

Por encargo de

**BMUB**



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear



**acción  
clima**

## Guía Metodológica

# Cálculo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Actividades y Eventos Corporativos



**Ing. Akira Hidalgo Segura**

**Junio 2013**



**Supervisado por:  
Sergio Musmanni y Gustavo André Jiménez**

**Programa ACCIÓN Clima - GIZ  
Desarrollo Bajo en Emisiones  
Costa Rica**

**Publicado por**

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Programa Acción Clima  
Boulevard Barrio Dent, esquina Calle Ronda  
E-mail: andreas.nieters@giz.de

**Copyright**

© 2013 GIZ

Todos los derechos reservados.

Si usted está interesado en reproducir algún texto,  
por favor contactar a: andreas.nieters@giz.de

San José, Costa Rica.  
Junio 2013

## Presentación

Esta guía nace de la necesidad de contar con una herramienta para el cálculo del inventario de gases de efecto invernadero para actividades y eventos corporativos<sup>1</sup>. Su objetivo es facilitar la búsqueda de información necesaria para realizar el inventario y presentar una metodología que permita contabilizar las emisiones de efecto invernadero que se generan en las actividades previas, durante y después de una actividad. Esta es una herramienta de mejora continua, un instrumento de fácil acceso y de múltiple utilidad para diferentes tipos de actividades que se realicen en Costa Rica y en la región.

La guía la desarrolla el Centro Nacional de Producción más Limpia para calcular el inventario de la Expo Industria 2013 y es el resultado de las experiencias previas en el cálculo de los inventarios de GEI del I y II Congreso Ambiental (2011 – 2012).

La metodología propuesta es para la Cámara de Industrias de Costa Rica, es parte de los proyectos desarrollados por el programa Acción Clima de la Agencia de Cooperación Alemana con el apoyo del Ministerio Federal del Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear.

Esta guía se basa en el “Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte” del GHG Protocol, World Resources Institute (WRI) y World Business Council for Sustainable Development (WBCSD); que satisface los requisitos de la Norma ISO 14064-1:2006 y la norma nacional INTE 12-01-06: 2011, como apoyo del Programa País Carbono Neutralidad de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones.

Para la verificación del inventario de GEI por ser una actividad puntual, que no permanece operando durante todo el año, como industria u organización, se debe realizar utilizando como referencia la norma ISO 14064-1:2006 y la norma nacional INTE 12-01-06: 2011, una vez verificado el inventario y compensadas las emisiones generadas se podrá emitir un certificado de actividad carbono neutro por un organismo verificador.

La contabilidad y el reporte de GEI se basan en los principios de relevancia, integridad, consistencia, transparencia y precisión. La iniciativa se concentra en los seis gases o familias contempladas por el Protocolo de Kioto y el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Los seis gases o familias

---

<sup>1</sup> Entiéndase como actividades o eventos de gran número de personas como seminarios, simposios, ferias, convenciones festivas, reuniones corporativas, eventos públicos culturales, cívicos entre otros, actividades deportivas, salud, y relacionadas con la agrupación de personas con distintos fines económicos, sociales y culturales amparados en la ley vigente.

contempladas son, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>), el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), los cloro fluoro hidrocarbonados (CFC) y perfluorocarbonados (PFC).

Existen varias opciones de metodología para realizar un inventario de GEI, se incluye una breve descripción de la ISO 14064 parte 1, 2 y 3, la ISO 14069, el GHG Protocol – Alcances 1, 2 y 3, la Bilan Carbone y la PAS 2060:2010.

El inventario cubre las emisiones generadas durante la realización de una actividad, entendiéndose por actividad (congreso, exposición, reunión, actividad cultural, actividad deportiva, feria, festival de la comunidad o celebración).

Los límites del sistema o fronteras organizacionales de la actividad pueden incluir las actividades realizadas en las etapas de preparación de la actividad (pre actividad) y de seguimiento del mismo (post actividad), así como todas aquellas actividades realizadas durante la actividad, como energía, alimentación, hospedaje, climatización, generación de residuos y transporte.

El alcance define la contabilización y los compromisos de reducción en relación a las emisiones directas e indirectas de GEI.

Para la recopilación de la información necesaria para desarrollar los cálculos del inventario de emisiones se recomienda utilizar los formularios como los que se incluyen en el Anexo 2.

El cálculo de emisiones debe realizarse utilizando los factores de emisión oficiales de cada país y los potenciales de calentamiento global indicados por el IPCC. Las emisiones de GEI deben reportarse en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente o (t CO<sub>2</sub> e), además se recomienda reportar las emisiones de los seis GEI de manera independiente.

Se incluyen recomendaciones para que los usuarios de la guía puedan realizar una actividad sostenible y calcular el inventario de GEI con la mayor cantidad de información disponible.

## Cuadro de Contenidos

<b>Presentación.....</b>	<b>3</b>
<b>Cuadro de Contenidos.....</b>	<b>5</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>6</b>
<b>Lista de Cuadros .....</b>	<b>6</b>
<b>Definiciones.....</b>	<b>7</b>
1.1 Principios del inventario .....	9
<b>2 Metodología de cálculo del inventario de GEI.....</b>	<b>11</b>
2.1 Estándares y referencias .....	11
2.2 Metodología de cálculo de las emisiones de GEI .....	16
2.2.1 Delimitación del sistema .....	16
2.2.2 Alcances .....	18
2.2.3 Información sobre Emisiones.....	23
2.2.4 Metodologías y factores de emisión.....	23
2.2.5 Información adicional sobre emisiones .....	25
2.2.6 Cálculo de Emisiones.....	25
<b>3 Recomendaciones .....</b>	<b>27</b>
<b>4 Referencias.....</b>	<b>28</b>
<b>5 Revisiones .....</b>	<b>29</b>
<b>Anexo 1: Comparación entre las diferentes metodologías .....</b>	<b>30</b>
<b>Anexo 2: Formularios.....</b>	<b>31</b>
<b>Anexo 3: Factores de Emisión .....</b>	<b>35</b>
<b>Anexo 4: Ejemplo de cálculo de emisiones .....</b>	<b>36</b>
<b>Anexo 5: Presentación de resultados .....</b>	<b>37</b>
<b>Anexo 6 Proceso de compensación.....</b>	<b>41</b>

## Lista de Figuras

Ilustración 1: Resumen de alcances y emisiones a través de la cadena de valor. Fuente: GHG Protocol.....	19
Ilustración 2: Resumen de alcances y las fuentes de emisiones antes, durante y después de realizar una actividad. Fuente: Elaboración propia.....	22

## Lista de Cuadros

Cuadro 1: Listado de actividades que pueden incluirse en el cálculo del inventario de GEI de cada una de las etapas de la actividad. Fuente: Elaboración propia. ....	17
Cuadro 2: Resumen de posibles actividades y emisiones generadas durante una actividad en cada una de sus etapas. Fuente: Elaboración propia.....	20
Cuadro 3: Datos y unidades recomendadas para el reporte de las fuentes de emisiones. Fuente: Elaboración propia.....	24
Cuadro 4: Emisiones independientes de los seis GEI. Fuente: Elaboración autores con adaptación de “Formulario oficial de reporte para el GHG Protocol WRI/WBCSD” .....	25
Cuadro 5: Emisión de GEI por tipo de fuente. Fuente: Elaboración autores con adaptación de “Formulario oficial de reporte para el GHG Protocol WRI/WBCSD” .....	26
Cuadro 6: Matriz comparativa entre las diferentes metodologías. Fuente: Elaboración autores con adaptación de “7 Metodologías para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Ihobe S.A. Marzo 2013, Gobierno Vasco” .....	30

## 1 Definiciones<sup>23</sup>

**Adicionalidad:** cualquier actividad que genere reducciones y/o remociones de emisiones de GEI o capte CO<sub>2</sub>, más allá de lo que hubiera pasado sin dicha actividad.

**Año base:** periodo histórico especificado, para propósitos de comparar emisiones o remociones de GEI u otra información relacionada con los GEI en un periodo de tiempo.

**C-Neutralidad:** se logra cuando a través de un proceso transparente de medición de las emisiones (e), el resultado del cálculo neto de las emisiones menos las reducciones y/o remociones internas (r), menos la compensación (c) es igual a cero.

**Compensación de emisiones:** compra voluntaria de mecanismos de compensación para contrarrestar las emisiones que no han sido reducidas.

**Dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e):** unidad para comparar la fuerza de radiación de un GEI con el dióxido de carbono.

**Doble contabilidad:** dos o más organizaciones que reportan y son dueñas de las mismas emisiones, reducciones y/o remociones y/o compensaciones.

**Emisión de gases de efecto invernadero:** masa total de un GEI liberado a la atmósfera en un periodo determinado.

**Emisión directa de gases de efecto invernadero:** emisión de GEI proveniente de fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por la organización.

**Emisiones indirectas de gas de efecto invernadero:** emisión de GEI consecuencia de las actividades de la organización, pero que se origina en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones

**Factor de emisión o remoción de gases de efecto invernadero:** factor que relaciona los datos de la actividad con las emisiones o remociones de GEI.

---

<sup>2</sup> INTE 12-01-06: 2011 Sistema de gestión para demostrar la C-neutralidad, INTECO,2011

<sup>3</sup> INTE-ISO 14064-2006: 1, Especificación con orientación, a nivel de organizaciones, para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero, INTECO,2006

**Fugas:** cuando un proyecto cambia la disponibilidad o cantidad de un bien o servicio, lo que a su vez genera cambios en las emisiones de GEI en otros sectores o actividades económicas.

**Fuente de gases de efecto invernadero:** unidad o proceso físico que libera GEI hacia la atmósfera.

**Gases de efecto invernadero (GEI):** componente atmosférico, tanto natural como antropogénico, que absorbe y emite radiación a longitudes de onda específicas dentro del espectro de radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes.

**Informe de gases de efecto invernadero:** documento independiente destinado a comunicar información relacionada con los GEI de una organización o proyecto a su usuario previsto.

**Instalación:** ubicación única, conjunto de instalaciones o procesos de producción (estáticos o móviles), que se pueden definir dentro de un límite geográfico único, una unidad de la organización o un proceso de producción.

**Inventario de gases de efecto invernadero:** fuentes de GEI, sumideros de GEI, emisiones y remociones de GEI de una organización.

**Organización:** compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o una parte o combinación de ellas, que esté constituida formalmente o no, sea pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

**Permanencia:** tiempo que el carbono se mantiene fijado.

**Plan de gestión para la C-Neutralidad:** instrumento para alcanzar los objetivos y metas de la C-Neutralidad. El plan de gestión incluye: la designación de las responsabilidades para alcanzar los objetivos y las metas, los medios y cronograma bajo los cuales deben alcanzarse.

**Potencial de calentamiento global (PCG):** factor que describe el impacto de la fuerza de radiación de una unidad con base en la masa de un GEI determinado, con relación a la unidad equivalente de dióxido de carbono en un periodo determinado.

**Reducción de emisiones:** disminución de emisiones de GEI lograda por la organización mediante la implementación de "proyectos de gases de efecto invernadero.

**Sistema de gestión:** estructura para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización mediante el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar).

**Sumidero de gases de efecto invernadero:** unidad o proceso físico y/o químico que remueve GEI de la atmósfera

**Verificación:** proceso sistemático, independiente y documentado para la evaluación frente a los criterios de verificación acordados.



## 1.1 Principios del inventario

El Inventario e Informe de gases con efecto invernadero (GEI) se realiza utilizando la metodología propuesta por el “Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte” del GreenhouseGase (GHG) Protocol, World Resources Institute (WRI) y World Business Council for Sustainable Development (WBCSD); que satisface los requisitos de la Norma ISO 14064-1:2006 y la norma nacional “INTE 12-01-06: 2011 Sistema de gestión para demostrar la C-neutralidad.

Las emisiones de GEI pueden contemplar una amplia variedad de sustancias químicas. Para efectos de la norma, la iniciativa se concentrara en los seis gases o familias contempladas por el Protocolo de Kioto y el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés). Los seis gases o familias contempladas son, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>), el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), los cloro fluoro hidrocarbonados (CFC) y perfluorocarbonados (PFC).

La contabilidad y el reporte de GEI se basan en los siguientes principios<sup>4</sup>:

- **Relevancia:** Asegura que el inventario de GEI refleja de manera apropiada las emisiones de la actividad y que sea un elemento objetivo en la toma de decisiones tanto de usuarios internos como externos.
- **Integridad:** Conlleva a hacer la contabilidad y el reporte de manera íntegra, abarcando todas las fuentes de emisión de GEI y las actividades incluidas en el límite del inventario. Se debe reportar y justificar cualquier excepción a este principio general.
- **Consistencia:** Utiliza metodologías consistentes que permitan comparaciones significativas de las emisiones a lo largo del tiempo. Documenta de manera transparente cualquier cambio en los datos, en el límite del inventario, en los métodos de cálculo o en cualquier otro factor relevante en una serie de tiempo.
- **Transparencia:** Atiende todas las cuestiones significativas o relevantes de manera objetiva y coherente, basada en un seguimiento de auditoría transparente. Revela todos los supuestos de importancia y hace referencias apropiadas a las metodologías de contabilidad y cálculo, al igual que a las fuentes de información utilizadas.

---

<sup>4</sup> The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Version, WRI y WBCSD 2004

- **Precisión:** Asegura que la cuantificación de las emisiones de GEI no observe errores sistemáticos o desviaciones con respecto a las emisiones reales, hasta donde pueda ser evaluado, y de tal manera que la incertidumbre sea reducida en lo posible. Es necesario adquirir una precisión suficiente que permita a los usuarios tomar decisiones con una confianza razonable con respecto a la integridad de la información reportada.

## 2 Metodología de cálculo del inventario de GEI

### 2.1 Estándares y referencias

A continuación se presenta una introducción general de cada una de las soluciones metodológicas para el cálculo de inventarios de emisiones y huellas de carbono tanto para organizaciones, como para productos o servicios en particular con diferencias en cuanto a su alcance, gases contemplados o la escala a la que se aplica<sup>5</sup>.

#### ISO 14064

Las siglas ISO corresponden al acrónimo de International Organization for Standardization <sup>6</sup>, organismo encargado de la promoción del desarrollo de normas internacionales en los procesos de fabricación, comercio y comunicación de todas las ramas industriales a excepción de la industria eléctrica y electrónica.

La función principal de esta organización es la estandarización de normas de productos y seguridad para empresas y organizaciones a nivel internacional. Aunque de carácter voluntario, las normas desarrolladas por esta institución se han convertido en referente en materia de estándares a nivel internacional.

La norma ISO 14064 se ha definido como una herramienta en el área de cálculo de emisiones de efecto invernadero. El objetivo de la norma es dar credibilidad y veracidad a los reportes de emisión de GEI, así como a las declaraciones de reducción o remoción de GEI.

Esta norma se compone de tres partes que contienen los principios, criterios y etapas requeridos para una correcta contabilización y verificación en el cálculo de las emisiones de GEI, definiendo las mejores prácticas a nivel internacional en materia de gestión, reporte y verificación de datos e información en relación a los GEI.

---

<sup>5</sup> 7 Metodologías para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Ihobe S.A. Marzo 2013, Gobierno Vasco.

<sup>6</sup> <http://www.iso.org>

**ISO 14064-1:** esta primera parte se centra en el diseño y desarrollo de los inventarios de GEI a nivel de organización. El contenido de la norma detalla los principios y requisitos que deben regir tanto la elaboración como el proceso de seguimiento de los inventarios. La norma contiene información sobre los requisitos necesarios para la definición de límites, criterios de selección de fuentes emisoras, recomendaciones metodológicas para el cálculo, formato y contenido informativo de los informes de inventario, diseño del proceso de auditoría interna y responsabilidades en el proceso de verificación de los informes.

**ISO 14064-2:** este apartado de la norma detalla la metodología de cálculo de la reducción de emisiones asociadas a la ejecución de proyectos o al diseño de actividades.

La información en este apartado comprende las dos fases que componen un proyecto: planificación e implementación. El contenido de la norma contiene recomendaciones para la aproximación metodológica al cálculo de las reducciones (definición de los escenarios de línea de base y proyecto) así como criterios para el seguimiento, control y comunicación de las emisiones calculadas. La metodología de esta fase se ha diseñado para no entrar en competencia en ningún caso con otras metodologías internacionales desarrolladas en el marco del protocolo de Kyoto (MDL y AC).

**ISO 14064-3:** esta última parte de la norma detalla los requisitos y recomendaciones necesarios para la correcta ejecución de los procesos de validación y verificación de los inventarios de emisiones GEI. El contenido de la norma describe y planifica las fases requeridas para asegurar un correcto proceso de verificación y validación de los informes de inventario. De igual forma establece los procesos de evaluación y declaración de estos inventarios. Esta parte de la norma se ha diseñado para ser utilizada por organizaciones o terceras partes que quieran disponer de una herramienta para verificar/validar inventarios de emisión.

**ISO 14069:** Al igual que en el caso de la norma presentada anteriormente, este es un producto desarrollado por la International Organization for Standardization<sup>7</sup> cuya publicación se espera para 2013.

Se trata de una guía de cálculo y comunicación de huella de carbono para organizaciones.

---

<sup>7</sup> <http://www.iso.org>

### **GHG Protocol – Alcances 1, 2 y 3.**

La iniciativa del Protocolo de GEI (GHG Protocol)<sup>8</sup> es una alianza formada por diversas empresas, organizaciones no gubernamentales así como entidades gubernamentales y otros agentes, reunidas bajo la coordinación del World Resources Institute (WRI) y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD). Formada en 1998, el objetivo de la organización es el de desarrollar estándares de contabilidad y reporte para empresas aceptados de forma internacional así como promover la adopción de estas herramientas.

En el marco de esta iniciativa se han generado dos estándares diversos vinculados entre sí:

- El estándar corporativo de contabilidad y reporte del protocolo de GEI, que suministra una guía completa para aquellas empresas interesadas en la cuantificación y reporte de sus emisiones de GEI.
- El estándar de cuantificación de proyectos del protocolo de GEI, como guía para la cuantificación de la reducción de GEI derivadas de proyectos específicos.

El estándar corporativo de contabilidad y reporte del protocolo de GEI (ECCR) ofrece estándares y aproximaciones metodológicas para el desarrollo de inventarios de emisiones. Como herramienta cubre la contabilidad de los seis gases previstos por el Protocolo de Kioto y fue diseñado con los objetivos de aportar a las empresas una herramienta para gestionar la contabilidad de sus emisiones reales en base a un enfoque replicable de principios estandarizados. La metodología presenta tres alcances de implementación (alcance 1, 2 y 3) que responde a la tipología de emisiones consideradas dentro del cálculo (directas, indirectas de generación y otras indirectas).

La existencia de una metodología como esta simplifica la necesidad de diseñar protocolos de recopilación y cálculo de las emisiones para las organizaciones ofreciéndoles la posibilidad de que puedan plantear estrategias de reducción de emisiones así como facilitar su participación en programas de reducción de GEI (tanto voluntarios como obligatorios).

Aunque es un estándar diseñado principalmente con un enfoque en el mundo empresarial, es igualmente aplicable a cualquier tipo de agente cuya actividad tenga como consecuencia la emisión de GEI. La metodología del mismo se enfoca únicamente en la contabilidad/reporte de emisiones y no requiere del reporte de información ni al WRI ni al WBCSD así como tampoco plantea condiciones sobre las que deben realizarse las verificaciones de los inventarios.

---

<sup>8</sup> <http://www.ghgprotocol.org/>

En la actualidad esta herramienta se utiliza para el cumplimiento de los requerimientos de contabilidad y reporte en diversas áreas entre las que se incluyen: programas voluntarios de reducción de emisiones, registros de GEI, programas de comercio de GEI nacionales o protocolos sectoriales de reducción de emisiones. Las pautas de la metodología del GHG Protocol han sido utilizadas para el desarrollo de otros sistemas de estandarización en el cálculo de emisiones como los casos del Bilan Carbone o la PAS 2050:2008.

## **Bilan Carbone**

El Bilan Carbone es una metodología desarrollada por la ADEME (Agencia de Medio Ambiente y Energía Francesa)<sup>9</sup> en materia de cálculo de la huella de carbono compatible con las metodologías definidas por la ISO 14064 y la iniciativa del GHG Protocol.

El objetivo fundamental de la herramienta es proporcionar el mapa más amplio posible de emisiones asociadas a procesos relacionados con la actividad de empresas u organizaciones y es aplicable a todo tipo de actividades (industrial, residencial, servicios o sector público) comprendidas en el territorio francés. Las emisiones consideradas por esta metodología comprenden los seis gases definidos en el marco del protocolo de Kioto.

La herramienta se compone de dos versiones:

- **Una versión de negocios:** utilizada para la evaluación de emisiones asociadas a las actividades del sector industrial.
- **Una versión para las autoridades locales:** compuesta por dos módulos, el de “activos y servicios” desarrollado para el cálculo de las emisiones asociadas a las actividades de la propia administración, y el de “territorio”, que permite el cálculo de las emisiones de todas aquellas actividades (industrial, agricultura, residencial, servicios, etc.) en el territorio gestionado por la autoridad local.

La herramienta se compone de una serie de hojas Excel en la que a partir de datos de entrada se calculan las emisiones asociadas a los datos de actividad en los sectores antes citados:

- **Hoja maestra:** que ofrece la posibilidad de realizar el cálculo de emisiones, comparar valores de emisión entre diferentes años y evaluar el potencial de implementación de diversas acciones de reducción.
- **Primera herramienta:** específicamente diseñada para el cálculo de las toneladas de emisión por kilómetro recorrido asociadas al transporte terrestre.
- **Segunda herramienta:** diseñada para calcular las emisiones derivadas de las fugas de gases refrigerantes de aparatos de refrigeración y aires acondicionados.

---

<sup>9</sup> <http://www.associationbilancarbhone.fr/en>

• **Tercera herramienta:** que permite al usuario utilizar los resultados de la hoja maestra en procesos de simulación del comportamiento económico en función del cambio de variables como el incremento en el precio de los combustibles o la implementación de impuestos sobre las emisiones de GEI.

### **PAS 2060:2010**

Las siglas PAS responden al acrónimo de Public Available Specification. En el caso de la PAS 2060:2010, esta norma ha sido elaborada por el British Standard Institution<sup>10</sup>, organización empresarial independiente e internacional cuyos servicios se centran en la certificación de sistemas de gestión y productos, desarrollo de normas nacionales e internacionales así como formación en materia de normas y comercio internacional.

La norma PAS 2060 se ha desarrollado como una ampliación del concepto de la PAS 2050 (diseñada como metodología para el cálculo de huella de carbono asociadas a productos). Esta herramienta está dedicada al cálculo de emisiones de organismos (tanto públicos como privados), colectividades territoriales y particulares, pero va más allá puesto que sienta las bases para que la entidad que está realizando el cálculo alcance el objetivo de “neutralidad” mediante la cuantificación, reducción y compensación de las emisiones GEI asociadas a un producto, actividad, servicio o edificio.

La norma se aplica a todas aquellas entidades que puedan demostrar que no generan un aumento neto en la emisión de GEI como consecuencia de sus actividades. Su implementación obliga no sólo al cálculo de la huella de carbono de la organización sino a establecer una serie de objetivos de reducción de emisiones en sus procesos. Como mecanismo para facilitar a las empresas estos objetivos de reducción se plantea la posibilidad de que la organización pueda compensar parte de aquellas emisiones que no sea capaz de reducir a través de la utilización de esquemas de compensación como los mecanismos derivados del Protocolo de Kioto o los mercados voluntarios.

La consecución de todos los requisitos definidos por esta norma permite a las empresas obtener la certificación de empresa “neutral”. El anexo1 incluye un Cuadro comparativa de las diferentes metodologías.

---

<sup>10</sup> <http://shop.bsigroup.com>

## 2.2 Metodología de cálculo de las emisiones de GEI

Para realizar el Inventario e Informe de gases con efecto invernadero (GEI) se recomienda utilizar la metodología propuesta por el “Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte” del GHG Protocol, WRI y WBCSD; que satisface los requisitos de la Norma ISO 14064-1:2006 y la norma nacional “INTE 12-01-06: 2011 Sistema de gestión para demostrar la C-neutralidad”.

Sin embargo para la verificación del inventario de GEI por ser una actividad puntual que no permanece operando durante todo el año, se debe realizar utilizando como referencia la PAS 2060, para que una vez compensadas las emisiones generadas se pueda emitir un certificado de actividad carbono neutral.

Las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) pueden contemplar una amplia variedad de sustancias químicas. Para efectos de la norma, la iniciativa se concentrara en los seis gases o familias contempladas por el Protocolo de Kioto y el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).

Los seis gases o familias contempladas son, 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 cloro fluoro hidrocarbonados (CFC) y perfluorocarbonados (PFC).

### 2.2.1 Delimitación del sistema

El inventario cubre las emisiones generadas durante la realización de una actividad, entendiéndose por actividad cualquiera de las siguientes:

- Congreso
- Exposición
- Reunión
- Actividad cultural
- Actividad deportiva
- Feria
- Festival de la comunidad
- Celebración



Cuadro 1: Listado de actividades que pueden incluirse en el cálculo del inventario de GEI de cada una de las etapas de la actividad. Fuente: Elaboración propia.

<b>Etapas</b>	<b>Actividad</b>
Pre actividad: Actividades promocionales y de preparación de la actividad (Desayunos, Cafés, Almuerzos, Reuniones, Cocteles, Giras)	Preparación de alimentación o catering
	Hospedaje de organizadores y participantes
	Energía consumida
	Transporte utilizado
	Climatización utilizada
	Residuos generados
Actividad: Congreso, Exposición, Actividad cultural, Actividad deportiva, Feria o festival de la comunidad, Celebración	Montaje
	Hospedaje de organizadores y participantes
	Climatización utilizada
	Energía consumida
	Transporte utilizado
	Climatización utilizada
	Preparación de alimentación o catering
	Residuos generados
	Otras emisiones
Desmontaje	
Post Actividad: Actividades de presentación de resultados y de seguimiento de la actividad: Almuerzos, Reuniones, Cocteles	Preparación de alimentación o catering
	Energía consumida
	Transporte utilizado
	Residuos generados
	Climatización utilizada
	Hospedaje de organizadores y participantes

Los límites del sistema o fronteras organizacionales de la actividad pueden incluir las actividades realizadas en las etapas de preparación de la actividad (pre actividad) y de seguimiento del mismo (post actividad), así como todas aquellas actividades realizadas durante el actividad.

El cuadro 1 muestra un listado de actividades que pueden incluirse en el cálculo del inventario de GEI de cada una de las etapas de la actividad. Para las actividades promocionales y de preparación de la actividad como reuniones, desayunos, lanzamientos, almuerzos, cocteles, etc. También se muestran actividades a incluirse durante la realización de la actividad y una vez que este haya finalizado, si se dan seguimiento y presentación de resultados.

## 2.2.2 Alcances

El alcance define los límites operacionales en relación a las emisiones directas e indirectas de GEI. Se deben considerar por lo menos 3 alcances en la realización de un inventario y los compromisos de reducción:<sup>11</sup>

### **Alcance 1:** Emisiones directas de GEI

Las emisiones directas ocurren de fuentes que son propiedad de o están controladas por la empresa. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad o están controlados por la empresa (organizadora); emisiones provenientes de la producción química en equipos de proceso propios o controlados.

### **Alcance 2:** Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad

El alcance 2 incluye las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la empresa. Electricidad adquirida se define como la electricidad que es comprada, o traída dentro del límite organizacional de la empresa. Las emisiones del alcance 2 ocurren físicamente en la planta donde la electricidad es generada.

### **Alcance 3:** Otras emisiones indirectas

El alcance 3 es una categoría opcional de reporte que permite incluir el resto de las emisiones indirectas. Las emisiones del alcance 3 son consecuencia de las actividades de la empresa, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa. Algunos ejemplos de actividades del alcance 3 son la extracción y producción de materiales adquiridos; el transporte de combustibles adquiridos; y el uso de productos y servicios vendidos.

La figura 1 resume de manera gráfica los tres alcances a considerar en la realización de un inventario de gases GEI.

---

<sup>11</sup> Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Edición revisada, WRI , WBCSD y SEMARNAT 2005

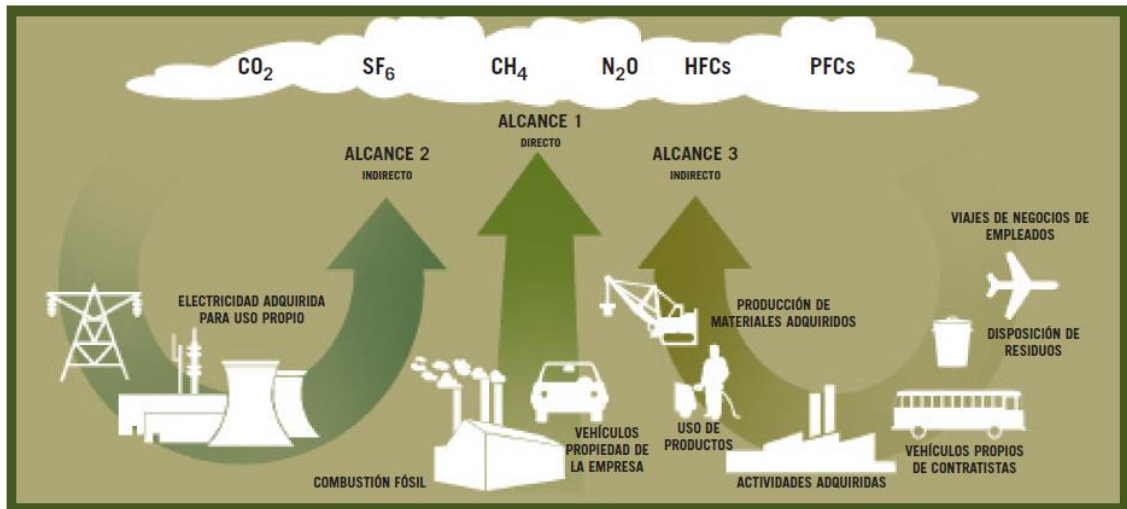


Ilustración 1: Resumen de alcances y emisiones a través de la cadena de valor<sup>12</sup>. Fuente: GHG Protocol

El cuadro 2 muestra el resumen de posibles actividades y emisiones generadas durante una actividad en cada una de sus etapas y las clasifica según su alcance.

Las actividades se incluyen en cada una de las etapas de la actividad en que puede presentarse, algunas de ellas pueden generar emisiones durante la pre actividad, la actividad y post actividad como es el caso de energía, alimentación, hospedaje, climatización, residuos y transporte. Cuáles de estas actividades y emisiones se incluyan en el inventario dependerá de si se realizaron o no y de la calidad de la información recopilada para el cálculo del inventario de GEI

<sup>12</sup> Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Edición revisada, WRI , WBCSD y SEMARNAT 2005

Cuadro 2: Resumen de posibles actividades y emisiones generadas durante una actividad en cada una de sus etapas. Fuente: Elaboración propia

Etapa		Actividad	Emisión	Primer Alcance	Segundo Alcance	Tercer Alcance	
Actividad	Pre actividad Actividades promocionales: • Desayunos • Cafés • Almuerzos • Reuniones • Cocteles • Giras • Visitas	Energía	Consumo de combustible para la generación de energía eléctrica	✓			
			Electricidad consumida en la actividad		✓		
		Alimentación catering	o	Transporte de alimentos	✓		C
				Gas consumido para cocción de alimentos	✓		C
				Electricidad consumida para cocción de alimentos		✓	C
				Disposición de residuos generados			✓
				Aguas residuales domesticas			✓
		Hospedaje		Electricidad consumida en el hospedaje		✓	
				Disposición de residuos generados			✓
				Aguas residuales domesticas			✓
	Climatización		Fugas de refrigerante en aires acondicionados	✓			
	Otras emisiones		Intrínsecas y específicas de la actividad realizada (Ver nota 1)	✓			
	Post actividad Actividades de presentación de resultados y de seguimiento de la actividad:	Residuos	Disposición de residuos generados			✓	
			Aguas residuales domésticas <sup>13</sup>			✓	
	• Almuerzos • Reuniones • Cocteles	Transporte	Transporte de los organizadores	✓			
			Transporte de las estructuras móviles	✓			
			Transporte del material promocional	✓			
Transporte de visitantes o participantes					✓		
Montaje y desmontaje							
Actividad		Transporte de expositores	✓				
		Transporte de Invitados internacionales	✓		C		

C: Si esta actividad fue contratada a un tercero (proveedor o contratista) las emisiones deben incluirse bajo el alcance 3 para evitar la doble contabilidad.

**Nota 1:** Las emisiones intrínsecas son aquellas generadas por actividades u operaciones propias de los participantes o expositores de la actividad por ejemplo una actividad de reúna y exhiba procesos para producción de pan, refrescos carbonatados, cerveza, etc. Habitualmente los expertos de estos sectores productivos conocen de antemano si su operación o proceso genera emisiones de CO2 adicionales.

<sup>13</sup> Término utilizado por el Instituto Meteorológico Nacional en los factores de emisión (FE) por publicados en el año 2012.

En la realización del inventario se cuantifican las emisiones de primer alcance que cubre las emisiones directas debidas a las actividades propias de la actividad sobre los cuales se tiene control absoluto. Se incluyen las emisiones de segundo alcance que cubren las emisiones indirectas debidas al consumo eléctrico de las instalaciones donde se realiza la actividad donde la electricidad es producida por terceros con unas emisiones GEI determinadas. Además se incluyen las emisiones del tercer alcance producidas durante el transporte de los asistentes/participantes y la gestión de residuos sólidos y aguas residuales domésticas generadas en la actividad. La figura 2 resume las diferentes fuentes de emisiones y su alcance que pueden incluirse en el inventario de la actividad.

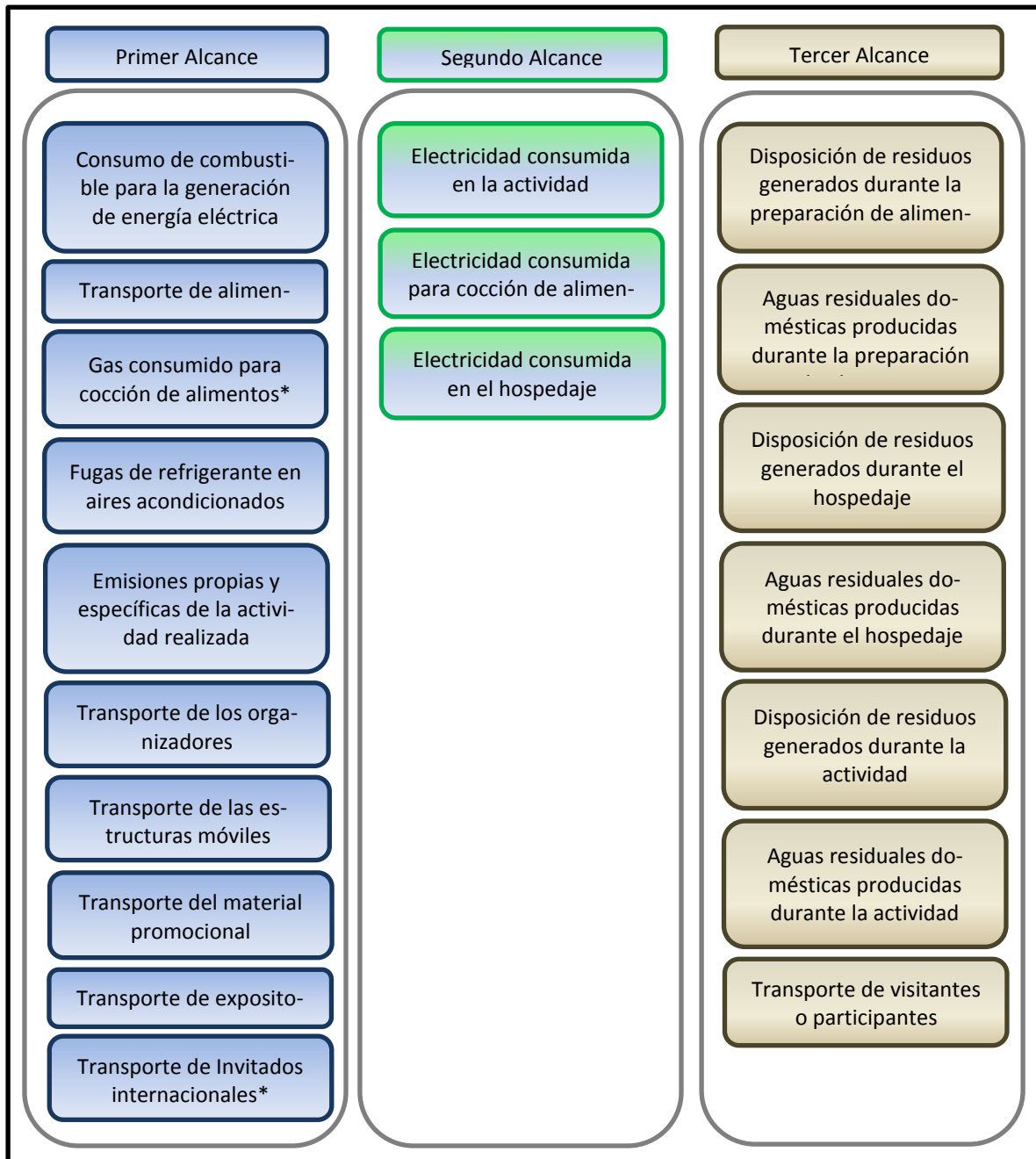


Ilustración 2: Resumen de alcances y las fuentes de emisiones antes, durante y después de realizar una actividad. Fuente: Elaboración propia

**\*Notas:** (1) Si estas actividades las realiza un contratista se deben contabilizar como parte del tercer alcance. (2) Si las actividades son arrendamiento operativos deben incluirse en primer alcance. (3) Si la participación de los expositores internacionales es la razón para la realización de la actividad debe incluirse su transporte en el primer alcance.

### 2.2.3 Información sobre Emisiones

Para la recopilación de la información necesaria para desarrollar los cálculos del inventario de emisiones se recomienda utilizar los formularios como los que se incluyen en el Anexo 2.

La información de estos formularios debe recopilarse preferiblemente a través de las hojas de inscripción al actividad para garantizar que todos los participantes ingresen correctamente la información, en especial si se consulta sobre el medio de transporte utilizado para llegar al actividad y el lugar de donde se desplazó el participante.

El resto de la información se generará durante la realización de las actividades en las diferentes etapas de la actividad, sin embargo es conveniente informar e indicar a los proveedores y contratistas sobre la información que se necesita que ellos la tabulen y explicar por qué y para qué se necesitan esos datos.

### 2.2.4 Metodologías y factores de emisión

Para el cálculo de la contribución de cada una de las emisiones generadas se recomienda reportar los datos de las fuentes de emisiones según se muestra en el cuadro 3.

Para calcular y/o estimar las emisiones de GEI se recomienda utilizar las facturas de compra de combustibles (gasolina, diesel, bunker y LPG), donde la cantidad de combustible consumida se muestra claramente o en su defecto reportar los kilometrajes recorridos en el caso de las emisiones generadas durante el transporte, donde a partir del kilometraje recorrido por el vehículo se puede estimar la cantidad de combustible consumido.

Para los cálculos de las emisiones se utilizó el siguiente método de cálculo o estimación:

$$\text{Emisión} = \text{Consumo} \times \text{Factor de Emisión} \times \text{Potencial de calentamiento global}$$

Se deben utilizar los factores de emisión (FE) de GEI oficiales para cada país, en el caso de Costa Rica se utilizan los avalados por el Instituto Meteorológico Nacional para ser utilizados en los inventarios de GEI, publicados en el 2012. Estos valores se incluyen en el Anexo 3, Cuadro 7 y 8. Si el país no cuenta con factores de emisión actualizados puede utilizar los indicados por el IPCC para su país o región.

Cuadro 3: Datos y unidades recomendadas para el reporte de las fuentes de emisiones. Fuente: Elaboración propia.

Emisión	Datos	Unidad de medición
Consumo de combustible para la generación de energía eléctrica	Volumen	Litros
Electricidad consumida en la actividad	Consumo energético	kWh
Transporte de alimentos	Distancia	kilómetros
Gas consumido para cocción de alimentos	Volumen o masa de gas	litros o libras
Electricidad consumida para cocción de alimentos	Consumo energético	kWh
Disposición de residuos generados	Masa generada	kg
Aguas residuales domesticas	Volumen generado	m <sup>3</sup>
Electricidad consumida en el hospedaje	Consumo energético	kWh
Fugas de refrigerante en aires acondicionados	Masa de gas de reposición	libras
Intrínsecas y específicas de la actividad realizada (Ver nota)		
Transporte de los organizadores	Distancia o Ciudad	Km o lugar de embarque y/o destino
Transporte de las estructuras móviles	Distancia o Ciudad	km /lugar de origen <sup>14</sup>
Transporte del material promocional	Distancia o Ciudad	km/ lugar de origen
Transporte de visitantes o participantes	Distancia o Ciudad	km/ lugar de origen
Transporte de expositores	Distancia o Ciudad	km/ lugar de origen
Transporte de Invitados internacionales	Distancia o Ciudad	km lugar de embarque y/o destino

En consistencia con la definición de alcance 2 y siguiendo la metodología utilizada, para el inventario de emisiones, el Protocolo de GEI, exige el uso del factor de emisión de electricidad en la generación (FEG) para calcular las emisiones indirectas: El uso del FEG asegura la consistencia interna en el tratamiento de categorías de emisiones corriente arriba asociadas a la electricidad y evita la doble contabilidad en el alcance 2. Por esta razón cada país debe utilizar los FE de electricidad oficiales, en el caso de Costa Rica son los publicados y avalados por el Instituto Meteorológico Nacional, para ser utilizados en los inventarios de GEI, publicados para el año del inventario, en el Anexo 3, el Cuadro 9 muestra los factores de emisión eléctricos de Costa Rica del 2007 al 2011.

Es importante recordar que el FE de electricidad puede cambiar cada año y debe actualizarse el cálculo del aporte de las emisiones indirectas correspondientes anualmente.

En el Anexo 5 los cuadros 12 y 13 muestran como presentar resumen el consumo de combustibles generado por equipos y flotilla que utilizan diesel, búnker, gasolina y LPG para su funcionamiento en actividades de la actividad. Los cuadros 14 y 15 muestran como presentar el detalle de las emisiones genera-

<sup>14</sup> Si se conoce el lugar de origen y el lugar de destino (lugar donde se realizará el actividad) se puede estimar la distancia recorrida durante el transporte, con la información de rutas nacionales o utilizando localizadores de gps.



das por el consumo de energía eléctrica y las emisiones indirectas asociadas, en las diferentes actividades de la actividad.

Los valores del potencial de calentamiento global (PCG) que deben utilizarse son los valores para 100 años<sup>15</sup>. Se recomienda utilizar los publicados en “Lifetimes, radiative efficiencies and direct GWPs relative to CO<sub>2</sub>”, IPCC Fourth Assesment Report: Climate Change 2005. Un ejemplo del reporte de la cantidad de toneladas de CO<sub>2</sub> generadas por emisiones fugitivas debidas a las pérdidas o recarga de refrigerantes se muestran en el Anexo 5 en el Cuadro 16.

### 2.2.5 Información adicional sobre emisiones

Las emisiones de GEI no cubiertos por el Protocolo de Kioto, como CFCs, NO<sub>x</sub>, etc., no deben incluirse en el alcance 1, pudiendo ser reportadas de manera separada<sup>16</sup>. Las emisiones directas de CO<sub>2</sub> provenientes de la combustión de biomasa no deben incluirse en el alcance 1, debe resaltar que las emisiones de combustión biomasa, biodiesel y otras fuentes biogénicas no deben sumarse al inventario pero si deben reportarse en este otro apartado.

### 2.2.6 Cálculo de Emisiones

Las emisiones de GEI deben reportarse en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente o (t CO<sub>2</sub> e), además se recomienda reportar las emisiones los seis GEI de manera independientes, como se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4: Emisiones independientes de los seis GEI. Fuente: Elaboración autores con adaptación de “Formulario oficial de reporte para el GHG Protocol WRI/WBCSD”

<b>EMISIONES</b>	<b>TOTAL</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CFCs</b>	<b>PFCs</b>	<b>SF<sub>6</sub></b>
	<b>t CO<sub>2</sub>e</b>	<b>t</b>	<b>t</b>	<b>t</b>	<b>t</b>	<b>t</b>	<b>t</b>
Alcance 1							
Alcance 2							
Alcance 3							
Total							

<sup>15</sup> Valor tomado de Cuadro 2.14 Lifetimes, radiative efficiencies and direct GWPs relative to CO<sub>2</sub>, IPCC Fourth Assesment Report: Climate Change 2005.

<sup>16</sup> Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Edición revisada, WRI , WBCSD y SEMARNAT 2005

El cuadro 5 muestra un ejemplo de las emisiones desagregadas por tipo de fuentes, para presentarla en el informe del inventario de GEI.

Cuadro 5: Emisión de GEI por tipo de fuente. Fuente: Elaboración autores con adaptación de “Formulario oficial de reporte para el GHG Protocol WRI/WBCSD”

<b>Emisiones desagregadas por tipos de fuentes</b>	<b>TOTAL t CO<sub>2</sub>e</b>
Alcance 1: Emisiones directas de operaciones propias /controladas	
a. Emisiones directas provenientes de Combustión Inmóvil	
b. Emisiones directas provenientes de Combustión Móvil	
c. Emisiones directas provenientes de Fuentes de Fugas	
Alcance 2: Emisiones Indirectas provenientes del uso de Electricidad Adquirida, Vapor, Calentamiento y Enfriamiento	
a. Emisiones Indirectas provenientes de Electricidad Comprada/Adquirida	
b. Emisiones Indirectas provenientes de Vapor Comprado/Adquirido	
c. Emisiones Indirectas provenientes de Calentamiento Comprado/Adquirido	
d. Emisiones Indirectas provenientes de Enfriamiento Comprado/Adquirido	
Alcance 3	

Las figuras 3, 4 y 5 del Anexo 5 son ejemplos de cómo puede reportarse de manera gráfica la distribución de las emisiones de GEI generadas. Los cuadros 18, 19 y 20 son ejemplos de cómo tabular y resumir las emisiones directas e indirectas generadas durante la actividad.

### 3 Recomendaciones

- Indicar a los proveedores como hoteles, líneas aéreas, proveedor de alimentación, climatización y energía que se realizara el inventario de GEI de la actividad y deben de registrar información necesaria previamente solicitada para calcular el inventario.
- Promover actividades y la contratación de proveedores que generen la menor cantidad de residuos y si los producen que se separen y clasifiquen en el sitio para su reciclaje.
- Revisar si existe un medidor independiente del consumo de electricidad del lugar donde se realizará la actividad, sino colocar un medidor eléctrico temporal.
- Si ninguna de estas opciones es posible se debe conocer el área y volumen del sitio, la capacidad de los aires acondicionados y el consumo de las luminarias para estimar el consumo de acuerdo a los lúmenes/m<sup>2</sup> y/o a los BTU/m<sup>3</sup> de la actividad.
- El primer cálculo del inventario para cualquier actividad constituye el “año o actividad base” y genera una serie de lecciones aprendidas que conforme se realicen otras ediciones de la actividad permitirán mejorar la cuantificación de las emisiones de GEI.
- Promover en los proveedores de catering y hospedaje la realización de auditorías energéticas de los sistemas eléctricos y térmicos para reducir el consumo energético y la cantidad de GEI generados.
- Promover el uso de la iluminación natural y el uso de energías limpias en los proveedores como hoteles, centros de conferencias, campos feriales, etc.
- Promover prácticas de conducción eficiente como transporte colectivo y viaje compartido en automóvil o “Carpooling” para reducir el consumo de combustible.
- Promover el uso de combustibles alternativos como biodiesel.
- El transporte de los participantes a la actividad es una fuente significativa de emisiones, por lo que se puede incluir en la hoja de inscripción, la consulta sobre el transporte utilizado y la distancia recorrida por los participantes y expositores. Si no se cuenta con la información puede utilizarse una estimación o un valor promedio.
- Replicar el proceso de cuantificación y gestión de huella de carbono en actividades para validar el uso de esta metodología.
- Una vez realizado el inventario de GEI se deben buscar las opciones de compensación reconocidas en cada país. Ver anexo 6.

## 4 Referencias

- *Factores de emisión gases efecto invernadero*, IMN, Octubre 2012 (<http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/factores-de-emision-gases-efecto-invernadero>)
- *INTE-ISO 14064-2006: 1, Especificación con orientación, a nivel de organizaciones, para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero*, INTECO, 2006
- *INTE 12-01-06: 2011 Sistema de gestión para demostrar la C-neutralidad*, INTECO, 2011
- *PAS 2060: 2010 Specification for the demonstration of carbon neutrality*. National Carbon Offset Standard Department of Climate Change, Australian Government.
- *The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Version*, WRI y WBCSD 2004 ([http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo\\_de\\_gei.pdf](http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo_de_gei.pdf))
- *7 Metodologías para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. Ihobe S.A. Marzo 2013, Gobierno Vasco

### Sitios web referidos

<http://www.carbonfund.org/how-we-calculate>

[http://www.ceroco2.org/index.php?option=com\\_fjrelated&view=fjrelated&layout=blog&id=0&Itemid=120](http://www.ceroco2.org/index.php?option=com_fjrelated&view=fjrelated&layout=blog&id=0&Itemid=120)

<http://www.conservacioncarbono.com/acreditaciones/actividad-carbono-neutro>

<http://www.conventionindustry.org/CMP/CMPIS.aspx>

[http://www.crea.es/calculo\\_huella\\_carbono.htm](http://www.crea.es/calculo_huella_carbono.htm)

<http://www.epa.vic.gov.au/ecologicalfootprint>

<http://www.epa.vic.gov.au/ecologicalfootprint/calculators/event/introduction.asp>

<http://www.fuertehoteles.com/grupo-el-fuerte/huella-de-carbono/>

<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>

<http://www.huellacero.com/node>

[http://www.iso.org/iso/home/news\\_index/news\\_archive/news.htm?refid=Ref159](http://www.iso.org/iso/home/news_index/news_archive/news.htm?refid=Ref159)

[8](#)

<http://www.gmicglobal.org/?page=BestPractices>

<http://www.gmicglobal.org/?page=ResourceLibrary>

<http://www.terrapass.com/event-conference-carbon-footprint-calculator/>

## **5 Revisiones**

Este documento fue revisado por Cámara de Industrias de Costa Rica, INTECO y la Dirección de Cambio Climático del MINAE. Se adjuntaron las observaciones de los mismos al presente documento. El mismo es un documento que puede ser iterado con mejoras en el futuro cercano.

## Anexo 1: Comparación entre las diferentes metodologías

Cuadro 6: Matriz comparativa entre las diferentes metodologías. Fuente: Elaboración autores con adaptación de “7 Metodologías para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Ihobe S.A. Marzo 2013, Gobierno Vasco”

	UNE EN ISO 14.064	GHG Protocol Alcance 1 y 2	GHG Protocol Alcance 3	Bilan Carbone	PAS 2060:2010
<b>Organización responsable</b>	Organización Internacional de Normalización	WBCSD- WRI		ADEME	British Standard Institute
<b>Utilidad</b>	Inventario de emisiones		Huella de Carbono		Huella de carbono y compensación de emisiones
<b>Recomendaciones para la reducción</b>	Sí	No	No	Sí	Sí
<b>Recomendaciones para la compensación</b>	No				Sí
<b>Contabilización de las remociones de GEI</b>	Sí	No			
<b>Gases considerados</b>	Todos los GEI	Los seis incluidos en el Protocolo de Kioto (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SH <sub>6</sub> )			
<b>Escala</b>	Organización	Organización/Producto/Servicio			Organización /Producto
<b>Alcance</b>	Directas + Indirectas + Otras indirectas	Directas + Indirectas	Directas + Indirectas + Otras indirectas		
<b>Uso internacional</b>	Sí			No	Sí
<b>Posibilidad de verificación por un organismo externo independiente</b>	Sí			No. La verificación la realiza ADEME	Sí
<b>Verificación</b>	Permite la verificación de los inventarios y emisiones reducidas	El GHG Protocol no es un estándar de verificación (ofrece guías para hacerlo verificable)		No el Bilan Carbone no es un estándar de verificación	Si permite la verificación de los inventarios y emisiones reducidas
<b>Certificación</b>	Sí a nivel de ISO	El GHG Protocol no certifica las verificaciones.		El Bilan Carbone no certifica las verificaciones	Certifica la neutralidad climática de la empresa

## Anexo 2: Formularios<sup>17</sup>

### Formulario: Información general de la actividad

Las siguientes preguntas brindan información básica del tipo, tamaño y duración de la actividad, alguna es para referencia y otros son requisitos para el seguimiento de la actividad.

<b>1</b>	<b>¿Qué tipo de actividad está realizando?</b> Una conferencia, un congreso, una actividad musical, una actividad deportivo, una actividad cultural, una feria o festival de la comunidad, etc.	
<b>2</b>	<b>¿Cuántas personas participaron en su actividad?</b> Participantes, expositores, conferencistas, charlistas, y cualquier otra persona que participe durante la actividad. No incluya los contratistas	# de personas
<b>3</b>	<b>¿Cuánto durará la actividad?</b> Días, horas	# de días

Fuente: Elaboración autores con adaptación de “ Event Checklist, EPA Victoria Carbon And Ecological Footprint Calculator”

### Formulario: Hospedaje

Si la actividad tiene una duración mayor a 1 día se puede incluir el hospedaje de los invitados, expositores o charlistas, dentro del inventario.

<b>10</b>	<b>¿La actividad dura más de 1 día?</b>	SI/NO
<b>11</b>	<b>¿Cuántas personas (delegados, asistentes, expositores) se hospedaron durante la actividad?</b>	# de personas
<b>11a</b>	<b>¿Cuántas noches se hospedaron los delegados, asistentes, expositores durante la realización de la actividad?</b>	Número de noches
<b>11b</b>	Consultar al hotel el consumo de electricidad estimado por huésped por noche de hospedaje	kWh/huésped*noche

Fuente: Elaboración autores con adaptación de “ Event Checklist, EPA Victoria Carbon And Ecological Footprint Calculator”

<sup>17</sup> Formularios creados utilizando como guía “ Event Checklist, EPA Victoria Carbon And Ecological Footprint Calculator”, Publication 1181, October 2007

### Formulario: Detalles del lugar donde se realizará la actividad

Las siguientes preguntas brindan información necesaria sobre el espacio o lugar de la actividad. Las facturas de electricidad y combustible proveerán la información en kWh y litros.

4	¿Cuál es el área total de terreno que la actividad utilizó en m <sup>2</sup> en interiores, exteriores o estructuras temporales?	m <sup>2</sup>
5	¿Qué porcentaje de la actividad se realiza bajo techo y cuánto en exteriores? El porcentaje total debe sumar 100%	%
	Áreas bajo techo utilizada en la actividad Salones, campo ferial, comedores	
	Áreas exteriores utilizadas en la actividad Tarimas, áreas para acampar, toldos, jardines	
6	Transporte de las estructuras temporales utilizadas para la actividad Cuántos kilómetros fueron transportadas (iluminación, sonido, tarimas, toldos) utilizando los siguiente medios de transporte?	km
	Automóvil	
	Camión carga liviana	
	Camión carga pesada	
7	¿Se utiliza energía en la actividad? Energía eléctrica, planta generadora, LPG	SI/NO
8	Descripción detallada del uso de energía	
8a	¿Cuánta electricidad se utilizó en la actividad? Ver factor de emisión nacional de red eléctrica	kWh
	¿Qué porcentaje es de energía limpia?	%
8b	¿Cuánto gas LPG se utilizó en la actividad?	litros
8c	¿Utilizó plantas generadoras para la actividad? Si se cuenta con el dato anótelo aquí, sino consulte con el contratista o suplidor del generador para estimar los litros de combustible consumidos por el equipo durante la actividad	SI/NO
	Consumo estimado de litros de diesel	litros
	Consumo estimado de litros de biodiesel	litros
	Consumo estimado de litros de gasolina	litros
9	¿Cuánta agua se consumió durante la actividad? <sup>18</sup> Acueducto, pozo o proveedor	m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración autores con adaptación de “ Event Checklist, EPA Victoria Carbon And Ecological Footprint Calculator”

<sup>18</sup> El consumo de agua no es necesario para calcular el inventario de GEI, pero es información complementaria que nos ayuda a conocer la huella ambiental de la actividad.



**Formulario: Transporte hacia y desde la actividad**

El transporte hacia y desde la actividad puede contribuir significativamente en la generación de GEI, particularmente si los participantes, expositores, delegados, etc., viajaron en avión.

<b>12</b>	<b>¿Cuántos kilómetros han viajado los participantes, expositores, delegados, etc., para asistir y regresar desde la actividad?</b> Anote el total de kilómetros que recorrieron ida y vuelta	km
	Caminando	
	Bicicleta	
	Motocicleta	
	Bus	
	Tren	
	Automóvil	
	Vuelo interno o nacional	
	Vuelo internacional	
	¿Los participantes han compensado las emisiones de carbono de sus vuelos? (Se puede utilizar la hoja de inscripción o la encuesta a participantes de la actividad para contar con esta información)	SI/NO
	¿Cuántos kilómetros de vuelos nacionales han sido compensados?	
	¿Cuántos kilómetros de vuelos internacionales han sido compensados?	

Fuente: Elaboración autores con adaptación de “ Event Checklist, EPA Victoria Carbon And Ecological Footprint Calculator”

**Formulario: Transporte durante la actividad**

Durante la organización de la actividad reduzca las necesidades de transporte durante el mismo, o escoja los medios de transporte más eficientes (transporte colectivo).

<b>13</b>	<b>¿Cuántos kilómetros han viajado los participantes, expositores, delegados, etc., durante la actividad y sus actividades?</b> Anote el total de kilómetros que recorrieron ida y vuelta	km
	Caminando	
	Bicicleta	
	Motocicleta	
	Bus	
	Tren	
	Automóvil	

Fuente: Elaboración autores con adaptación de “ Event Checklist, EPA Victoria Carbon And Ecological Footprint Calculator”

### Formulario: Residuos y reciclaje

Promueva la separación de residuos en el sitio y el reciclaje de los mismos.

<b>14</b>	<b>Anote la cantidad de residuos generados en la actividad</b> Anote la cantidad de kg reportados por los gestores de residuos o bien la cantidad de contenedores (estañones o recipientes con volumen y peso conocido)	Kg o total de contenedores
<b>14a</b>	<b>Residuos reciclados</b>	% del total
	Papel y cartón	
	Vidrio	
	Plástico	
	Aluminio y metálicos	
	Orgánicos	
	Residuos enviados al relleno sanitario	

Fuente: Elaboración autores con adaptación de “ Event Checklist, EPA Victoria Carbon And Ecological Footprint Calculator”

### Formulario: Transporte hacia y desde la actividad de los participantes

Este es un ejemplo de la consulta que debe incluirse en la encuesta o hoja de inscripción al actividad para solicitar la información sobre el transporte hacia y desde la actividad utilizado por los participantes, expositores, delegados, etc.

<b>15</b>	<b>¿Conoce cuántos kilómetros ha viajado para asistir al actividad?</b> Anote el total de kilómetros que recorre ida y vuelta	km
	<b>Si no conoce el kilometraje anote la provincia y cantón de dónde nos vista</b>	
<b>16</b>	<b>¿Qué medio de transporte utilizo?</b>	
	Caminando	
	Bicicleta	
	Motocicleta	
	Bus	
	Tren	
	Automóvil	
	Vuelo interno o nacional	
	Vuelo internacional	
	¿Ha compensado las emisiones de carbono de sus vuelos?	SI/NO
	¿Cuántos kilómetros de vuelos nacionales han sido compensados?	
	¿Cuántos kilómetros de vuelos internacionales han sido compensados?	

Fuente: Elaboración autores con adaptación de “ Event Checklist, EPA Victoria Carbon And Ecological Footprint Calculator”

## Anexo 3: Factores de Emisión

Cuadro 7. Factores de emisión oficiales para combustibles en Costa Rica<sup>19</sup>

Tipo de Combustible	Factor de Emisión de CO <sub>2</sub> /Tipo de Combustible (t CO <sub>2</sub> /litro)
Gasolina	0,00222
Diesel	0,00268
Bunker	0,00300
LPG	0,00165

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

Cuadro 8. Factores de emisión utilizados para combustibles en Costa Rica

Tipo de Combustible	Factor de Emisión	
	CH <sub>4</sub> (g CH <sub>4</sub> / L combustible)	N <sub>2</sub> O (g N <sub>2</sub> O/ L combustible)
Generación electricidad/Diesel	0,1089	0,02178
Transporte terrestre/gasolina /con catalizador	0,8162	0,2612
Transporte terrestre/diesel /sin catalizador	0,1416	0,1416
Transporte terrestre/LPG	1,5835	0,0051

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

Cuadro 9. Factores de emisión utilizados para electricidad

Año	Factor de Emisión (kg CO <sub>2</sub> e/kWh)
2011	0,0824
2010	0,0570
2009	0,0409
2008	0,0650
2007	0,0733

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

**Nota:** Se deben utilizar los factores de emisión (FE) de GEI oficiales para cada país, en el caso de Costa Rica se utilizan los avalados por el Instituto Meteorológico Nacional para ser utilizados en los inventarios de GEI, publicados en el 2012. Si el país no cuenta con factores de emisión actualizados puede utilizar los indicados por el IPCC para su país o región.

<sup>19</sup> Instituto Meteorológico Nacional en los factores de emisión (FE) por publicados en el año 2012

## Anexo 4: Ejemplo de cálculo de emisiones

### Cálculo de emisiones indirectas

Cuadro 10. Emisiones generadas por el consumo de electricidad durante la actividad

Consumo (kWh)		Factor de Emisión (kg CO <sub>2</sub> e/kWh)		Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e)		Emisiones (Ton CO <sub>2</sub> e)
3237,6	X	0,0824	=	266,78	/1000=	<b>0,2668</b>

Fuente: Elaboración propia

**Nota:** El factor de emisión a utilizar debe ser el valor oficial más reciente o actualizado

### Cálculo de emisiones directas

Cuadro 11. Emisiones generadas por el consumo de diesel para la generación de energía eléctrica en la actividad

Cantidad (Litros)		Factor Emisión (kg CO <sub>2</sub> e/Litro)		Potencial de Calentamiento Global	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e)		Emisiones (t CO <sub>2</sub> e)	
477,18	X	2,69	=	1	1283,614 2	/100 0	1,2836	
		Factor Emisión CH <sub>4</sub> (g CH <sub>4</sub> /litro)		Emisiones de CH <sub>4</sub> (g CH <sub>4</sub> )	Potencial de Calentamiento Global	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e)		
477,18	X	0,1089	=	51,9649	X 21/1000	1,0913	/100 0	0,0011
		Factor Emisión N <sub>2</sub> O (g N <sub>2</sub> O/litro)		Emisiones de N <sub>2</sub> O (g N <sub>2</sub> O)	Potencial de Calentamiento Global	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e)	Emisiones (t CO <sub>2</sub> e)	
477,18	X	0,02178	=	10,39298	X 310/1000	3,2218	/100 0	0,0032
<b>Total de emisiones</b>					<b>1287,927 2</b>		<b>1,2879</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Nota:** El factor de emisión de combustibles fósiles debe ser apropiado para la fuente generadora.

## Anexo 5: Presentación de resultados

Cuadro 12. Resumen del consumo de combustibles fósiles en la actividad

Equipo	Consumo por tipo de combustible			
	Diesel (litros)	Búnker (litros)	Gasolina (litros)	LPG (litros)
<b>Total</b>				

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 13. Consumo de promedio de combustible de la flotilla utilizada en la actividad

Categorías	Marca	Modelo	Placa	Combustible	Consumo combustible*
Automóvil					
Autobús					
Camión					
Otro					

\* Si no se cuenta con el consumo de combustible, anotar el kilometraje recorrido o el lugar de origen y lugar de destino.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14. Emisiones indirectas generadas por el consumo de energía eléctrica en la actividad

Actividad	Consumo eléctrico por medidor (kWh)			
	Medidor # 1	Medidor # 2	Medidor # 3	Medidor # 4
<b>Subtotal</b>				
<b>Consumo total</b>	<b>kWh</b>	<b>Cantidad de CO<sub>2</sub> emitido</b>	<b>t CO<sub>2</sub>e</b>	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15. Resumen del consumo de energía eléctrica y de las emisiones indirectas generadas en las actividades de la actividad

Actividad	Consumo eléctrico	Cantidad de CO <sub>2</sub> equivalente
	(kWh)	(t CO <sub>2</sub> e)
<b>Total</b>	<b>kWh</b>	<b>t CO<sub>2</sub>e</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 16. Resumen de las emisiones fugitivas generadas por fugas o pérdidas de refrigerante en la actividad

Equipo	Consumo de refrigerante	Cantidad de CO <sub>2</sub> equivalente
	(lbs)	(t CO <sub>2</sub> e)
<b>Total</b>	<b>lbs</b>	<b>t CO<sub>2</sub>e</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17. Distancias diarias recorridas por los asistentes/participantes para trasladarse desde su hogar a las instalaciones de la actividad

Provincia	Cantón	Distrito	Cantidad de asistentes/participantes	Distancia diaria/visitante (km)

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18. Resumen de las emisiones directas e indirectas de GEI generadas por la actividad

Cantidad de CO <sub>2</sub> emitido (t CO <sub>2</sub> e /año)		
Emisiones indirectas	Emisiones directas	
Consumo eléctrico	Consumo COMBUSTIBLES	Transporte de asistentes/participantes
<b>Huella total t CO<sub>2</sub> equivalente al año</b>		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Resumen de las emisiones directas e indirectas de GEI generadas por la actividad. Fuente: Elaboración propia

Año/edición	Consumo eléctrico	Consumo combusti-	Transporte de asisten-
-------------	-------------------	-------------------	------------------------

			bles		tes/participantes	
	kWh	(t CO <sub>2</sub> e /año)	litros	(t CO <sub>2</sub> /año)	(km/asist)	(t CO <sub>2</sub> /año)
<b>Año 1</b>						
<b>Año 2</b>						

Cuadro 20. Resumen del total de emisiones de GEI generadas en la actividad durante las ediciones más tabular y resumir recientes.

Año/edición	Participantes	Huella de la actividad (t CO <sub>2</sub> e)	Huella por participante (kg CO <sub>2</sub> e / participante)
<b>Año 1</b>			
<b>Año 2</b>			

Fuente: Elaboración propia

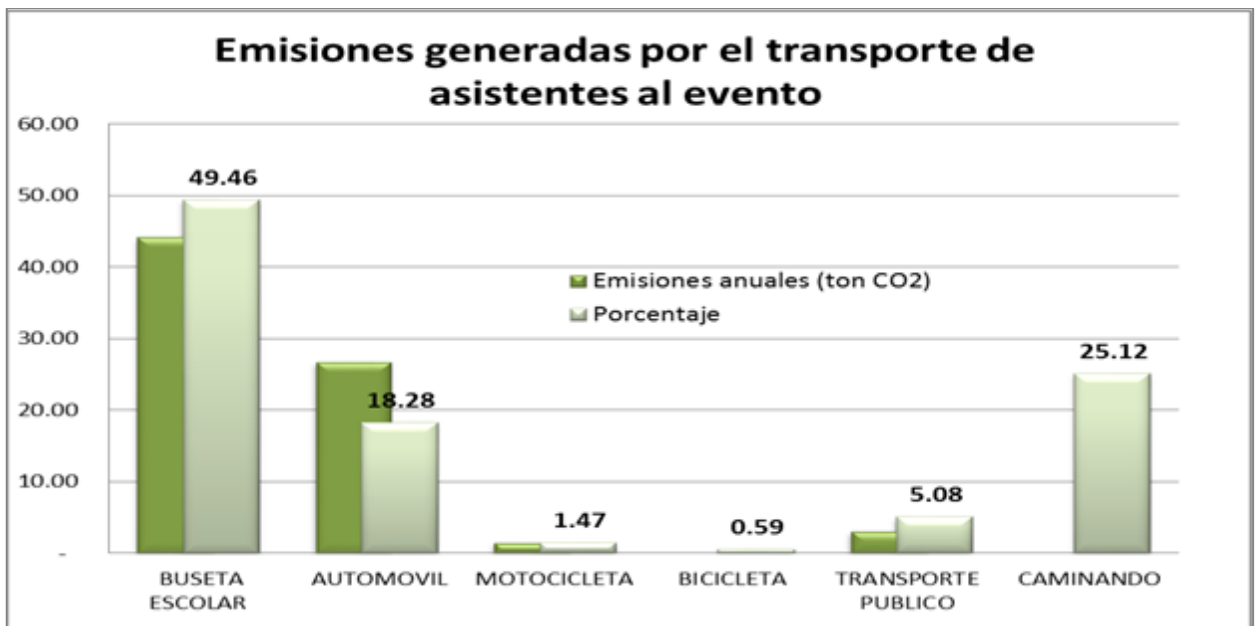


Figura 3. Ejemplo de la distribución de las emisiones generadas por los asistentes/participantes a una actividad según el transporte utilizado. Fuente: Elaboración propia

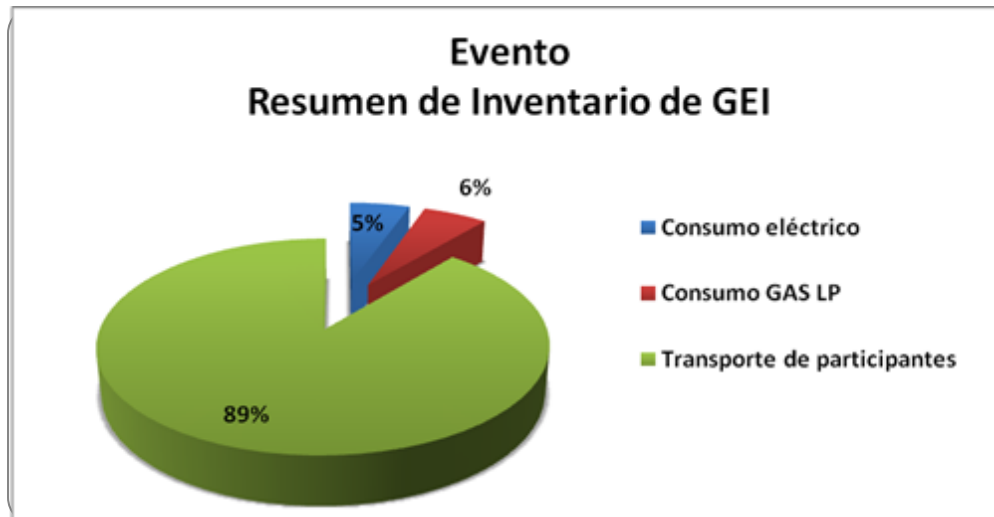


Figura 4. Distribución de las emisiones directas e indirectas generadas en una actividad. Fuente: Elaboración propia

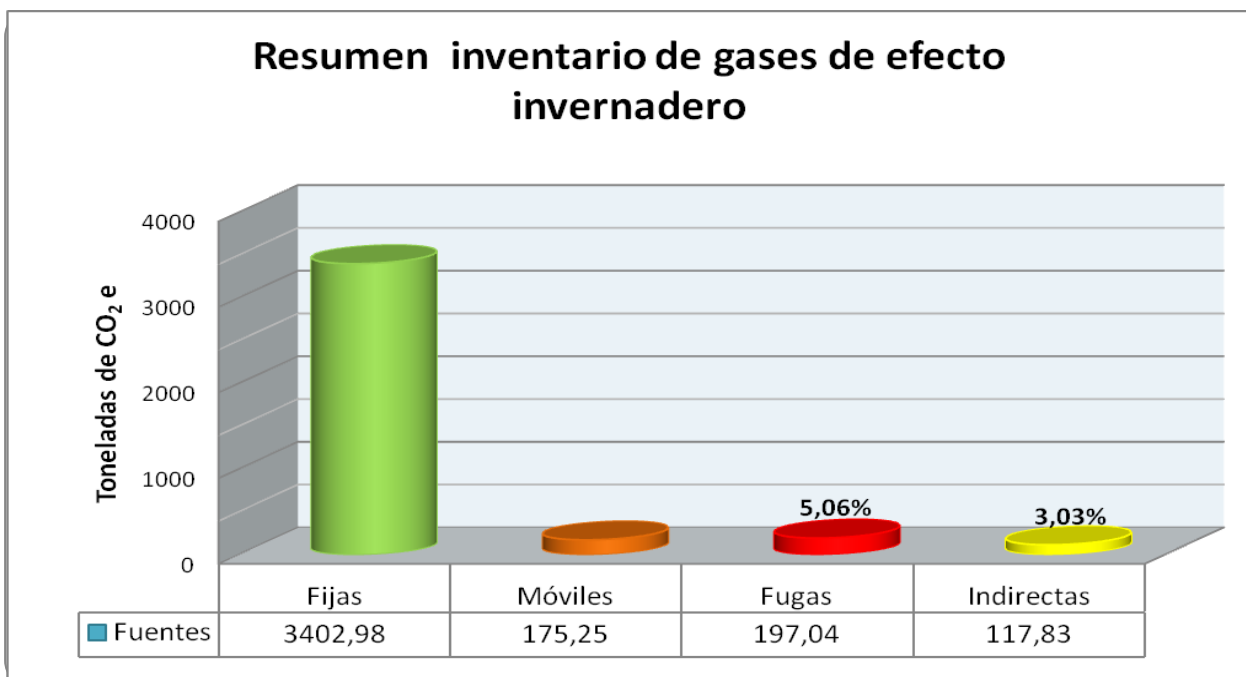


Figura 5. Distribución del inventario de GEI generados en la actividad. Fuente: Elaboración propia.



## Anexo 6 Proceso de compensación

Para Costa Rica según indica Programa País Carbono Neutralidad:

La única norma reconocida por el Gobierno de Costa Rica para demostrar carbono neutralidad es la INTE 12-01-06 “Sistema de gestión para demostrar la carbono neutralidad”.

Las opciones de compensación, según se indican en la norma nacional, son<sup>20</sup>:

Certified Emission Reduction (CER)

Voluntary Emission Reduction (VER): Gold Standard, Voluntary Carbon Standard, otros

Unidades Costarricenses de Compensación (UCC)

El proceso de compensación por medio de Unidades Costarricenses de Compensación (UCCs) se realizará según sea establecido por medio del Mercado Local de Carbono, el cual será debidamente formalizado por parte del MINAET. La organización que ha realizado acciones de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, podrá compensar las emisiones que no ha logrado reducir por medio de acciones propias, adquiriendo UCC.

Los procesos de compensación por medio de UCCs, antes de la oficialización del Mercado Local de Carbono, deberán realizarse por medio Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). Por lo tanto, la organización deberá contar con un documento oficial donde conste: toneladas compensadas, zona del país, nombre de proyecto, y demás información que permita trazabilidad de las compensaciones.

El MINAET es el encargado de otorgar la marca C–Neutral, la cual se encuentra registrada ante el Registro de la Propiedad Industrial del Registro Nacional. Por lo tanto para una actividad una vez verificado el inventario de GEI y compensadas las emisiones, según indica el Programa País, será esta entidad quien otorgue la marca C–Neutral.

Para otros países se debe consultar en los Centros de Producción más Limpia, en <http://www.produccionmaslimpia-la.net/index.php/miembros>, o en el Ministerio de Ambiente para conocer cuál es el proceso oficial para compensación de emisiones.

---

<sup>20</sup> Acuerdo -36-2012 – MINAET El Programa País Carbono Neutralidad