levantamiento del inventario con el fin de analizar cualquier cambio.
- Documentar y dar seguimiento a las acciones preventivas y correctivas generadas como parte de la mejora del sistema, auditorías internas y verificaciones externas.
- Mantener la comunicación y sensibilización del personal en temas de carbono neutralidad.
- Velar por el adecuado funcionamiento y coordinar las revisiones periódicas del Sistema de Gestión de Gases de Efecto Invernadero.
- Mantener todos los documentos, registros y procedimientos del Sistema.
- Dar seguimiento a los requerimientos de formación del equipo de carbono neutro.
- Mantener los registros de capacitación del personal.
- Realizar los cambios en la documentación y mantener las versiones actualizadas a disposición de la organización.
- Mantener los registros de las verificaciones externas, auditorías internas, y de las revisiones anuales al plan de reducciones.
- Gestionar anualmente la actualización del inventario, las acciones de reducción y la elaboración del informe.

	<p align="center"><b>Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero</b></p>	<p align="center"><b>Código I-SGI-GEI-CGR</b></p>
<p align="center"><b>Elaborado por: Brayan Villalta Rivera</b></p>	<p align="center">Aprobado por:</p>	<p align="center"><b>Vigencia desde: 2017 Versión:01</b></p>

- Identificar y proponer ante el equipo carbono neutro de las posibles acciones de reducción a implementar.
- Documentar las acciones de reducción en el Plan de Gestión de GEI y darle el debido seguimiento para su adecuada implementación.
- Comunicar al equipo sobre el cumplimiento/incumplimiento de los resultados obtenidos con su respectiva justificación en caso de un incumplimiento.

	<p align="center"><b>Desarrollo de auditorías internas</b></p>	<p align="center"><b>Código</b> <b>PR02-SG-GEI-CGR</b></p>
<p align="center">Elaborado por: <b>Brayan Villalta Rivera</b></p>	<p align="center">Aprobado por:</p>	<p align="center"><b>Vigencia desde:</b> <b>Versión:01</b></p>

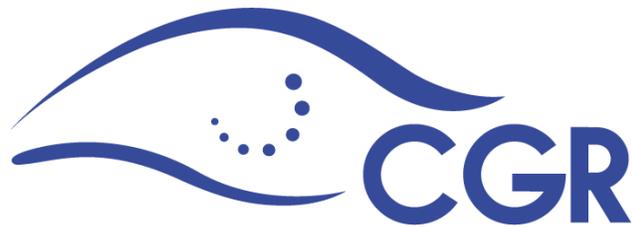
Institución

**Contraloría General de la República**

**San José, Costa Rica**

**PR02-SGI-GEI-CGR**

**B. Desarrollo de auditorías internas.**



Elaborado por  
Brayan Villalta Rivera

**Sistema de gestión CGR**

	<b>Desarrollo de auditorías internas</b>	<b>Código</b> <b>PR02-SG-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por:</b> <b>Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde:</b> <b>Versión:01</b>

## I. Propósito

Establecer la metodología que la Contraloría General de la República debe seguir para preparar, implementar y ejecutar las auditorías internas que le permitan cumplir con las revisiones regulares de la exactitud, la evaluación del desempeño de la gestión de la información y la verificación de los inventarios GEI del sistema de gestión de la C-Neutralidad.

## II. Alcance

Audidores y evaluadores internos formados o personal externo competente para realizar auditorías y verificaciones internas sobre el sistema de gestión de la carbono neutralidad bajo las normas INTE-ISO 14064-1 y la INTE 12-01-06:2016.

## III. Definiciones

Auditorías de primera parte: se denominan también como auditorías internas; las cuales consisten en un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el cumplimiento de los criterios de auditorías.

Competencia: habilidad para aplicar conocimientos y habilidades para alcanzar los resultados esperados.

Verificación: Es un proceso sistemático, independiente y documentado para la evaluación de una declaración de GEI (basada en hechos y objetiva) frente a los criterios de verificación acordados.

	<b>Desarrollo de auditorías internas</b>	<b>Código</b> <b>PR02-SG-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por:</b> <b>Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde:</b> <b>Versión:01</b>

Discrepancia sustancial: se refiere a los errores, omisiones o tergiversaciones de forma individual o acumulada que están en la declaración sobre GEI, que podrían afectar las decisiones de los usuarios previstos.

Conformidad: cumplimiento de un requisito.

No conformidad: Incumplimiento de un requisito.

Plan de auditoría: descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría.

#### IV. Documentos relacionados.

Código	Nombre	Versión	Formato	Origen
<b>PR01-SG-GEI-CGR</b>	Metodología para la cuantificación de emisiones directas e indirectas de GEI.	01	Digital	Interno
<b>PR02-SG-GEI-CGR</b>	Desarrollo de auditorías internas y tratamiento de NO conformidades.	01	Digital	Interno
<b>2016 I-SGI-GEI-CGR</b>	Informe de inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.	01	Digital	Interno
<b>INTE 12-01-06: 2016</b>	Norma nacional para demostrar la C-Neutralidad. Requisitos.	01	Impreso	Externo
<b>INTE-ISO 14064-1</b>	Gases de efecto de efecto invernadero. Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.	01	Impreso	Externo
<b>INTE-ISO 14064-3</b>	Gases de efecto invernadero-parte 3: especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones sobre GEI.	01	Impreso	Externo

	<b>Desarrollo de auditorías internas</b>	<b>Código</b> <b>PR02-SG-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por:</b> <b>Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde:</b> <b>Versión:01</b>

## **V. Procedimiento**

La institución debe iniciar el proceso de capacitación y de desarrollo de competencias para mínimo dos auditores internos de la Contraloría General de la República, en las normas 1) Norma nacional para demostrar la C-Neutralidad. Requisitos. INTE 12-01-06:2016 y 2) Gases de efecto de efecto invernadero. Parte1: especificación con orientación, a nivel de las organizaciones para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero INTE-ISO 14064-1.

Por lo tanto, la persona que audite el sistema de gestión debe demostrar la competencia y la formación suficiente para poder llevar a cabo dicha labor generando información, resultados concretos y objetivos para proporcionar la debida declaración de GEI.

Adicionalmente, para la ejecución de la auditoría es preferible que el responsable se encuentre capacitado en la norma INTE 19011: Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión, para la adecuada ejecución de la misma.

### **A. Planeamiento, coordinación y preparación de las auditorías internas.**

De manera previa a la auditoría el equipo de Carbono neutralidad al igual que cada uno de los colaboradores involucrados en el sistema de la información deben encontrarse en disposición de facilitar cualquier información al respecto al equipo auditor, además de conocer de forma clara sus funciones y responsabilidades dentro del sistema (de acuerdo con lo establecido en el procedimiento PR01-SG-GEI-CGR).

	<b>Desarrollo de auditorías internas</b>	<b>Código</b> <b>PR02-SG-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por:</b> <b>Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde:</b> <b>Versión:01</b>

El equipo auditor debe estar conformado como mínimo por el auditor líder y otro auditor, ya sea calificado u observador.

Para dar inicio con la actividad de la auditoría, la unidad de Carbono Neutral se reúne para compartir con las personas seleccionadas para la auditoría toda la información y documentación disponible (informes, procedimientos, formularios, hojas de cálculo, registros y datos) del sistema de gestión de la información del inventario de emisiones de GEI.

El auditor líder es el responsable de definir los objetivos los cuales deben estar enfocados en determinar el grado de conformidad de lo establecido por los documentos de la organización con los requisitos de la norma, además de definir el alcance, los criterios de la auditoría y el cronograma de actividades que le permita cumplir con los objetivos propuestos.

## **B. Durante la auditoría interna**

El equipo auditor realiza una revisión y muestreo de las evidencias de los datos e información del informe de emisiones de GEI con el fin de identificar algún hallazgo de auditoría ya sea una discrepancia sustancial “No conformidad” o puntos fuertes “Conformidad”.

Para el cierre de la auditoría el auditor debe presentar un informe parcial de las no conformidades y posibles medidas correctivas o preventivas y una vez aprobado el informe de la auditoría interna el encargado del Sistema de Gestión de GEI será el responsable del seguimiento a las acciones preventivas y correctivas.

	<b>Desarrollo de auditorías internas</b>	<b>Código</b> <b>PR02-SG-GEI-CGR</b>
<b>Elaborado por:</b> <b>Brayan Villalta Rivera</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Vigencia desde:</b> <b>Versión:01</b>

### **C. Aprobación del informe de auditoría**

Al finalizar la auditoría el auditor líder entrega este documento al encargado del Sistema de Gestión de GEI donde ambos firman como evidencia de aprobación y registro de declaración de que el informe de emisiones de GEI se ha preparado de acuerdo con la norma.

Es importante destacar que como parte del proceso de auditoría interna se genera una declaratoria de la auditoría, la cual debe adjuntarse al informe de emisiones de GEI como un requisito de la norma para completar la fase de revisión y verificación de tercera parte y con ello demostrar control, exactitud y aseguramiento de los datos y documentos.

## **C. Formularios Impresos**













