

Guía para la participación en el Programa País de Carbono Neutralidad Categoría Organizacional





Guía para la participación en el Programa País de Carbono Neutralidad
© Dirección de Cambio Climático (DCC), 2018

Esta guía es una publicación de la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) con el apoyo del proyecto Partnership for Market Readiness (PMR) del Banco Mundial.

Coordinación y revisión técnica: Ing. Laura Mora Mora, Equipo Técnico PMR Costa Rica

Consultora: FRASO Alliance, SAPI de CV

Este documento es una actualización de la Guía para diseñar un manual que permita a las PYMES realizar declaraciones de Carbono Neutralidad bajo la norma INTE 12.01.06 publicada por la DCC en el 2014.

Versión del documento: 1.0-2019



Guía para la participación en el Programa País de Carbono Neutralidad Categoría Organizacional





Contenido

1. Presentación	4
2. Introducción	6
2.1 Calentamiento global y su impacto en Costa Rica	6
2.2 Efectos actuales y esperados del calentamiento global en Costa Rica	7
2.3 Adaptación al cambio climático	10
2.4 Carbono Neutralidad, inventarios de GEI y sus principios	10
2.5 Sistema de reconocimiento	12
3. ¿Cómo usar la guía?	13
3.1 ¿Quiénes deben utilizar esta guía?	13
3.2 Objetivo de la guía	13
4. Siglas, símbolos y definiciones	14
4.1 Siglas y símbolos	14
4.2 Definiciones	15
5. Requisitos para la gestión de emisiones de GEI y la participación en el Programa País de Carbono Neutralidad (PPCN) según la norma INTE B5.	18
5.1 Alcance para demostrar la Carbono Neutralidad (requisito 5.1 de la INTE B5)	20
5.1.1 Límites de la organización	20
5.1.2 Límites operativos	22
5.2 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad (requisito 5.2 de la INTE B5)	25
5.3 Requisitos para la evaluación del inventario de GEI (requisito 5.3 de la INTE B5)	26
5.3.1 Etapas de la cuantificación	26
Fase 1: Identificación de fuentes y sumideros de GEI	27
Fase 2: Selección de la metodología de cuantificación	28
Fase 3: Selección y recopilación de datos de la actividad de GEI	29
Fase 4: Selección o desarrollo de los factores de emisión o remoción de GEI	32
Fase 5: Cálculo de las emisiones y las remociones de GEI	35
Fase 6: Exclusiones	47
Fase 7: Emisiones y remociones de GEI de la biomasa	47
Fase 8: Año base	48
5.3.2 Estimación de la incertidumbre	49
6. Requisitos para la reducción de emisiones (requisito 6 de la norma INTE B5)	50
6.1 Plan de gestión de reducciones (requisito 6.1 de la INTE B5)	50
6.1.1 Plan de gestión para lograr reducciones de GEI	50
6.1.2 Evaluación periódica del desempeño del plan de gestión (requisito 6.1.2 de la INTE B5)	53
6.1.3 Reducciones de proveedores y partes interesadas (requisito 6.1.3 de la INTE B5)	55
6.2 Documentación para la reducción de emisiones de GEI (requisito 6.2 de la norma INTE B5)	55
7. Compensación de las emisiones de GEI	58
7.1 Identificación y documentación del esquema de compensación utilizado	58
7.2 Esquemas aceptados para la compensación	58
8. Gestión de la carbono neutralidad	59
8.1 Recálculo del año base	59
8.2 Procedimiento de gestión de la información	59
a) Identificación y revisión de la responsabilidad y autoridad de aquellos responsables del desarrollo del inventario de GEI	60
b) Identificación, implementación y revisión del aprendizaje apropiado para los miembros del equipo a cargo del desarrollo del inventario	60
c) La identificación y revisión de las fuentes y de los sumideros de GEI, incluyendo nuevas fuentes y sumideros debido a cambios en la organización	60
d) Revisión de las metodologías de cuantificación para asegurarse la coherencia en múltiples instalaciones	61
e) Uso, mantenimiento y calibración del equipo de medición	61
f) Desarrollo y mantenimiento de un sistema robusto de recopilación de datos	61
g) Revisiones regulares de la exactitud, auditorías internas o revisiones técnicas periódicas y de las oportunidades para mejorar procesos de gestión de la información	61
9. Requisitos de la declaración	61
9.1 Informe de los resultados de los inventarios y de la carbono neutralidad	61
10. Conclusión	62
11. Bibliografía	63
12. Anexos:	63
• Anexo 1 Manual del sistema de gestión de emisiones de GEI	
• Anexo 2 Procedimiento de Auditorías Internas	
• Anexo 3 Informe de Verificación	





Presentación

Los efectos del cambio climático representan problemas prioritarios que los sistemas mundiales de gobierno y sus mecanismos actuales buscan resolver en el corto plazo. En este sentido, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) como rector de la política en materia ambiental y lo correspondiente a los temas relativos al cambio climático, oficializó el Programa País Carbono Neutralidad (PPCN), con el objetivo general de brindar un mecanismo que reconoce la adecuada gestión de las emisiones de GEI a organizaciones públicas y privadas, y así, lograr los compromisos del país en materia de acción climática.

Como parte del esfuerzo, se actualizó de forma paralela la norma INTE B5 “Norma para demostrar la Carbono Neutralidad”, la cual se usa como estándar de referencia en el Programa País de Carbono Neutralidad (PPCN). Con base en la experiencia lograda con la primera versión del PPCN, se establecieron cinco categorías de participación para diferenciar los procesos de gestión y las organizaciones que cumplen con el programa: Carbono Inventario, Carbono Reducción, Carbono Reducción Plus, Carbono Neutral y Carbono Neutral Plus. Cada categoría cuenta con un distintivo propio y certifica el nivel de compromiso suscrito por las organizaciones. Acorde con los requisitos de la norma INTE B5, la organización debe cumplir con requisitos que deberán ser verificados por un Organismo de Validación y Verificación acreditado por el Ente Costarricense de Acreditación. Este nuevo contexto del PPCN se encuentra alineado con los objetivos de mitigación del país, establecidos en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y los compromisos internacionales presentados en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés) y suscritos en el Acuerdo de París.





Esta guía fue elaborada para facilitar la interpretación de los requisitos y proporcionar ejemplos prácticos que permitan a todas las organizaciones escalar e incorporarse al PPCN, mediante el fomento de las declaraciones de sus inventarios de GEI, la reducción de sus emisiones y el apoyo a terceros que desean contribuir también en la acción climática del país.

La conciencia social que se ha desarrollado en cada costarricense ha llevado a varias organizaciones a participar en el PPCN; sin embargo, también existen beneficios tangibles que las organizaciones que gestionan sus emisiones de GEI han identificado. Ejemplo de ello son las ventajas competitivas en el mercado de bienes y servicios, cuando el público conoce que la organización es amigable con el ambiente; el diagnóstico de su proceso con evaluación e identificación de cambios en la producción que le generan disminución de costos por medio de procedimientos estandarizados; retorno de inversiones a corto o mediano plazo en potenciales mejoras en el proceso, como la eliminación de desperdicios, cambio de materia prima o combustibles; y, por supuesto, el uso de los símbolos del programa que incrementa la visibilidad de las organizaciones participantes en el programa.

La Guía incluye ejemplos que pueden adaptarse a la realidad de cada organización, apoyándolas así en el proceso de preparación para la gestión del conocimiento técnico y la capacitación. La Guía facilita el cálculo de los inventarios de carbono; la implementación de acciones de mitigación de las emisiones; la selección de acciones adicionales que ayuden a lograr la meta de carbono neutralidad y los esfuerzos que van más allá de los requisitos establecidos.

La Dirección de Cambio Climático (DCC) del MINAE emite esta guía para apoyar y facilitar los esfuerzos de las organizaciones de participar en el PPCN y trabajar en conjunto con las capacidades nacionales existentes, con el fin de obtener resultados concretos para hacer frente al calentamiento global, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), lograr una adaptación efectiva a los impactos del cambio climático, contribuir con el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible Nacionales y coadyuvar a los esfuerzos del país para incrementar sus contribuciones nacionales para solucionar los problemas relacionados con los efectos del cambio climático.



2. Introducción

2.1 Calentamiento global y su impacto en Costa Rica

Durante el último siglo, se ha producido un aumento de la concentración atmosférica de dióxido de carbono y de otros gases clasificados como gases de efecto invernadero (GEI), y también se ha registrado una elevación de la temperatura promedio global. Las proyecciones muestran que, si esta tendencia continúa, las temperaturas globales podrían aumentar hasta 4,8 grados a fines del siglo XXI. El rango es de 2,5 °C a 7,8 °C cuando está comprendida la incertidumbre climática (IPCC, 2014). De acuerdo con el IPCC, de mantenerse la tendencia en el aumento de la concentración de GEI, los aumentos de temperatura podrían producir cambios extremos en el clima y, en consecuencia, disminuir sustancialmente la lluvia en algunas regiones y aumentar la concentración en otras; amenazar ecosistemas, principalmente los más sensibles como los arrecifes de coral y conducir a aumentos en el nivel del mar. Cabe mencionar que, si se lograran marcados cambios descendentes en las emisiones, la inercia del sistema climático en términos de las variables de concentración de GEI, temperatura y nivel del mar, continuarían aumentando durante cientos de años luego de que las emisiones se hayan reducido.

Si bien Costa Rica emite niveles mínimos de GEI en comparación con las emisiones globales totales, está ubicada en una región de las más expuestas a los fenómenos del cambio climático, tales como sequías, huracanes y El Niño – Oscilación Sur, debido a que forma parte de un estrecho istmo entre dos continentes y entre los océanos Pacífico y Atlántico. Incluso se menciona que Centroamérica está entre las regiones tropicales de todo el planeta más vulnerables al cambio climático o principal “punto caliente”.

En el quinto reporte del 2014, IPCC observa que la frecuencia de lluvias intensas ha aumentado en la mayoría de las masas de la tierra, consistente con el cambio climático. Reporta que existe una grande certidumbre de que las influencias antropogénicas han contribuido al aumento de la precipitación extrema a escala global y a la probabilidad de intensificación de las sequías en algunas zonas, incluyendo Centroamérica, debido a reducciones de lluvia y aumento de la evapotranspiración.

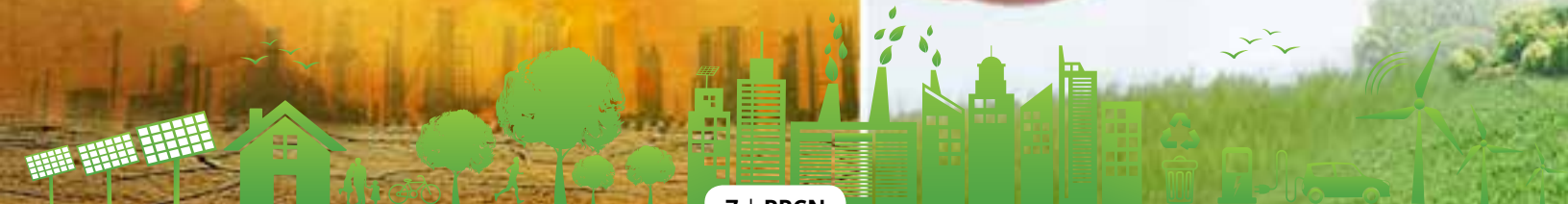
Con base en lo anterior, podemos concluir que el calentamiento global no conoce fronteras y es una amenaza para la forma de vida actual. Por lo tanto, se requiere de la participación activa del gobierno, de los sectores productivos y de la ciudadanía, para demostrarle al mundo que un país pequeño puede disminuir sus emisiones mediante la innovación en los sistemas y en los procesos productivos, y también puede compensar las emisiones residuales.

Con el fin de ilustrar el grado de vulnerabilidad de la región y de Costa Rica, en particular, German Watch¹ ha calificado los eventos extremos (tormentas, inundaciones, extremos de temperatura y olas de calor y frío) en un ranking de 183 países, en el cual el país con el número más bajo es el más vulnerable. Los resultados del periodo 1992-2011 indican que en los primeros 15 lugares tenemos a 4 países centroamericanos, con Honduras en primer lugar y Costa Rica en el número 62.



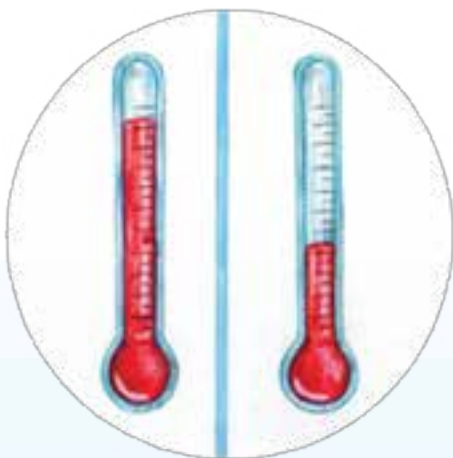


2.2 Efectos actuales y esperados del calentamiento global en Costa Rica



Veamos algunos efectos actuales y esperados¹ del cambio climático en nuestro país:

a. El aumento de la temperatura provocaría eventos climáticos más intensos tales como huracanes, tormentas tropicales y cambios en las épocas secas y lluviosas, que podrían ser más intensas y variables.



b. Dados los aumentos en la evaporación de agua, sequías más intensas o cambios en los patrones de precipitación, el potencial de generación hidroeléctrica se podría incrementar en algunos sitios y disminuir en otros; adicionalmente, impactos extremos como huracanes o tormentas tropicales podrían dañar la infraestructura.

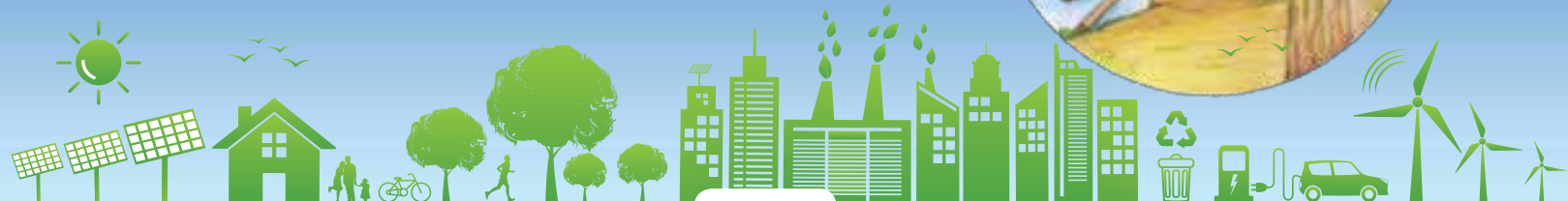
c. Más del 25% de la población económicamente activa trabaja en el sector agrícola y, en Costa Rica, este sector se ubica en el tercer lugar en exportaciones, superado solo por el turismo y los componentes electrónicos; sin embargo, los cambios en el patrón de temperatura y precipitación lo hacen un sector vulnerable.



d. Siendo el turismo la segunda fuente de divisas, los efectos explicados en el punto a generan una sensación de peligro, que disminuye la cantidad de visitantes. Si consideramos que existen muchos parques nacionales y áreas de hoteles en las costas, podríamos concluir que un aumento del nivel de mar provocaría daños en la infraestructura recreativa y en las zonas protegidas.



¹ Cambio Climático y Ecosistemas en Centroamérica: una oportunidad para la acción. CEPALFORJA, 2012





f. Las costas y los humedales están influenciados por lo que sucede en el mar, pero también por lo que ocurre en las zonas terrestres tales como el desarrollo turístico y urbano sin planificar, la extracción de agua, la contaminación de residuos en ríos y aguas costeras, la introducción de especies exóticas invasoras y la sobreexplotación de la biodiversidad de esos ecosistemas, que están constantemente degradándolos y haciendo que desaparezcan, especialmente aquellos que no están protegidos.

g. Dados los cambios de temperatura, los organismos que causan la malaria y el dengue ampliarían sus zonas de vida; por lo que aumentaría la incidencia de enfermedades de transmisión vectorial (por insectos). Por otra parte, existe una relación directa entre las sequías y las inundaciones que, combinadas con la pobreza y las malas condiciones sanitarias, suelen provocar el aumento de diarrea y cólera.

e. El aumento del nivel del mar afecta a las poblaciones costeras, al provocar inundaciones en el territorio, lo que las vuelve más vulnerables. Una elevación de un metro es significativo en poblaciones como el caso de Puerto Cortés.



2.3 Adaptación al cambio climático

A pesar de todos los esfuerzos por mitigar las emisiones de GEI, debemos también analizar los riesgos y las oportunidades que van en conjunto con la transición a una economía descarbonizada y con las alteraciones que ya están aconteciendo con respecto al cambio climático. Las regiones más pobres del mundo son las más vulnerables a los impactos de este fenómeno. En el caso de Centroamérica, y Costa Rica en menor medida, la vulnerabilidad al cambio climático se agudiza por la existencia de crónicos rezagos sociales y económicos, que dificultan reubicar viviendas que están cerca de pendientes y zonas de inundación. Igualmente, afecta la degradación de ecosistemas costeros tales como los humedales, que son barreras naturales que regulan los flujos hídricos al absorber el agua de una tormenta y luego liberarla poco a poco, a la vez que permiten actividades de pesca, acuicultura y turismo. Por último, pero no menos importantes, la deforestación en la ribera de los ríos, así como la migración del campo a la ciudad.

Usando los resultados de los modelos económicos formales, el reporte de revisión de Stern (2011) estima que si no se actúa, los costos totales y riesgos de cambio climático serían equivalentes a perder al menos el 5 % del producto interno bruto (PIB) cada año, ahora y para siempre. Si se toma en cuenta un mayor rango de riesgos e impactos, los datos estimados podrían crecer hasta un 20 % del PIB, o hasta más (Stern, 2011).

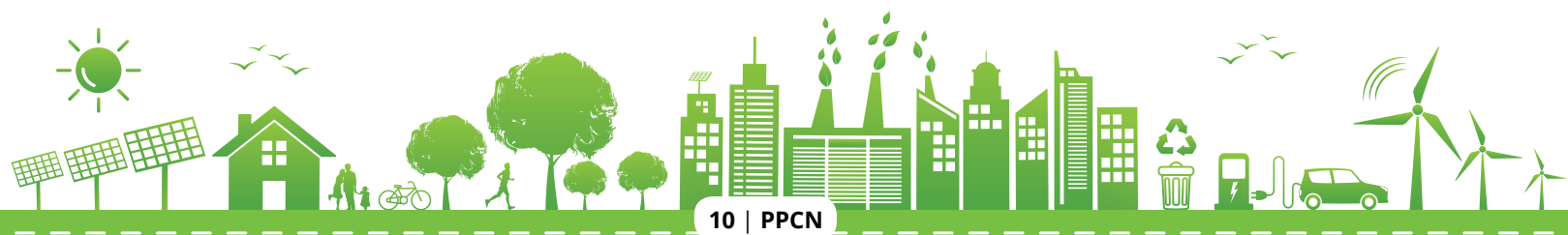
De esta manera, resulta urgente pensar en medidas de mitigación y de adaptación, lo que implica prepararnos para las consecuencias de las variaciones en el clima que ya estamos viviendo y, especialmente, para las que están por venir.

Ahora que conocemos más sobre los efectos del cambio climático, debemos aprender a convivir con él de la mejor manera posible. Esto implica ver oportunidades de mejora y aumentar la resiliencia del país hacia sus impactos negativos.

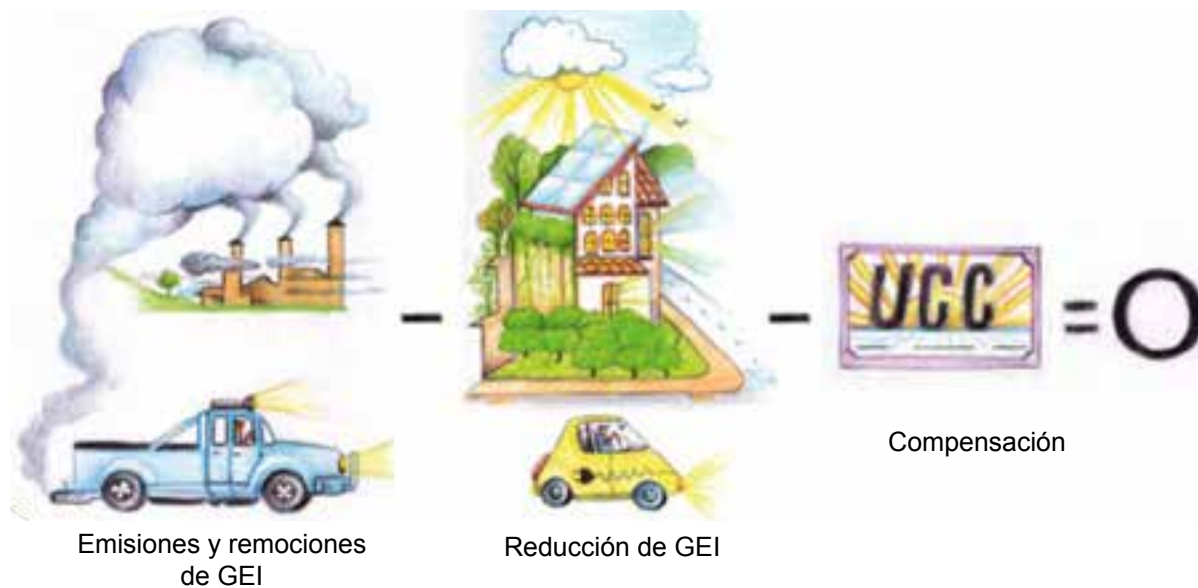
2.4 Carbono Neutralidad, inventarios de GEI y sus principios

Costa Rica se ha comprometido en un primer esfuerzo por alcanzar la Carbono Neutralidad para el 2021, año de su bicentenario de Independencia. Esto, a su vez, corresponde con los acuerdos ratificados por el país en el nivel internacional bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) y, más reciente, el Acuerdo de París sobre cambio climático y sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC por sus siglas en inglés). Es este sentido, se hace necesario disponer de mecanismos transparentes de medición, reporte y verificación (MRV) que le permitan al Estado demostrar fehacientemente su logro.

Con el objetivo de garantizar que los consumidores y otros agentes relacionados, nacionales e internacionales, tengan la confianza de que las declaraciones de las cinco categorías son válidas y reconocidas por el Gobierno, se publicó la norma INTE B5 Norma para demostrar Carbono Neutralidad, disponible en www.inteco.org y el Programa País de Carbono Neutralidad 2.0 (PPCN 2.0) disponible en www.cambioclimatico.go.cr que especifica los requisitos para las organizaciones interesadas en declarar sus logros y compromisos con la gestión de emisiones de GEI y en la obtención de los reconocimientos del PPCN .



Ecuación de Carbono Neutralidad



Dado que la ecuación de carbono neutralidad incluye el cálculo de todas las emisiones y remociones de la organización, también se puede conocer como inventario de GEI. Para asegurar que la información de los inventarios de GEI sea cierta y transparente, las organizaciones deben integrar su inventario conforme a los siguientes principios reconocidos:

Pertinencia - Seleccionar las fuentes, sumideros, reservorios de GEI, datos y metodologías apropiados para las necesidades del usuario previsto.

Cobertura total - Incluir todas las emisiones y remociones pertinentes de GEI.

Coherencia - Permitir comparaciones significativas en la información relacionada con los GEI.

Exactitud - Reducir el sesgo y la incertidumbre, en la medida de lo posible.

Transparencia - Divulgar información suficiente y apropiada relacionada con los GEI, para permitir que los usuarios previstos tomen decisiones con confianza razonable.

Respeto al principio de legalidad - Cumplir los requisitos legales aplicables al alcance de los límites establecidos para el levantamiento del inventario de emisiones y remociones de GEI y cuando aplique su respectivo plan de acciones preventivas, correctivas y de mejora continua.

Eficiencia - Demostrar mejoras a partir del Plan de gestión para demostrar la Carbono Neutralidad. Nota: En la determinación de la eficiencia no se debe incluir el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

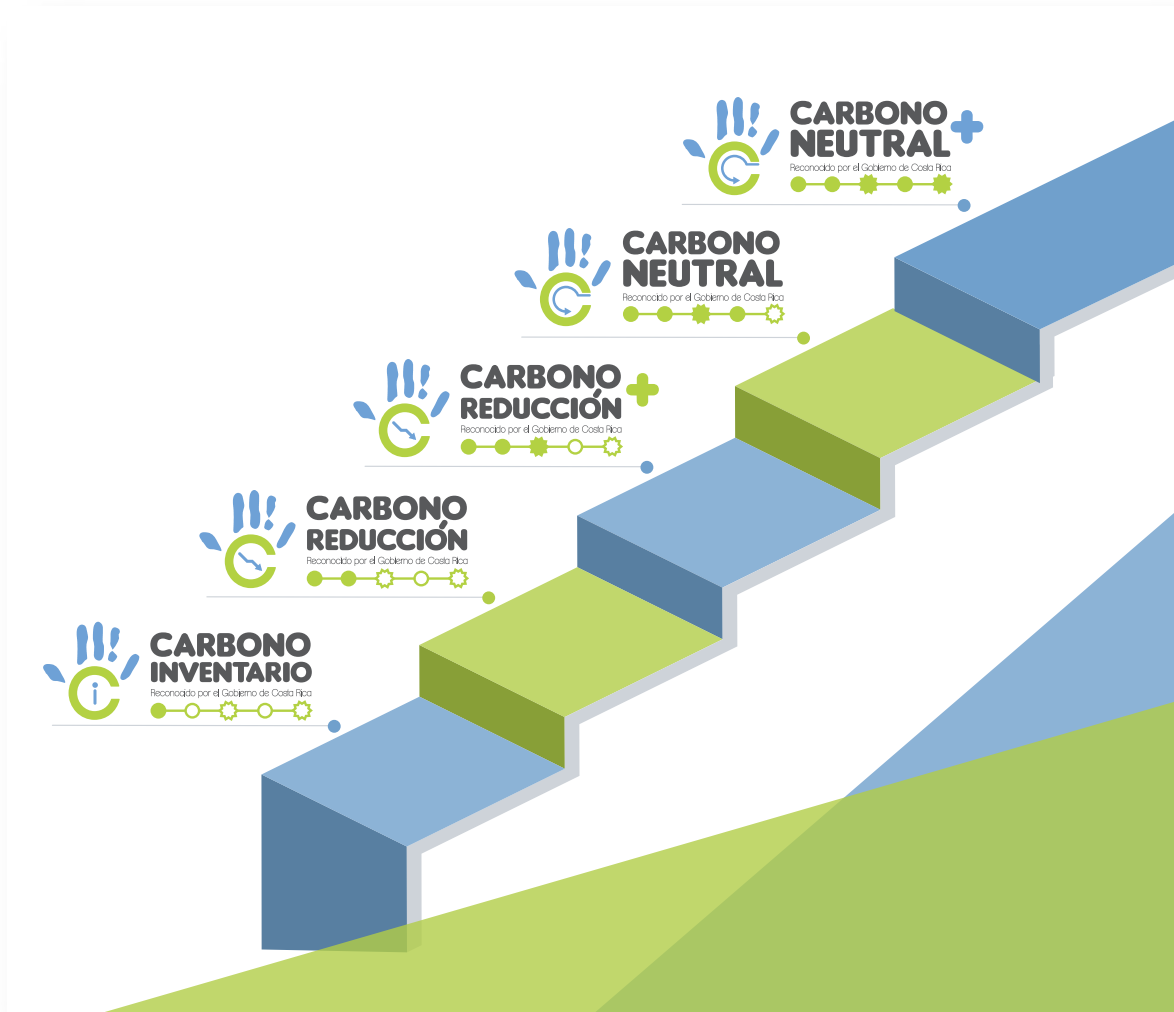
Fuente: INTE B5 Norma para demostrar la Carbono Neutralidad.

¹ CEPAL y otros. La Economía del Cambio Climático: Síntesis 2012., pág.11.



2.5 Sistema de reconocimiento

El la DCC del MINAE por medio del decreto ejecutivo n.º 41122-MINAE oficializó el Programa País Carbono Neutralidad 2.0 en el que se establecen las categorías de participación para las organizaciones :



- Carbono Inventario** – esta categoría esta relacionada con el reporte de inventario de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Carbono Reducción** – las organizaciones reportan su inventario de emisiones de GEI y la implementación de acciones para reducir estas emisiones.
- Carbono Reducción Plus** – la organización reporta el inventario con las medidas de reducción de emisión y demuestra los esfuerzos que van más allá de los requisitos establecidos.
- Carbono Neutralidad** – cuando la organización lleva sus emisiones a cero, con las acciones de mitigación, participación de proyectos de reducción y/o compra de créditos de carbono.
- Carbono Neutralidad Plus** – además de obtener la carbono neutralidad, también implementa medidas adicionales para mitigar las emisiones de GEI y mejorar los procesos de remoción de GEI de la atmosfera que van más allá de los requisitos establecidos.



3. ¿Cómo usar la guía?

3.1 ¿Quiénes deben utilizar esta guía?

Esta guía pretende facilitar la comprensión con respecto a los lineamientos que las organizaciones deben seguir durante el diseño, establecimiento e implementación de los requisitos según la norma nacional INTE B5, para demostrar la gestión de emisiones de GEI y, al mismo tiempo, cumplir con los requisitos del Programa País Carbono Neutralidad (PPCN) para cualquiera de las cinco categorías descritas anteriormente. Ambos documentos y sus respectivos requisitos dan un marco claro y comprensible para que el PPCN sea un mecanismo que aumente las oportunidades, permita competir en el mercado de bienes y servicios amigables con el ambiente y le asegure al Estado, como usuario previsto de los inventarios, una información confiable.

Con el fin de ampliar los temas que se tratan en esta guía, se puede revisar la bibliografía que aparece en la última sección de este documento.

3.2 Objetivo de la guía

El objetivo de este documento es guiar a las organizaciones a estimar y reportar sus emisiones según la norma INTE B5 y participar en las diferentes categorías del PPCN 2.0.

Siguiendo esta guía, las organizaciones tendrán la capacidad de elaborar los documentos establecidos según los requisitos de la norma INTE B5 y demás estándares asociados. Además, podrán demostrar su cumplimiento respondiendo a dichos requisitos. En este caso, los documentos que preparen les permitirá elaborar su inventario, gestionar sus emisiones de GEI, y tomar medidas para que sus declaraciones de emisiones, al ser verificadas, obtengan resultados satisfactorios y, con ello, se conviertan en acreedores de alguno de los reconocimientos que la organización solicite al PPCN.



4. Siglas, símbolos y definiciones

4.1 Siglas y símbolos

- **PPCN:** Programa País de Carbono Neutralidad
- **PPCN 2.0:** Versión 2 del Programa País de Carbono Neutralidad
- **DCC:** Dirección de Cambio Climático
- **CH₄:** Fórmula química del metano
- **N₂O:** Fórmula química del óxido nitroso
- **CO₂:** Fórmula química del dióxido de carbono
- **CO₂e:** Dióxido de Carbono Equivalente
- **GEI:** Gases de efecto invernadero
- **IPCC:** Panel Intergubernamental de Cambio Climático (siglas en inglés)
- **IMN:** Instituto Meteorológico Nacional
- **MINAE:** Ministerio de Ambiente y Energía
- **PCG:** Potencial de Calentamiento Global
- **PMR:** Partnership for Market Readiness
- **PPCN:** Programa País Carbono Neutralidad
- **OV/V:** Organismo Validador /Verificador de GEI
- **ECA:** Ente Costarricense de Acreditación
- **UCC:** Unidad Costarricense de Compensación
- **VER:** Verified Emission Reduction
- **CER:** Certified Emissions Reduction



4.2 Definiciones

Acción dirigida - actividad o iniciativa específica no organizada como un proyecto de GEI, implementada por una organización para reducir o prevenir las emisiones directas o indirectas de GEI, o aumentar las remociones de GEI. Nota: Las acciones dirigidas pueden ser continuas o discretas.

Año base: periodo histórico especificado (por ejemplo, un año o varios años), para propósitos de comparar emisiones o remociones de GEI u otra información relacionada con los GEI durante un tiempo. Las organizaciones deben elegir como año base el más lejano en el tiempo, pero que sea relevante para las operaciones actuales y para el cual exista información confiable y completa. El periodo del reporte no puede ser inferior a 12 meses. (Para más información consultar "Protocolo GHG - Greenhouse Gas Protocol").

Carbono Neutralidad - es la que se logra a través de un proceso transparente de medición, donde el resultado del cálculo neto de las emisiones y remociones (E), menos las reducciones (R), menos la compensación (C) es igual a cero. Expresada como:

$$\sum E - \sum R - \sum C = 0 \quad (1)$$

Para efectos del PPCN, esta ecuación debe ser interpretada de la siguiente forma:

$$\sum E - \sum R - \sum C = 0 \quad (1)$$

$$\text{Inventario de GEI} - \sum C = 0 \quad (2)$$

Donde:

Inventario de GEI - Comprende las emisiones totales y/o remociones del periodo de reporte (E) y la reducción

de emisiones de GEI lograda por la organización mediante la implementación de acciones dentro del mismo periodo reportado (R). Donde:

- **E:** medición o estimación verificable de las emisiones totales y/o remociones del año, dentro del límite operativo establecido por la organización. El año de reporte debe ser un año natural (01 de enero hasta el 31 de diciembre).
- **R:** disminución de emisiones de GEI lograda por la organización mediante la implementación de acciones dentro del periodo de reporte, que deben ser documentadas de la siguiente forma: **Las reducciones no deben ser restadas directamente en la ecuación de carbono neutralidad (1), debido a que implícitamente ya están incorporadas en el resultado neto del inventario de GEI del año reportado.**
- **C:** mecanismo de nivelación de una organización (compensación) para todo el inventario de GEI que puede ocurrir directamente al prevenir la liberación, al reducir o al remover una cantidad de emisiones de gases con efecto invernadero en un proceso por fuera de los límites operativos de la organización, e indirectamente mediante la adquisición de reducciones/remoción de GEI (en forma de créditos de carbono) generadas por una tercera parte.

Cocientes de productividad/eficiencia - los cocientes de productividad/eficiencia expresan el valor o logro de una organización dividido por su impacto de GEI. Incrementos en los cocientes de eficiencia reflejan una mejora positiva en el desempeño. Como ejemplos de cocientes de productividad/eficiencia pueden citarse los siguientes: productividad de recursos (ventas/GEI), ecoeficiencia de procesos (volumen de producción/GEI), entre otros.

Compensación de emisiones - metodología mediante la cual la remoción de CO₂e de la atmósfera o la prevención de emisiones a la atmósfera de un proceso pueden adquirirse voluntariamente por mecanismos de compensación reconocidos, para contrarrestar las emisiones de GEI que no han sido reducidas y que tienen lugar en la producción o en el uso de ese proceso. Nota: Los me-



canismos de compensación reconocidos por esta norma son los CER, VER y UCC.

Declaración sobre gases de efecto invernadero - declaración o aseveración realizada por la parte responsable, la cual es objetiva y basada en hechos.

Dióxido de Carbono Equivalente (CO₂e) - unidad para comparar la fuerza de radiación de un GEI con el dióxido de carbono. El dióxido de carbono equivalente se calcula utilizando la masa de un GEI determinado, multiplicada por su potencial de calentamiento global (PCG).

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

Emisión de GEI - masa total de un GEI liberado a la atmósfera en un periodo determinado.

Emisiones directas de GEI (Alcance 1) - emisiones de GEI provenientes de fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por la organización.

Emisiones indirectas de GEI - emisiones de GEI consecuencia de las actividades de la organización, pero que se originan en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones.

Emisiones indirectas de GEI por energía (Alcance 2) - emisiones de GEI que provienen de la generación de electricidad, calor o vapor de origen externo consumidos por la organización.

Otras emisiones indirectas de GEI (Alcance 3) - emisiones de GEI diferentes de las emisiones indirectas de GEI por energía, que son una consecuencia de las actividades de la organización, pero que se originan en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones.

Enfoque de participación correspondiente - conteo

de emisiones de GEI de entidades consolidadas hasta el porcentaje de propiedad de la organización (conocido como cuota de participación) el cual refleja el alcance de los derechos que una organización tiene con relación a los riesgos y retribuciones de una operación basada en su interés en el capital.

Enfoque de control operacional - conteo de emisiones dentro de los límites sobre los cuales la organización posee la capacidad o habilidad para gobernar el proceso de toma de decisiones por medio de la selección de políticas operativas.

Enfoque de control financiero - conteo de emisiones dentro de los límites sobre los cuales la organización posee la capacidad o habilidad para gobernar el proceso de toma de decisiones por medio de la selección de políticas financieras.

Entidad competente - es la organización definida por el marco legal correspondiente. Para los temas relacionados con el cambio climático es la Dirección de Cambio Climático (DCC) del MINAE.

Factor de emisión o remoción de GEI - factor que relaciona los datos de la actividad con las emisiones o remociones de GEI. Nota: Un factor de emisión o remoción de gases con efecto invernadero podría incluir un componente de oxidación.

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 GEI - 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. Nota: El listado de GEI son los establecidos por el Protocolo de Kyoto de la Convención de Cambio Climático.

Informe de GEI - documento independiente destinado a comunicar información relacionada con las emisiones, remociones y reducciones de los GEI, así como su compensación cuando aplique, por parte de una organización a su usuario previsto. Nota: Un informe de GEI puede incluir una declaración sobre GEI.

Instalación - instalación 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 GEI - fuentes de GEI, sumideros de GEI, emisiones y remociones de GEI de una organización.

Organización - compañía, corporación, firma, organización, autoridad o institución, o una parte o combinación de ellas, que esté constituida formalmente o no, sea pública o privada, y que tenga sus propias funciones y administración.

Permanencia - tiempo que el carbono se mantiene fijado.

Plan de gestión de reducciones para la Carbono Neutralidad - instrumento para alcanzar los objetivos de reducción de la Carbono Neutralidad. El plan de gestión de reducciones incluye la designación de las responsabilidades para alcanzar los objetivos, los medios y el 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, en relación con la unidad equivalente de dióxido de carbono en un periodo determinado.

Proyecto de GEI - actividad o actividades que alteran las

condiciones identificadas en la línea base, que causan la reducción de las emisiones de GEI o el aumento de las remociones de GEI.

Reducción de emisiones de GEI - disminución de emisiones de GEI lograda por la organización, mediante la implementación de acciones durante el periodo del reporte. Nota: Entre los mecanismos de reducción se encuentran, por ejemplo, los cambios tecnológicos del proceso, mecanismos de P+L, proyectos forestales, proyectos de producción agropecuaria sostenible, entre otros.

Remoción de GEI - masa total de un GEI removido de la atmósfera en un periodo determinado.

Reservorio de GEI - unidad física o componente de la biósfera, la geósfera o la hidrósfera, con la capacidad para almacenar o acumular un GEI removido de la atmósfera por un sumidero de GEI o capturar un GEI de una fuente de GEI.

Sumidero de GEI - unidad o proceso físico y/o químico que remueve GEI de la atmósfera.

Unidad Nacional de Compensación (UNC) - unidades de CO₂e provenientes de las emisiones evitadas, reducidas, removidas y/o almacenadas que son monitoreables, verificables y reportables. Nota 1: Esta unidad debe ser verificada por un órgano acreditado y reconocido nacionalmente por la "entidad competente". Nota 2: Las UNC son las unidades nacionales registradas ante la entidad oficial competente, con las cuales las organizaciones pueden compensar aquellas emisiones que, luego de un esfuerzo sostenido, no se han podido reducir y que, eventualmente, se podrían utilizar en cualquiera de los países en los que se aplique y se reconozca esta norma.

Usuario previsto - individuo u organización identificado por quienes informan de lo relacionado con los GEI, como aquel que utiliza dicha información para la toma de decisiones. Nota: El usuario previsto puede ser el cliente, la parte responsable, los administradores del programa



de GEI, los organismos reguladores, la comunidad financiera u otras partes involucradas afectadas (tales como las comunidades locales, departamentos gubernamentales u organizaciones no gubernamentales).

Validación de proyectos y/o metodologías - proceso sistemático, independiente y documentado para la evaluación de metodologías distintas a las reconocidas internacionalmente por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o IPCC por sus siglas en inglés, utilizadas por la organización para la realización

del inventario, así como para la evaluación de proyectos que emplean dichas metodologías y las reconocidas por el IPCC.

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

Fuente: INTE B5; INTE/ISO 14064-1; INTE/ISO TR14069

5. Requisitos para la gestión de emisiones de GEI y la participación en el Programa País de Carbono Neutralidad (PPCN) según la norma INTE B5.

Todas las organizaciones que deseen participar en el Programa País de Carbono Neutralidad deben iniciar con la elaboración de su inventario de emisiones y remociones de GEI, para lo cual primero requieren el conocimiento de las mismas.

La implementación de un sistema de gestión, la preparación de su inventario, y la verificación con resultados satisfactorios les da la posibilidad de obtener el primer reconocimiento del PPCN: el símbolo "Carbono Inventario".

El inventario de emisiones de GEI se presenta en un informe en donde se incluyen todas las fuentes y sumideros de emisiones de GEI pertenecientes a la organización

e influenciadas por su actividad y por las emisiones y remociones de GEI cuantificadas, utilizando metodologías normalizadas. La norma INTE/ISO 14064-1 y/o el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte - GHG Protocol - deben ser utilizados para el desarrollo del inventario. Las organizaciones pueden utilizar la norma INTE-ISO TR 14069 Gases de efecto invernadero - Cuantificación e informe de las emisiones de GEI para las organizaciones - Orientación para la aplicación de la norma ISO 14064-1 como insumo adicional para el reporte de sus inventarios de emisiones y de remociones de GEI.



Para la elaboración del inventario, se deben seguir las etapas presentadas en la figura1, atendiendo así a los requisitos del programa:

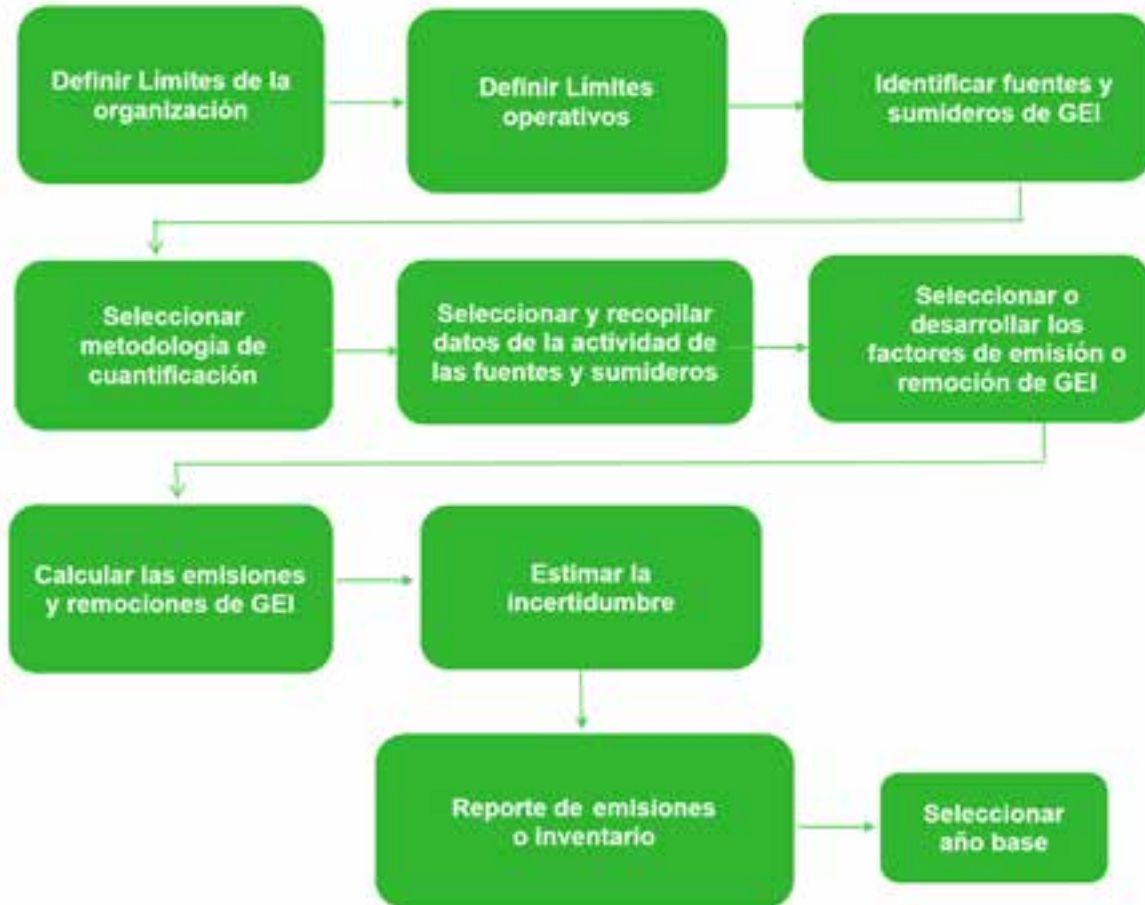


Figura 1 Etapas para la elaboración del inventario de emisiones de GEI

5.1 Alcance para demostrar la Carbono Neutralidad (requisito 5.1 de la INTE B5)

La organización debe definir y documentar el objetivo de la gestión de emisiones de GEI para la carbono neutralidad y a quien van a entregar su inventario (el usuario previsto), así como examinar sus operaciones e instalaciones para determinar las fuentes y sumideros de GEI (Ver el anexo 1 Manual de Sistema de gestión de emisiones de GEI para ejemplos).



5.1.1 Límites de la organización

La norma establece que las organizaciones que emprendan iniciativas para desarrollar declaraciones de carbono neutralidad, deben determinar y documentar su alcance, incluyendo los límites de la organización bajo dos enfoques posibles: enfoque de control o enfoque de cuota de participación.

- Enfoque de control: la organización responde por todas las emisiones o remociones de GEI cuantificadas en las instalaciones sobre las cuales tenga control operativo o financiero. Las organizaciones tienen el poder de insertar nuevas políticas operativas o financieras para la realización de los cambios necesarios para la carbono neutralidad.
- Enfoque cuota de participación accionaria: la organización responde por la porción de emisiones o remociones de GEI, proporcional a sus participaciones accionarias en las respectivas instalaciones.

Cabe mencionar que el Programa País de Carbono Neutralidad especifica que el alcance que debe utilizarse es el enfoque de control operacional únicamente. De esta forma, la organización debe incluir, en esta sección, un listado de las operaciones que generan emisiones y remociones de GEI sobre las cuales ejerce control operacional. La organización no debe contabilizar aquellas operaciones sobre las que posee solo control financiero o es propietaria con alguna participación; es decir, aquellas sobre las que no tiene nivel de influencia absoluto en las operaciones de la unidad o instalación.

Un resumen de los enfoques que se pueden utilizar se detallan a continuación:

Tabla 1 Tipos de enfoque

Tipos de Enfoque		Porcentaje de emisiones notificadas	Definición
Enfoque Control	Operacional	La organización responde por el 100 % de las emisiones o remociones sobre las cuales haya control operativo.	La organización o una de las organizaciones subsidiarias tienen plena autoridad para introducir y aplicar sus políticas operativas.
	Financiero	La organización responde por el 100 % de las emisiones o remociones de GEI de operaciones sobre las cuales haya control financiero.	La organización tiene autoridad para administrar la política financiera y operación de la organización, con el fin de obtener beneficios económicos de sus actividades.
Enfoque de cuota de participación (participación en el capital)		La organización responde por el porcentaje de emisiones o remociones de GEI proporcional a su participación de las acciones en las respectivas instalaciones; es decir, correspondiente a la propiedad de la organización en cada instalación.	Porcentaje de interés económico o beneficios obtenidos de una instalación.

Modificado de ABNT/BID 2013.



El siguiente es un modelo de reporte que la organización podrá utilizar al elaborar su inventario en relación con los límites de la organización:

Tabla 2 Información general

Nombre de la organización:		
Responsable del inventario:		
Dirección:		
Código postal:	Ciudad:	
Teléfono:		Provincia:
Correo electrónico:		
Periodo cubierto por el inventario del 01/01/20__ al _31/12/20__		
Consultor (si aplica):		
Dirección:		
Código postal:	Ciudad:	
Correo electrónico:		Teléfono: ()
Actividades desarrolladas por la organización:		
El objetivo de la carbono neutralidad y el usuario previsto es:		

Modificado de ABNT/BID 2013.

1. Límites organizacionales:

Límite organizacional utilizado:		
() Control operacional		
Lista de todas las instalaciones de la organización		
Instalaciones	¿La organización es responsable por el control operacional?	Descripción de las actividades

Modificado de ABNT/BID 2013.



5.1.2 Límites operativos

La organización debe establecer y documentar sus límites operativos. Su establecimiento incluye la identificación de las emisiones y remociones de GEI asociadas a las operaciones de la organización. Los límites operativos deben incluir las emisiones directas (alcance 1) y las emisiones indirectas por energía (alcance 2). La organización debe explicar cualquier cambio en sus límites operativos. Para el caso de que una organización decida incluir “otras emisiones indirectas” (alcance 3), que es opcional, se deben cuantificar, dar seguimiento e informar (ver figura 2).

Alcance 1: Las emisiones del alcance 1 son aquellas generadas por fuentes pertenecientes o controladas por la organización. Todas estas fuentes deben identificarse y enumerarse en el inventario. Las emisiones directas de CO₂ resultantes de la combustión de biomasa o emisión de biomasa deberán comunicarse por separado y no en el alcance 1.

Alcance 2: La organización debe cuantificar las emisiones indirectas de GEI originadas por el consumo de electricidad, calor o vapor por la organización y que hayan sido generadas por un tercero.

Es obligatorio presentar separadas las emisiones relacionadas con la electricidad, el calor o el vapor consumidas o adquiridas de las emisiones directas. Cuando la organización genera electricidad, calor o vapor para consumo propio, las emisiones de GEI de esta operación deben ser contabilizadas en el alcance 1 porque son generadas directamente por la organización; pero, si la organización compra electricidad de la red eléctrica y calor o vapor de otra organización, estas emisiones deben ser contabilizadas como alcance 2.

Para gran parte de las pequeñas y de las medianas organizaciones, la electricidad comprada representa una de las mayores fuentes de emisiones, así como la oportunidad más significativa para reducirlas. La eficiencia energética representa una oportunidad de reducción de las emisiones en el alcance 2, mediante inversiones en mejoras tecnológicas o el uso de energía renovable.

Alcance 3: Otras emisiones indirectas de GEI. Las emisiones proceden de la actividad de la organización, pero las fuentes de emisión no pertenecen o no son controladas por la organización. El reporte de este tipo de emisiones es opcional y la organización debe elegir qué emisiones indirectas se cuantificarán, se comunicarán y se documentarán por separado las fuentes incluidas.

Las emisiones de alcance 3 provienen de las actividades corriente arriba (upstream) o corriente abajo (downstream) de la organización. Se trata de lo que sucede antes y después del proceso productivo de la organización (figura 2), así como emisiones asociadas a la manufactura realizada por terceros a cuenta de la organización o subcontratos, arrendamientos o franquicias no incluidos en los alcances 1 y 2.

Emisiones Upstream – emisiones indirectas de GEI relacionadas con bienes y servicios comprados o adquiridos.

- Bienes y servicios comprados
- Bienes de capital
- Actividades relacionadas con combustible y energía no incluidas en los alcances 1 y 2
- Transporte* y distribución
- Residuos* generados en las operaciones



- Viajes de negocios
- Desplazamiento de empleados (de la casa al trabajo y viceversa)
- Bienes arrendados

Emisiones Downstream - emisiones indirectas de GEI relacionadas con bienes y servicios comprados o adquiridos.

- Transporte* y distribución
- Procesamiento de productos vendidos
- Uso de bienes y servicios vendidos
- Tratamiento de fin de vida de los productos vendidos
- Bienes arrendados
- Franquicias
- Inversión

* Transporte, distribución y la gestión de residuos son alcance 3 si no son controlados por la organización. Pero cuando el transporte, la distribución o la gestión de los residuos son procesos propios de la organización se convierten en emisiones directas y se deben contabilizar como alcance 1.

Lo mismo sucede con los residuos, si son desechados para que terceras personas los recojan y los procesen, entonces se contabiliza en alcance 3; pero, si la organización los utiliza para generar energía o para compostaje, por ejemplo, las emisiones deben contabilizarse en alcance 1.

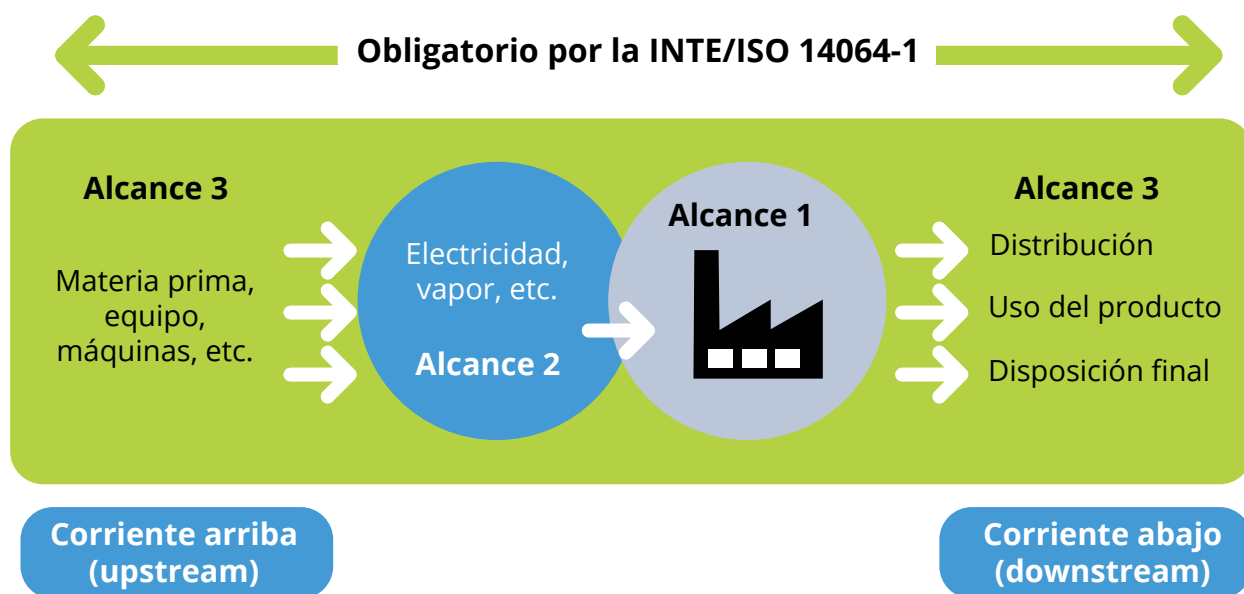


Figura 2 Tipos de emisiones de una organización (modificado de la ISO/TR 14069)



A continuación se presenta la comparación de los conceptos utilizados en la norma INTE B5 y el protocolo de GEI del WRI. La organización puede hacer referencia a los dos tipos de conceptos utilizados por estos estándares para clasificar sus emisiones de GEI según corresponda:

Tabla 4 Clasificación de emisiones/remociones

INTE B5	PROTOCOLO GEI	DETALLE
Emisiones directas	Emisiones de alcance 1	Se deben identificar las fuentes de emisión directa de cada una de las categorías mencionadas en la fase 1. Las emisiones de proceso (ver categoría 3 en la fase 1) son usualmente relevantes para ciertos sectores industriales como gas, petróleo, aluminio y cemento.
Emisiones indirectas	Emisiones de alcance 2	Se derivan del consumo de electricidad, vapor o calor adquiridos. Prácticamente todos los negocios generan emisiones indirectas derivadas de la compra de electricidad para uso en sus procesos o servicios.
Otras emisiones indirectas	Emisiones de alcance 3	Proviene de las actividades corriente arriba o corriente abajo de la organización (lo que sucede antes y después del proceso productivo de la organización), así como emisiones asociadas a la manufactura realizada por terceros a cuenta de la organización o subcontratos, arrendamientos o franquicias no incluidos en los alcances 1 y 2.

Modelo de reporte que la organización podrá utilizar al elaborar su inventario en relación con los límites operativos:

Tabla 5 Límites operativos

Alcances reportados en el inventario:
<input type="checkbox"/> Alcances 1 (INDICAR LAS FUENTES DE EMISIÓN INCLUIDAS)
<input type="checkbox"/> Alcances 2 (INDICAR LAS FUENTES DE EMISIÓN INCLUIDAS)
<input type="checkbox"/> Alcances 3 (INDICAR LAS FUENTES DE EMISIÓN INCLUIDAS)

Modificado de ABNT/BID 2013.



5.2 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad (requisito 5.2 de la INTE B5)

La elaboración del inventario es un proceso que requiere varios tipos de recursos. Por eso, la norma menciona que la alta dirección debe asegurar recursos esenciales disponibles para el cumplimiento de los requisitos, incluyendo los recursos humanos con habilidades especializadas, infraestructura de la organización y los recursos financieros y tecnológicos.

La disponibilidad de dichos recursos suele hacerse de la siguiente forma:

a. Recursos humanos: se realiza describiendo las responsabilidades asociadas a cada cargo con las etapas de la gestión de emisiones de GEI y por todas las actividades requeridas por el PPCN. La organización puede documentar los recursos humanos necesarios a través de una matriz de es-

tructura y responsabilidad, con la descripción de cada cargo y sus atribuciones.

b. Infraestructura, recursos financieros y tecnológicos: además de recursos humanos, la organización debe asegurar recursos financieros y materiales como infraestructura y tecnología, garantizando así el perfecto funcionamiento del sistema de gestión de emisiones de GEI y la realización de todas las actividades relativas a esa gestión. Podemos enumerar cosas simples como computadoras y mesas para los responsables de la elaboración del inventario, o la utilización de herramientas y consultoría especializada para el auxilio en la elaboración del inventario. Finalmente, podemos mencionar en este apartado los recursos necesarios para la realización de la verificación.

A continuación, se presenta un ejemplo para recursos humanos:

a. Ejemplo # 1: Descripción de responsabilidades

Alta dirección

Responsabilidades: se asegura de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar las declaraciones de C-Neutralidad, tales como personal calificado, infraestructura, recursos financieros, tecnológicos y el esquema para la compensación residual.

Coordinador ambiental

Responsabilidades: encargado de coordinar el ciclo de mejora continua, el cual incluye recopilación de datos para el cálculo del inventario GEI, la selección de los factores de emisión, el asegurar la confiabilidad del Sistema de Gestión de Información de GEI, la interpretación de los datos, el diseño de los planes de reducción y la estrategia de compensación.

Gerencia responsabilidad social corporativa

Responsabilidades: dar apoyo al proceso de implementación facilitando los procesos y gestionando recursos para el logro de los objetivos propuestos.

Figura 3 Descripción de responsabilidades



b. Ejemplo # 2: Matriz de estructura y responsabilidad

Tabla 6 Matriz de estructura y responsabilidad

Requisitos (INTE B 5:2016)	Alta dirección	Coordinador ambiental	Gerencia de Responsabilidad social corporativa
5.1 Alcance para demostrar la carbono neutralidad	X	X	
5.2 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	X	X	X
5.3 Requisitos para la evaluación del inventario de GEI		X	X
6.1 Plan de gestión de reducciones	X	X	X
6.2 Documentación para la reducción de emisiones de GEI		X	
7.1 Requisitos		X	X
7.2 Esquemas aceptados para la compensación	X	X	
8 Gestión de la carbono neutralidad		X	
9.1 Requisitos de la declaración (informe de GEI)	X	X	

5.3 Requisitos para la evaluación del inventario de GEI (requisito 5.3 de la INTE B5)

5.3.1 Etapas de la cuantificación:

Es importante recordar que las emisiones de los GEI que se deben reportar en el inventario de GEI para presentar ante el PPCN son los acordados de medir por la Convención Marco de Cambio Climático (UNFCCC):

Dióxido de carbono (CO₂),
Metano (CH₄),
Óxido nitroso(N₂O),
Hexafluoruro de azufre (SF₆),
Hidrofluorocarbonos (HFCs),
Perfluorocarbonos (PFCs)
Trifluoruro de Nitrógeno (NF₃)

y por el Protocolo de Montreal:

Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)
Clorofluorocarbonos (CFC)



La organización debe cuantificar y documentar las emisiones y remociones de GEI, completando las siguientes fases según aplique.

Fase 1: Identificación de fuentes y sumideros de GEI

Se debe recordar que los gases descritos anteriormente provienen de fuentes encontradas en las organizaciones y que se clasifican en 3 alcances dependiendo de su origen y del control que tenga la organización de ellos.

En la primera fase, la organización debe categorizar las fuentes de alcance 1, considerando que las emisiones de GEI típicamente provienen de las siguientes categorías:

- a. Combustión fija: quema de combustibles en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, quemadores, turbinas, calentadores e incineradores, entre otros.
- b. Combustión móvil: quema de combustibles en medios de transporte como automóviles, camiones, autobuses, trenes, aviones y barcos, entre otros.
- c. Emisiones de proceso: emisiones de procesos físicos o químicos, como el CO₂ de la etapa de calcinación en la manufactura de cemento, el CO₂ del cracking catalítico en procesos petroquímicos, las emisiones de PFC en la fundición de aluminio, etc.
- d. Emisiones fugitivas: liberaciones intencionales o inintencionales, como fugas en las uniones, sellos, empaques o juntas de equipos, de los gases que deben reportarse y están catalogados como GEI dentro del PPCN.
- e. Agricultura, bosques y otros usos del suelo: cultivo de arroz, fermentación entérica, deforestación y reforestación.
- f. Tratamiento de sólidos y aguas residuales: tratamiento biológico (composición, digestión anaeróbica en instalaciones de biogas), quema de residuos, fosas sépticas y letrinas.

La organización debe seleccionar, en los procesos, en

los productos o en los servicios, las emisiones que se generan de una o más de las categorías de fuentes arriba mencionadas, indicándolas en esta sección.

Hasta el momento, hemos considerado las fuentes que generan emisiones. Sin embargo, en esta etapa debe considerarse también los sumideros de GEI que contribuyen a su remoción. Un ejemplo de ello sería un bosque o las reservas ambientales que algunas organizaciones mantienen dentro de los límites organizacionales del inventario.

Adicional a las emisiones de alcance 1, las organizaciones participantes del PPCN deben informar de las emisiones relacionadas con el alcance 2, es decir, contabilizar las emisiones de GEI por el uso de electricidad, calor o vapor comprados por la organización.

Si la organización cuantifica "Otras emisiones indirectas" (alcance 3), debería identificar y documentar por separado las fuentes de GEI que contribuyen para el alcance 3 tal como se indicó en el apartado 5.1.2.

Modelo de reporte que la organización podrá utilizar al elaborar su inventario en relación con la identificación de fuentes y sumideros de GEI:

Tabla 7 Fuentes y sumideros de GEI

Lista de todas las fuentes, sumideros y reservorios de la organización (Determinar el alcance).

Ejemplo #1:

Alcance 1

- 5 calderas a Gas Natural
- 2 generadores (Diésel)
- 5 camiones (Diésel)
- 6 extintores de incendio
- 2 equipamiento de aire acondicionado

Alcance 2

- Compra de energía eléctrica
- Compra de vapor

Alcance 3

- Viajes aéreos de trabajo
- Desplazamiento de empleados (de casa a trabajo)

Modificado de ABNT/BID 2013.



Fase 2: Selección de la metodología de cuantificación

La sección 5.3.1b de la INTE B5 establece un lineamiento relacionado con la selección de la metodología. En esta fase, la organización, conociendo las fuentes, sumideros y reservorios poseídos, debe seleccionar la mejor metodología aplicable a su realidad, de manera que minimice la incertidumbre y produzca resultados exactos, coherentes y reproducibles.

Las organizaciones pueden utilizar uno o más de los siguientes documentos normativos de cuantificación y de reporte para el cálculo de los Inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI):

a. INTE/ISO 14064-1 Gases de efecto invernadero – Parte 1: especificación con orientación, en el nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero. Las organizaciones pueden utilizar la norma INTE-ISO TR 14069 Gases

de efecto invernadero - Cuantificación e informe de las emisiones de GEI para las organizaciones - Orientación para la aplicación de la norma INTE/ISO 14064-1 como insumo adicional para el reporte de sus inventarios de emisiones y remociones de GEI.

- b. Protocolo de gases de efecto invernadero: “Estándar corporativo de contabilidad y reporte” del World Resources Institute (WRI) en su versión vigente https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo_spanish.pdf
- c. Las directrices del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de 2006, para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Estas directrices son recomendadas para hacer los cálculos específicos de las emisiones de GEI por tipo de actividad www.ipcc-nggip.iges.or.jp

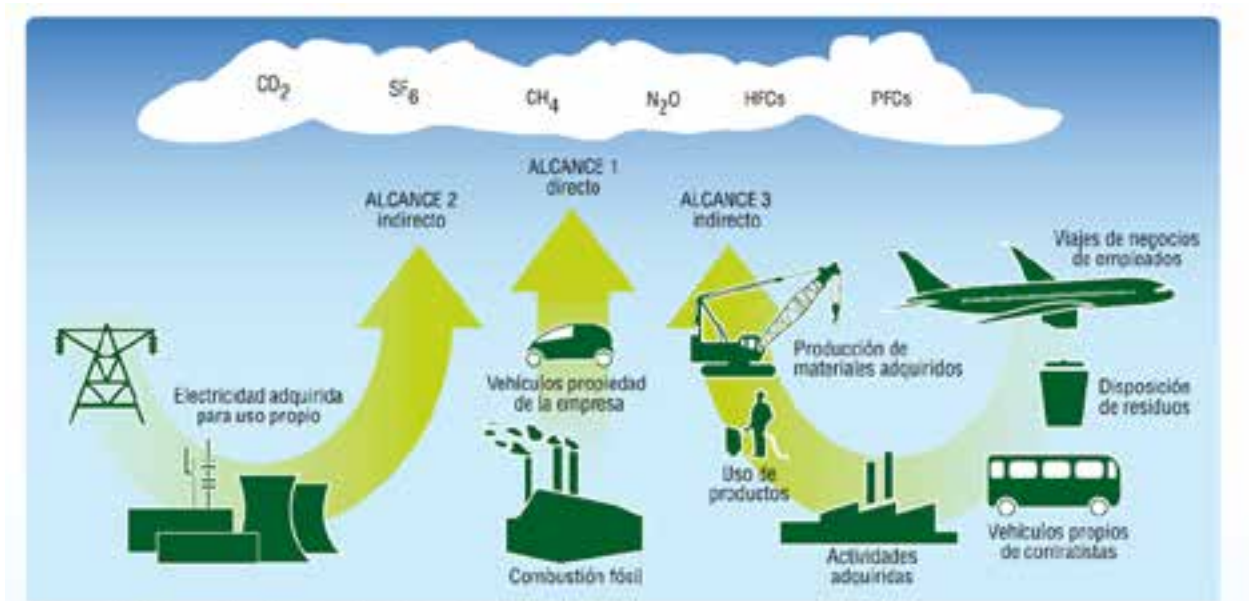


Figura 4 Resumen de alcances y emisiones a través de la cadena de valor



Las metodologías para el cálculo de las emisiones de GEI son de tres tipos:

- Monitoreo de concentración y flujo. Se utiliza equipo de medición para determinar la concentración y el flujo de una sustancia de interés que provoca el GEI, p.ej.: medición de CO₂ en una chimenea de una caldera con un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones o SMCE.
- Balance de masa o fundamento estequiométrico para una planta o proceso. En química, la estequiometría es una herramienta que mide las relaciones cuantitativas de las sustancias que intervienen en una reacción química (reactivos y productos). P. ej: la quema de acetileno para soldadura que genera emisiones de CO₂.
- Cálculos basados en datos de la actividad de GEI multiplicados por los factores de emisión o remoción de GEI oficializados por la autoridad competente, o uso de modelos sustentados científicamente. El factor de emisión permite tasar emisiones de GEI a partir de los datos de actividad

disponibles (como toneladas de combustible consumido, toneladas de producto fabricado) y, así, calcular las emisiones totales de GEI.

Para comprender el concepto de factor de emisión con más detalle vea la fase 4 de esta guía, y, en las siguientes fases, conocerá el desarrollo de la última clasificación; es decir, la aplicación de factores de emisión para calcular las emisiones de GEI.

Fase 3: Selección y recopilación de datos de la actividad de GEI

Para la mayoría de las organizaciones pequeñas, medianas y grandes, las emisiones directas pueden ser calculadas con base en las cantidades comerciales adquiridas de materia prima como combustibles, gases refrigerantes, otros tipos de insumos (un ejemplo de ellos se presenta en la figura 5) y las emisiones indirectas, primordialmente a partir del consumo medido de electricidad (ver tabla 8 para obtener más ejemplos de datos de actividad).



Figura 5 Ejemplo de la factura de combustible para la recopilación de los datos de actividad



A pesar de que el reporte del alcance 3 no es obligatorio según el PPCN, muchas actividades de este alcance presentan mayores emisiones de GEI y, por lo tanto, se recomienda que las organizaciones valoren su contabilidad cuando estas son importantes comparadas con las de alcance 1 y 2. Por ejemplo, una oficina que demanda que sus proveedores viajen constantemente, tienen altas emisiones de alcance 3 y se convierte en la fuente principal de su emisión, por lo cual puede ser gestionado por la organización para lograr un impacto significativo en la reducción de sus emisiones.

A continuación, se presenta a manera de ejemplo, una relación de tipos de fuentes de GEI y de registros de donde se pueden obtener los datos de actividad por alcance (tabla 8).

Tabla 8 Ejemplo de tipos de fuentes y de datos de actividad

Alcance	Fuentes	Categoría	Registros
Alcance 1	Hornos, calderas, cocinas, secadoras, mantenimiento (oxicorte), generador de energía / emergencia, bengalas	Combustión estacionaria	<ul style="list-style-type: none"> - Registro o facturas de combustible comprado. - Registros de suministro de equipos internos.
Alcance 1	Vehículos de la compañía, camiones pesados, ambulancias, montacargas, cargadores, retroexcavadoras.	Combustión móvil	<ul style="list-style-type: none"> - Características del vehículo como el año y el tipo. - Notas de gasolina adquirida. - Registros de proveedores de combustible para equipos. - Kilometraje recorrido por el vehículo.
Alcance 1	<p>Gases refrigerantes: aire acondicionado, enfriador de agua, refrigeradores, cámaras de refrigeración.</p> <p>Gases aislantes: transformadores, barras de distribución, interruptores automáticos, subestación.</p>	Emisiones fugitivas	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de gas utilizado. - Registros del volumen de recarga anual. - Documentos de mantenimiento del equipo y especificaciones. - Reciclaje de gases. - Informe de actividades.
Alcance 1	Reacciones fisicoquímicas del proceso industrial (por ejemplo, fabricación de cal)	Emisiones de proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de flujo del proceso y cálculos estequiométricos de las reacciones. - Tipo de cal. - Cantidad de insumos utilizados (composición química). - Cantidad de producto final obtenido.



Continuación...

Alcance	Fuentes	Categoría	Registros
Alcance 1	Compostaje	Tratamiento de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de residuos enviados al compostaje. - Registros, si el biogás se recupera y su destino.
Alcance 1	Tratamiento de aguas residuales industriales y sanitarias	Aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> - Estación de tratamiento de agua y estación de tratamiento de aguas residuales. - Volumen anual o mensual - Promedio de DBO o DQO anual o mensual. - Número de personas activas en la unidad.
Alcance 2	Energía comprada	Energía	<ul style="list-style-type: none"> - Facturas de la compañía eléctrica. - Datos de consumo.
Alcance 2	Compras de vapor y calor	Vapor y calor	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen o peso de vapor o calor comprados. - Eficiencia de la caldera. - Presión de vapor o calor. - Temperatura del vapor o calor.
Alcance 3	Viajes de negocios de empleados	Actividades relacionadas con el transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Registros del viaje (pases de abordar).
Alcance 3	Transporte de materiales o bienes comprados	Actividades relacionadas con el transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Kilometraje recorrido por el vehículo. - Ruta utilizada. - Número de viajes.
Alcance 3	Empleados que viajan diariamente al y del trabajo	Actividades relacionadas con el transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección de los empleados. - Tipo de transporte utilizado.
Alcance 3	Transporte de productos vendidos	Actividades relacionadas con el transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Registros del destino de los productos vendidos.
Alcance 3	Transporte de basura	Actividades relacionadas con el transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de destino de los residuos producidos. - Documentos legales. - Capacidad del camión (toneladas).
Alcance 3	Rellenos sanitarios Incineración Compostaje	Tratamiento de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Inventario de basura.

Modificado de ABNT/BID 2013.



Fase 4: Selección o desarrollo de los factores de emisión o remoción de GEI

Una vez identificadas las fuentes de emisión de la fase 1, la organización debe proceder a ubicar los factores de emisión en la publicación del IMN (<http://cglobal.imn.ac.cr/documentos>).

Supongamos a manera de ejemplo que las fuentes de emisión se dan en el siguiente contexto:

- La organización consume diésel para plantas eléctricas de respaldo y en una flota vehicular para la distribución de los productos.
- La organización consume gas licuado de petróleo (LPG) para plantas eléctricas de respaldo y en algunas unidades de la flota de distribución.
- La organización consume refrigerante R22 para reponer las fugas en el sistema de aire acondicionado de los edificios.

Por lo tanto, debemos identificar los factores de emisión en la publicación del IMN que corresponden a cada fuente de emisión identificada. En la tabla 9, se muestra una manera de organizar la información:

Tabla 9 Factores de emisión GEI directos

Fuente/Combustible	Gas de efecto invernadero	Referencia	Factor de emisión
Diésel	CO ₂	IMN	2,613 kg CO ₂ / l combustible
Transporte terrestre/diésel/sin catalizador	CH ₄	IMN	0,149 g CH ₄ / l combustible
Transporte terrestre/diésel/sin catalizador	N ₂ O	IMN	0,154 g N ₂ O/ l combustible
Generación electricidad/diésel	CH ₄	IMN	0,122 g CH ₄ / l combustible
Generación electricidad/diésel	N ₂ O	IMN	0,02442 g N ₂ O/ l combustible
LPG	CO ₂	IMN	1,611 kg CO ₂ / l combustible
LPG	CH ₄	IMN	0,139 g CH ₄ / l combustible
LPG	N ₂ O	IMN	0,002745 g N ₂ O/ l combustible
Transporte terrestre/LPG	CH ₄	IMN	1,5835 g CH ₄ / l combustible
Transporte terrestre/LPG	N ₂ O	IMN	0,0051 g N ₂ O/ l combustible

Fuente: <http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/>



Los resultados obtenidos en los cálculos realizados se reportarán en toneladas para cada tipo de GEI (ver fase 5 para comprender los cálculos). Primero se calcula la emisión de cada GEI y después se convierten para su sumatoria en una sola unidad de medida, la tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

Internacionalmente, se determinó que el dióxido de carbono (CO₂), al ser el más común de los GEI encontrados en la atmósfera, por lo tanto, es la base para todos los cálculos de los demás GEI a reportar. Además, se distingue por su capacidad para retener el calor en la atmósfera (conocido como potencial de calentamiento global). Esto tiene un valor de 1, por lo que la capacidad de otros gases se calcula comparándose con el CO₂. Cada GEI tiene un potencial de calentamiento global (PCG) establecido por el IPCC.

La sección 9.1 de la norma INTE B5 establece que los resultados de los inventarios del GEI deben ser reportados en una sola unidad de medida, la tonelada de

dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), para facilitar la comparación de emisiones a través de los años y con otras instituciones del mismo sector. La conversión de la cantidad de cada tipo de GEI a toneladas de CO₂e se realiza utilizando los potenciales de calentamiento global (PCG o GWP, en inglés) apropiados para esa conversión. Para más detalles sobre el cálculo y la utilización del valor del PCG durante ese proceso vea la fase 5 a continuación.

El potencial de calentamiento global es un factor que compara el impacto de la fuerza de radiación de una unidad de un determinado GEI en relación con la misma unidad de CO₂. El potencial de calentamiento global ayuda a transformar todos estos GEI en una unidad equivalente y con esto poder sumar todos los gases en una misma unidad: toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e). Algunos ejemplos de PCG están referenciados en la tabla 10. Para conocer otros factores de emisión y PCG más actualizados consulte:

<http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/category/publications/>

Tabla 10 Potenciales de calentamiento Global

Referencia	GEI	Potencial de calentamiento global
IMN	CO ₂	1
IMN	CH ₄	21
IMN	N ₂ O	310

Fuente: <http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/>



Modelo de inventario que la organización podrá utilizar en relación con la metodología de cuantificación y con los factores de emisión:

Tabla 11 Metodología de cuantificación y factores de emisión

Las metodologías utilizadas son las mismas que en los inventarios anteriores.	
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Primer Inventario	
Si la metodología utilizada no es la misma que la de los inventarios anteriores, explique las razones del cambio.	
Metodología 1	
Descripción de la metodología y su referencia (por ejemplo. <i>IPCC, GHG Protocol, DEFRA, etc.</i>)	
Razones para la selección de esta metodología	
Descripción de las fuentes de emisión donde se aplicó la metodología	
Potencial de calentamiento global por cada gas relevante	Referencia del factor de emisión (ex. <i>IMN, IPCC, etc.</i>)

Modificado de ABNT/BID 2013.



Fase 5: Cálculo de las emisiones y las remociones de GEI

Tal y como se mencionó anteriormente, los resultados de los inventarios deben ser reportados en una sola unidad de medida, la tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e). A continuación, se muestra un ejemplo completo:

Tabla 12 Emisiones directas e indirectas y sus categorías

Fuentes de emisión/Combustible	Categorías	Tipo
Diesel plantas eléctricas	Combustión fija	Alcance 1
Diesel transporte de valores LPG*, plantas eléctricas	Combustión fija	Alcance 1
Diesel transporte de valores	Combustión móvil	Alcance 1
Aguas residuales	Tratamiento de residuos	Alcance 1
Refrigerante R22	Emisiones fugitivas	Alcance 1
Compra de electricidad	Consumo energía eléctrica	Alcance 2

*LPG - gas licuado de petróleo

Descripción de las fuentes de emisión:

- La organización consume diesel para plantas eléctricas de respaldo y en la flota de transporte de valores.
- La organización consume gas licuado de petróleo (LPG) para plantas eléctricas de respaldo y en algunas unidades de la flota de transporte de valores.
- La organización consume refrigerante R22 para reponer las fugas en el sistema de aire acondicionado de los edificios.
- La organización trata las aguas residuales ordinarias en tanques sépticos.
- La organización consume energía eléctrica de la red para sus operaciones.

Para los combustibles, el cálculo se muestra a continuación:

Tabla 13 Combustible

Paso 1				
Cantidad (litros) de combustible consumido	x	Factor de emisión	=	Subtotal
Paso 2				
Subtotal	x	Potencial de calentamiento global (PCG)	=	CO ₂ e



Debemos recordar que los factores de emisión se encuentran en la publicación del IMN, tal y como se menciona en la fase 4. Puede consultar el documento en:

<http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/>

En la fase de recopilación de datos, las unidades de medida de los datos de actividad y de los factores de emisión deben ser congruentes. Es decir, ambos deben encontrarse calculados en la misma unidad de medida, ya sea en litros (l), kilos (kg), gramos (g) o en el caso de la energía comprada, kilowatts/hora (kWh). Los errores en la conversión de unidades son muy comunes y pueden distorsionar la cantidad de emisiones reportadas en el inventario de GEI.

Otro punto importante es que todos los equipos o instrumentos relacionados con las mediciones realizadas deben estar calibrados y los registros de calibración deben ser congruentes con la medición y el periodo de reporte. Por ejemplo, el medidor de combustible de una bomba de combustión (como diésel o gasolina) de una organización debe estar calibrado para que los valores de consumo sean exactos, tomando en cuenta la incertidumbre asociada.

Una calibración confiable es aquella realizada por laboratorios de calibración acreditados por el ECA o por los signatarios del acuerdo de reconocimiento de ILAC (Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios).

Para mejor comprensión del proceso de cálculo para las emisiones de una organización, se presentan a continuación algunos casos como ejemplos:

Caso # 1: Diesel en plantas eléctricas

La organización mantiene un control del volumen de diesel que se agrega a los tanques en las plantas eléctricas, las cuales se encienden en caso de falla del sistema eléctrico nacional. Por lo tanto, el combustible se utiliza para la generación de electricidad, dato importante para ubicarse en los factores de emisión del IMN.

Con el fin de cumplir con los principios de la norma, es preciso tener facturas que incluyan la cantidad de combustible consumido (litros) u otra información que ayude a determinar los litros de combustible consumidos.

Un caso típico es encontrar facturas que únicamente indican el monto en colones pagado por el combustible, debiendo reportarse los litros de combustible comprado. Por lo tanto, se requiere identificar el precio del combustible para el día indicado en la factura. La información de precio se ubica en:

<https://www.recope.go.cr/productos/precios-nacionales/historicos/>



Figura 6 Factura de combustible



La organización encuentra el recibo anterior, con el valor de 522 002 colones para el consumo de gasolina regular. El valor de la gasolina regular para el mes de diciembre de 2011 fue de 635 colones, según la publicación en www.recope.go.cr.

$$\text{Litros de gasolina comprada} = \frac{522\,002 \text{ colones}}{635 \text{ colones/litro}} = 822,05 \text{ litros}$$

El cálculo anterior nos da un total de 822,05 litros de gasolina al año. Cada vez que consumimos combustible; es decir, tenemos que quemarlo para la generación de energía, se emiten varios tipos de gases y contaminantes como CO₂, CH₄ y N₂O. Por esta razón, es necesario conocer cuánto de estos 3 gases se emiten al quemar 1 litro de gasolina. Esto es lo que conocemos como factor de emisión. Los factores de emisión para esta fuente se obtienen de la publicación del IMN, en donde la información se muestra tal como aparece a continuación.

Cuando se consume gasolina por procesos de combustión, se generan tres tipos de GEI: CO₂, CH₄ y N₂O. Para encontrar los factores de emisión de gasolina para cada uno de estos gases tenemos que buscar en 3 tablas.

La primera que nos brinda el dato de cuanto CO₂ emitimos a la atmósfera por quemar 1 litro de gasolina.

Tabla 14 Factores de emisión de combustible para CO₂

Combustible	Factor de emisión (kg CO ₂ /L combustible)	Incertidumbre	
		Límite inferior	Límite superior
Gasolina	2,231	4,59%	5,89%
Diesel	2,613	3,12%	3,19%
Búnker	3,101	3,57%	3,65%
Queroseno	2,541	3,83%	4,10%
LPG	1,611	8,41%	9,16%
Gasolina de avión	2,227	7,94%	23,50%
Jet fuel	2,505	4,68%	5,32%

Fuente: <http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/>



Tabla 15 Factores de emisión de combustible para CH₄

Fuente / Combustible	Factor de emisión CH ₄ g/l
Generación electricidad/Diésel	0,122
Generación electricidad/Búnker	0,138
Manufactura y construcción/Gasolina	0,111
Manufactura y construcción/Diésel	0,122
Manufactura y construcción/Búnker	0,138
Manufactura y construcción/LPG	0,027
Comercial e institucional/Gasolina	0,346
Comercial e institucional/Diésel	0,382
Comercial e institucional/Búnker	0,433
Comercial e institucional/LPG	0,139
Residencial y agrícola/Gasolina	0,346
Residencial y agrícola/Diésel	0,382
Residencial y agrícola/Búnker	0,433
Residencial y agrícola/LPG	0,139
Transporte terrestre/gasolina/sin catalizador	1,176
Transporte terrestre/gasolina/con catalizador	0,907
Transporte terrestre/diesel/sin catalizador	0,149
Transporte terrestre/LPG	1,5835
Todas las fuentes de combustión estacionaria/Biodiésel	0,099

Fuente: <http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/factores-de-emision-gei-octava-edicion-2018/>

La tercera tabla nos muestra cuánto óxido nítrico se emite a la atmósfera por quemar 1 litro de gasolina.

Tabla 16 Factores de emisión de combustible para N₂O

Fuente / Combustible	Factor de emisión N ₂ O g/l
Generación electricidad/Diésel	0,02442
Generación electricidad/Búnker	0,2769
Manufactura y construcción/Gasolina	0,02211
Manufactura y construcción/Diésel	0,02442
Manufactura y construcción/Búnker	0,02769
Manufactura y construcción/LPG	0,002745
Comercial e institucional/Gasolina	0,02211
Comercial e institucional/Diésel	0,02442
Comercial e institucional/Búnker	0,02769
Comercial e institucional/LPG	0,002745
Residencial y agrícola/Gasolina	0,02211
Residencial y agrícola/Diésel	0,02442
Residencial y agrícola/Búnker	0,02769
Residencial y agrícola/LPG	0,002745
Transporte terrestre/gasolina/sin catalizador	0,116
Transporte terrestre/gasolina/con catalizador	0,283
Transporte terrestre/diésel/sin catalizador	0,154
Transporte terrestre/LPG	0,0051
Todas las fuentes de combustión estacionaria/Biodiésel	0,0198

Fuente: <http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/>



Con la información anterior, la organización puede iniciar los cálculos de las emisiones como se describe a continuación:

Dióxido de carbono (CO₂)

$$\frac{822,05 \text{ litros gasolina}}{\text{año}} \times \frac{2,231 \text{ kg CO}_2}{\text{litros gasolina}} = \frac{1\,833,9935 \text{ kg CO}_2}{\text{año}}$$

$$\frac{1\,833,9935 \text{ kg CO}_2}{\text{año}} \times 1 \text{ (PCG)} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{1\,000 \text{ kg CO}_2\text{e}} = \frac{1\,833,9935 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{Año}}$$

Como el factor de emisión está en kilogramos debemos convertirlo a toneladas para reportar en el inventario

Metano (CH₄)

$$\frac{822,05 \text{ litros gasolina}}{\text{Año}} \times \frac{1,176 \text{ g CH}_4}{\text{litro gasolina}} = \frac{966,7308 \text{ g CH}_4}{\text{año}}$$

$$\frac{966,7308 \text{ g CH}_4}{\text{año}} \times 21 \text{ (PCG)} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{(1\,000 * 1\,000) \text{ gCO}_2\text{e}} = \frac{0,0203 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{Año}}$$

Como el factor de emisión está en gramos debemos convertirlo a toneladas para reportar en el inventario

Óxido nitroso (N₂O)

$$\frac{822,05 \text{ litros gasolina}}{\text{Año}} \times \frac{0,116 \text{ g N}_2\text{O}}{\text{litro gasolina}} = \frac{95,3578 \text{ g N}_2\text{O}}{\text{año}}$$

$$\frac{95,3578 \text{ g N}_2\text{O}}{\text{año}} \times 310 \text{ (PCG)} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{(1.000 * 1.000) \text{ g CO}_2\text{e}} = \frac{0,0296 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{Año}}$$

Como el factor de emisión está en gramos debemos convertirlo a toneladas para reportar en el inventario



Como se puede observar, debemos tener cuidado con las unidades que resultan al aplicar las metodologías y factores seleccionados. Como en el ejemplo anterior, el factor de emisión para CO₂ está en kilogramos (kg) y los factores para CH₄ y N₂O están en gramos (g). Para que sea posible la suma de emisiones, debemos convertir los valores a una misma unidad; en este caso, toneladas. La sumatoria ahora sí es factible, dando un total de 1 834, 04341227 tCO₂e por concepto de emisiones debido al consumo de gasolina en la organización.

Dióxido de carbono (CO₂) = 1 833,9935 tCO₂e

Metano (CH₄) = 0,0203 tCO₂e

Óxido nitroso (N₂O) = 0,0296 tCO₂e

Total= 1 833,9935 tCO₂e + 0,0203 tCO₂e + 0,0296 tCO₂e = 1 834,0434 CO₂e

Monto reportado en inventario por consumo de gasolina

Caso # 2: Gas licuado de petróleo (LPG) para generación de electricidad en planta eléctrica

Supongamos que la organización consumió 10 000 litros de LPG. El factor de emisión a utilizar debemos seleccionarlo según el uso que se le da al combustible específico; sin embargo, en este caso, el IMN no cuenta con factores del CH₄ y N₂O específicos para la generación eléctrica con LPG. Por lo tanto, se pueden utilizar los que corresponden al uso comercial e institucional.

Dióxido de carbono (CO₂)

$$\frac{10\ 000\ \text{litros LPG}}{\text{Año}} \times \frac{1,611\ \text{kg CO}_2}{\text{litros LPG}} = \frac{16\ 110\ \text{kg CO}_2}{\text{año}}$$

$$\frac{16\ 110\ \text{kg CO}_2}{\text{Año}} \times 1\ (\text{PCG}) \times \frac{1\ \text{tCO}_2\text{e}}{1\ 000\ \text{kg CO}_2\text{e}} = \frac{16,11\ \text{tCO}_2\text{e}}{\text{año}}$$

Como el factor de emisión está en kilogramos debemos convertirlo a toneladas para reportar en el inventario



Metano (CH₄)

$$\frac{10\,000 \text{ litros LPG}}{\text{Año}} \times \frac{0,139 \text{ g CH}_4}{\text{litro LPG}} = \frac{1\,390 \text{ g CH}_4}{\text{año}}$$
$$\frac{1\,390 \text{ g CH}_4}{\text{Año}} \times 21 \text{ (PCG)} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{(1.000 * 1.000) \text{ g CO}_2\text{e}} = \frac{0,0292 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{Año}}$$

Como el factor de emisión está en gramos debemos convertirlo a toneladas para reportar en el inventario

Óxido nitroso (N₂O)

$$\frac{10\,000 \text{ litros LPG}}{\text{Año}} \times \frac{0,002745 \text{ g N}_2\text{O}}{\text{litro LPG}} = \frac{27,45 \text{ g N}_2\text{O}}{\text{año}}$$
$$\frac{27,45 \text{ g N}_2\text{O}}{\text{año}} \times 310 \text{ (PCG)} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{(1\,000 * 1\,000) \text{ g CO}_2\text{e}} = \frac{0,0085 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{Año}}$$

Como el factor de emisión está en gramos debemos convertirlo a toneladas para reportar en el inventario

Como todos los valores están en las mismas unidades (tCO₂e) podemos realizar la suma directamente, obteniendo un resultado igual a 16,1477 tCO₂e por concepto de emisiones debidas al consumo de LPG en la organización.

Dióxido de carbono (CO₂) = 16,11 tCO₂e

Metano (CH₄) = 0,02919 tCO₂e

Óxido nitroso (N₂O) = 0,0085095 tCO₂e

Total = 16,11 tCO₂e + 0,0292 tCO₂e + 0,0085 tCO₂e = 16,1477 tCO₂e

Monto reportado en inventario por consumo de LPG



Caso # 3: Diésel en transporte de valores

De igual manera, supongamos que la cantidad total de facturas de diésel suman 10 000 litros para consumo de la flota de transporte de valores. Hay que considerar que los factores de emisión del CH₄ y N₂O son distintos al ejemplo anterior, por lo que en las tablas de los factores de emisión de GEI se deben utilizar los factores asociados a transporte terrestre diésel sin catalizador y calcular las emisiones de la siguiente manera:

Dióxido de carbono (CO₂)

$$\frac{10\,000 \text{ litros diesel}}{\text{Año}} \times \frac{2,613 \text{ kg CO}_2}{\text{litros diesel}} = \frac{26\,130 \text{ kg CO}_2}{\text{año}}$$
$$\frac{26\,130 \text{ kg CO}_2}{\text{Año}} \times 1 \text{ (PCG)} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{1\,000 \text{ kg CO}_2\text{e}} = \frac{26,13 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{año}}$$

Como el factor de emisión está en kilogramos debemos convertirlo a toneladas para reportar en el inventario

Metano (CH₄)

$$\frac{10\,000 \text{ litros diesel}}{\text{Año}} \times \frac{0,149 \text{ g CH}_4}{\text{litro diesel}} = \frac{1\,490 \text{ g CH}_4}{\text{Año}}$$
$$\frac{1\,490 \text{ g CH}_4}{\text{Año}} \times 21 \text{ (PGC)} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{(1\,000 * 1\,000) \text{ g CO}_2\text{e}} = \frac{0,0313 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{Año}}$$

Como el factor de emisión está en gramos debemos convertirlo a toneladas para reportar en el inventario



Óxido nitroso (N₂O)

$$\frac{10\,000 \text{ litros diesel}}{\text{Año}} \times \frac{0,154 \text{ g N}_2\text{O}}{\text{litro diesel}} = \frac{1\,540 \text{ g N}_2\text{O}}{\text{año}}$$
$$\frac{1\,540 \text{ g N}_2\text{O}}{\text{año}} \times 310 \text{ (PCG)} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{(1\,000 \times 1\,000) \text{ g CO}_2\text{e}} = \frac{0,4774 \text{ ton CO}_2\text{e}}{\text{Año}}$$

Como el factor de emisión está en gramos debemos convertirlo a toneladas para reportar en el inventario

La suma es 26,63869 tCO₂e por concepto de emisiones debidas al consumo de diésel en el transporte de valores; es decir, por el uso de diésel en los camiones.

Dióxido de carbono (CO₂) = 26,13 tCO₂e

Metano (CH₄) = 0,03129 tCO₂e

Óxido nitroso (N₂O) = 0,4774 tCO₂e

Total = 26,13 tCO₂e + 0,0313 tCO₂e + 0,4774 tCO₂e = 26,6387 tCO₂e

Monto reportado en inventario por consumo de diésel

Caso # 4: Refrigerante R22

El refrigerante R22 (HCFC 22) es un gas con potencial de calentamiento global el cual es regulado por el Protocolo de Montreal, ya que tiene la capacidad de agotar la capa de ozono. Por este motivo, no es contabilizado en el inventario nacional de emisiones ni se encuentra dentro de la publicación de factores de emisión del IMN. Aún así, existen muchos equipos en Costa Rica que utilizan R22, por lo que se deberá contabilizar y gestionar bajo el PPCN.

El potencial de calentamiento global (PCG) del R22 se estima en relación con el CO₂ equivalente a 1810:

https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html

Al estimar las emisiones de GEI derivadas del uso de R22, se requiere considerar solamente las fugas de R22. Es decir, una vez que se recarga el gas, se tiene que tomar como dato de actividad la cantidad recargada de gas R22. Es común que las recargas sean realizadas por un proveedor externo, por lo que es necesario solicitar que el proveedor indique la cantidad exacta recargada del gas R22. El proveedor deberá tener un procedimiento establecido para realizar dichas recargas, así como un equipo de medición calibrado. Es una



buena práctica solicitar esta información al proveedor, adicionalmente al total de gas R22 recargado.

Se puede estimar el total de gas R22 recargado mediante el pesado del cilindro antes de ser recargado y después de ser recargado, y, así, determinar por diferencia la cantidad recargada. Otra forma de estimar el total, es la diferencia de presión en manómetros antes y después de ser recargado el gas R22. Es una buena práctica tener calibrados los manómetros de manera frecuente.

Existen otras metodologías que se pueden utilizar para estimar las fugas de gas refrigerante en caso de que no se cuente con los datos de actividad indicados anteriormente. Un ejemplo de estas metodologías puede ser la estimación basada en antigüedad del equipo y el uso que se describe en la tabla 7.9 del capítulo 7, del volumen 3 de las Directrices 2006 del IPCC.

A continuación, se presenta un ejercicio explicando como se estiman las emisiones GEI del gas R22.

Un equipo que utiliza el gas refrigerante R22 ha tenido fugas a lo largo de un año. Se solicita al proveedor de la organización el servicio de recarga. Al medir la diferencia en pesos antes y después de la recarga, se estima que existieron fugas por un total de 100 libras de gas, o 45 kg (2,2 lb = 1 kg). El total de gas en kg se deberá multiplicar por el potencial de calentamiento global para obtener el total de emisiones de GEI en CO₂ equivalente. A continuación, se presenta la ecuación para estimar estas emisiones:

$$\frac{45,45 \text{ kg R-22}}{\text{Año}} \times 1\,810 \text{ (PCG)} = \frac{82,27 \text{ kg CO}_2}{\text{año}}$$

$$\frac{82,27 \text{ kg CO}_2}{\text{Año}} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{1.000 \text{ kg CO}_2\text{e}} = \frac{0,08227 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{año}}$$

El valor a reportar es de 0,08227 tCO₂e por concepto de gas refrigerante R22. En este caso, no existe factor de emisión porque el R22 como tal es un gas de efecto invernadero, por lo que la cantidad total de fuga se va para la atmósfera. De modo que solo es necesario multiplicar la cantidad de gas recargado por el valor de PCG para conocer el valor a reportar.

Caso # 5: Electricidad

Todos los años, el Instituto Meteorológico Nacional presenta un reporte con los factores de emisión para el uso en la elaboración de los inventarios de GEI. La organización debe visitar la página:

<http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/>

para utilizar los factores más actualizados para el año de reporte. Si se necesitan otros factores de emisión, se debe consultar directamente al IMN o las directrices del IPCC.

Uno de los factores publicados por el IMN, es el relacionado con el uso de la electricidad. El factor de emisión en el sector electricidad varía anualmente, debido a que se calcula con base en la combinación de fuentes de energía que el país haya utilizado en cada año específico para satisfacer la demanda eléctrica del país. Este factor ya viene reportado en CO₂ equivalente y corresponde a la suma de todos los gases de efecto invernadero de un año determinado que se generaron al producir la electricidad con fuentes térmicas, renovables (como hidroeléctrica, solar y eólica), entre otras.

Si la organización está reportando sus emisiones del año 2015 y su consumo total de energía fue de 10 000 kWh, debe utilizar el factor de emisión del año correspondiente que haya publicado el IMN y hacer los cálculos como se ha explicado en los ejemplos anteriores y como se detalla a continuación:

Año	Factor de emisión kg CO ₂ e/kWh
2016	0,0557
2015	0,0381
2014	0,1170
2013	0,1300
2012	0,0771
2011	0,0824

Referencia:

<http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/>



El cálculo a realizar se detalla a continuación:

$$\frac{10\,000 \text{ kWh}}{\text{Año}} \times \frac{0,0381 \text{ kg CO}_2\text{e}}{\text{kWh}} \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{1000 \text{ kg CO}_2\text{e}} = \frac{0,381 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{año}}$$

La organización debe reportar el valor de 0,381 tCO₂e en el alcance 2, relacionado con emisiones indirectas por energía.

Caso #6: Aguas residuales

Continuando el proceso de reporte, si la organización identifica el uso de tanques sépticos como fuente de emisiones, debe localizar el factor de emisión en la publicación del IMN. Este factor de emisión viene reportado en unidades de persona por año. Si esta organización tiene 50 colaboradores, y suponiendo que los 50 colaboradores trabajaron todo el año y nunca se ausentaron, entonces debemos realizar los cálculos de la siguiente manera:

Se debe seleccionar el factor de emisión publicado por el IMN para el sector residuos, aguas residuales domésticas, cuyo valor para tanques sépticos es de 4,38 kg CH₄ por persona por año, como se observa en la siguiente tabla:

Tipo de tratamiento	Factor de emisión kg CH ₄ /persona/año
Lagunas	2,63
Tanques sépticos	4,38
Descarga a ríos	0,876

Referencia: <http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/>

El cálculo a realizar se detalla a continuación:

$$\frac{4,38 \text{ kg CH}_4}{\text{Persona / año}} \times 50 \text{ personas} \times 21(\text{PCG}) \times \frac{1 \text{ tCO}_2\text{e}}{1\,000 \text{ kg CO}_2\text{e}} = \frac{4,599 \text{ tCO}_2\text{e}}{\text{Año}}$$

Se debe recordar que es muy importante considerar cuantas personas realmente estuvieron presentes en su organización en el año, para calcular esta emisión. Se debe tomar en cuenta la asistencia real del personal cada día y si hay visitantes también.

Para las aguas que se tratan de manera aeróbica, el IPCC no las considera como contribuyente del cambio climático asociado a factores antropogénicos, ya que las emisiones de CO₂ en este tipo de procesos son considerados parte de la respiración de los microorganismos (como las bacterias). Por lo tanto, la organización puede decidir no contabilizarlas o contabilizarlas como se indica en el apartado 5.3.1 f de la norma INTE B5.



Sí eventualmente la organización tiene una planta de tratamiento de aguas residuales o de residuos sólidos de tipo anaeróbico, la producción de metano (CH₄) sí debe ser contabilizada en el inventario de emisiones de GEI conforme lo descrito en el volumen 5 – Desechos, de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero disponible en <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol5.html>

Modelo de reporte que la organización podrá utilizar al elaborar su inventario en relación con las emisiones y las remociones:

Para la presentación de valores calculados para cada fuente y sumideros de GEI, se debe realizar la sumatoria y reporte de cada gas por separado para después, con la utilización del PCG de cada gas obtener y reportar el valor de toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) a reportar de cada gas. A continuación, se presenta una propuesta:

Tabla 17 Reporte de emisiones y remociones de GEI

Datos de emisiones para todos los GEI						
GEI	Toneladas métricas de cada gas (aquí debe ser reportado el valor total de cada gas, antes de convertir con el PCG)			tCO ₂ e (aquí debe ser reportado el valor calculado utilizando el PCG de cada gas)		
	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
CO ₂						
CH ₄						
N ₂ O						
PFC						
HFC						
SF ₆						
NF ₃						
HCFC						
CFC						
TOTAL	-	-	-			
Emisiones de CO ₂ por combustión de biomasa						
Emisiones biogénicas según lo indica la norma INTE B5.						
Emisiones de CO ₂ biogénicas antropogénicas causadas por fuerza mayor.						
Descripción y resultados de la evaluación de incertidumbre de los datos, incluyendo medidas para administralas o reducir las.						

Modificado de ABNT/BID 2013.



Fase 6: Exclusiones

La norma INTE B5 menciona en el apartado 5.3.1 e), que la organización puede excluir de la cuantificación, los sumideros o fuentes de GEI directas o indirectas que, individualmente, y, en sumatoria, no superen el 3% del inventario total o del valor establecido en el programa por el usuario previsto. Para la interpretación de este apartado, también se debe considerar lo establecido en el apartado 9.7 del Programa País de Carbono Neutralidad 2.0.

La organización debe identificar estas fuentes y sumideros y explicar por qué se excluyen de la cuantificación determinadas fuentes o los sumideros de GEI. Las exclusiones serán consideradas por el OVV, en el cálculo de la materialidad a reportar.

Modelo de reporte que la organización podrá utilizar al elaborar su inventario de GEI en relación con exclusiones:

Tabla 18 Exclusiones

Descripción de cualquier exclusión específica de fuentes y de sumideros.	Motivo de esta exclusión

Modificado de ABNT/BID 2013.

Fase 7: Emisiones y remociones de GEI de la biomasa

Algunas veces el CO₂ es llamado CO₂ biogénico; es decir, esas emisiones forman parte del ciclo natural del carbono. En algún momento del ciclo, el CO₂ biogénico será utilizado por las plantas en el proceso de fotosíntesis (proceso natural que utiliza la luz del sol como fuente de energía). Durante ese proceso, las plantas remueven CO₂ de la atmósfera y lo retienen en sus tejidos hasta volver a la atmósfera en un ciclo natural, no alterando la cantidad total de GEI en la atmósfera.

Pueden ocurrir emisiones de CO₂ biogénicas por la combustión de biomasa (biodiésel, etanol o uso de derivados de madera o leña), por cambios en el uso de la tierra, por procesos de degradación (por ejemplo, la fermentación) o por inversión de las remo-

ciones (por ejemplo, a través de la deforestación), entre otros.

Solamente el CO₂ de la quema de biomasa podrá retornar al ciclo del carbono, siendo reutilizado por las plantas en el proceso de fotosíntesis, por lo que debe reportarse de forma separada del inventario de GEI. Las emisiones de otros tipos de GEI en la quema de biocombustibles, como el CH₄ y el N₂O, deben ser reportadas como alcance 1 o alcance 2 en el reporte regular del inventario de GEI.

Entonces, de acuerdo con la norma INTE B5, las emisiones de CO₂ biogénicas de una organización se deberían informar separadamente como sigue:



- emisiones de CO₂ a partir de combustión de biomasa;
- otras emisiones de CO₂ de la biomasa.

Las emisiones de CO₂ biogénicas causadas por fuerza mayor (por ejemplo, fuego incontrolado o infestación de insectos), se deberían cuantificar e informar separadamente como el modelo presentado anteriormente, en la fase 5.

Otras emisiones de GEI de la biomasa (tales como CH₄, N₂O) se deberían calcular en CO₂e. Estas cantidades se deberían informar junto con las emisiones de GEI similares de otras fuentes, por ejemplo, procesos de combustión o industriales, etc., diferenciando así el impacto climático entre las emisiones de CO₂ y de otras emisiones de GEI.

Fase 8: Año base

La norma INTE B5 menciona en el apartado 3.4 que la organización debe definir un año como año base para comparar emisiones o remociones de GEI u otra información relacionada en un periodo. La organización puede seleccionar un año específico o hacer una media entre varios años para establecer su año base.

Cuando la organización está realizando su primer inventario, este debe elegirse como año base; pero con el aprendizaje adquirido en este proceso, se sugiere la determinación de un año base del cual se tenga confianza de la información y de los datos presentados.

Las organizaciones deben elegir como año base el más lejano en el tiempo, pero que también sea relevante para las operaciones actuales y para el cual exista información confiable y completa. Además, este periodo debe representar el comportamiento normal de las actividades de la organización. Se debe justificar la selección del año base y se debe explicar cualquier cambio o recálculo de ese año base.

La organización debe recalculer el año base si hay cambios en la metodología, en los factores de emisión, en sus instalaciones, entre otros. Un ejemplo de ello es la adquisición de una instalación que existía en el año base, pero que era de otra organización. Esta adquisición puede afectar las emisiones de GEI, ya que las emisiones de esa instalación ahora se convierten en propias de la organización y deben incluirse en el inventario de GEI porque creará una nueva realidad y, por lo tanto, el año base deberá ser recalculado. Lo mismo sucede si se vende una sucursal: las emisiones de esa desinversión deberán verse reflejadas en el inventario y el año base deberá ser recalculado.

Es importante que la organización mantenga todos los registros originales, en medio impreso o digitalizado, de todos los datos utilizados, para el cálculo del inventario del año base para que el recálculo sea posible.

Cuando se aplica otra metodología o factor de emisión, para hacer posible la comparación durante los diferentes años, la organización necesita recalculer el valor de las emisiones considerando el nuevo factor de emisión o la nueva metodología aplicada.

Si el caso es un cierre temporal de alguna línea de producción, seguramente reducirá el total de emisiones. Cuando esto suceda, debe ser reportado y se debe explicar la razón de la reducción. Este tipo de disminución no requiere el recálculo del año base, como tampoco lo requiere un aumento de producción (cabe resaltar que este tipo de reducción no es válida para obtener los reconocimientos del PPCN).

El sistema de información que respalda el inventario de GEI debe incluir un procedimiento de recálculo del año base. Este procedimiento debe tener, entre otras cosas, las situaciones en que es necesario realizar el recálculo (adquisiciones, desviaciones, cambios de las metodologías y factores de emisiones) y en las cuales el recálculo no es requerido. Por ejemplo, en el caso de fuentes de emisión inexisten-



tes en el año base, cambio orgánico sin ajuste; es decir, el crecimiento o la contracción de la organización, debido a incrementos o decrementos en la producción, cambios en la mezcla de productos, o el cierre y apertura de nuevas instalaciones no requerirán de recálculo. También se debe establecer el procedimiento para el almacenamiento de los registros que respaldan los datos de actividad y las memorias de cálculo del año base.

Modelo de reporte que la organización podrá utilizar al elaborar su inventario en relación con año base:

Tabla 19 Reporte del año base

Año base			
Año	Emisiones totales de alcance 1 (tCO ₂ e)	Emisiones totales de alcance 2 (tCO ₂ e)	Emisiones totales de alcance 3 (tCO ₂ e)
Año base (especificar año)			
Año X (Secuencia de años hasta el año del inventario)			
Año de inventario			
Justificar la elección del año base y si este fue recalculado, aclarar los motivos.			
Describir los motivos de la disminución o el aumento de las emisiones en relación con el año base.			

Modificado de ABNT/BID 2013.

5.3.2 Estimación de la incertidumbre

Se publicará en el marco del PPCN 2.0, un documento con los criterios específicos a seguir para estimar y reportar la incertidumbre de los inventarios de GEI y, además, se publicará una guía para facilitar su estimación. Las organizaciones interesadas en participar en el PPCN deben estimar la incertidumbre de cada fuente de emisión y de remoción y la incertidumbre total del inventario de GEI según estos criterios.

Si la organización desea obtener el reconocimiento de Carbono Inventario debe, después de concluir la fase 8, solicitar la verificación de su inventario a un OV/V GEI acreditado por el ECA.

Si decide buscar el reconocimiento de Carbono Reducción, Carbono Neutral o cualquiera de las versiones Plus, debe continuar con las siguientes etapas previo a la verificación de su inventario.



6. Requisitos para la reducción de emisiones (requisito 6 de la norma INTE B5)

Este apartado de la norma comprende dos temas principales: el plan de gestión de reducciones sobre las actividades que la organización se compromete a realizar a través del tiempo para lograr su carbono neutralidad, y la documentación de la reducción de emisiones, que es la cuantificación de las reducciones que logra la organización año con año (reducciones ya ejecutadas).

6.1 Plan de gestión de reducciones (requisito 6.1 de la INTE B5)

En la sección 2.2 de esta guía se mencionó que la carbono neutralidad se puede resumir en la siguiente ecuación:

$$\text{Emisiones} - \text{Reducción de emisiones} - \text{Compensación} = 0$$

Por consiguiente, las organizaciones que emprendan iniciativas para declararse Carbono Neutral deben implementar acciones para lograr reducción de las emisiones de GEI cada año. Este es un requisito obligatorio del PPCN, por lo que la organización debe realizar actividades distintas cada año a menos que se encuentre en los supuestos que el PPCN ha establecido como aceptables para que una acción de reducción pueda ser reconocida por más tiempo (ver apartado 9.9 del documento del PPCN 2.0). Las reducciones son realizadas en los límites del inventario de la organización.

6.1.1 Plan de gestión para lograr reducciones de GEI

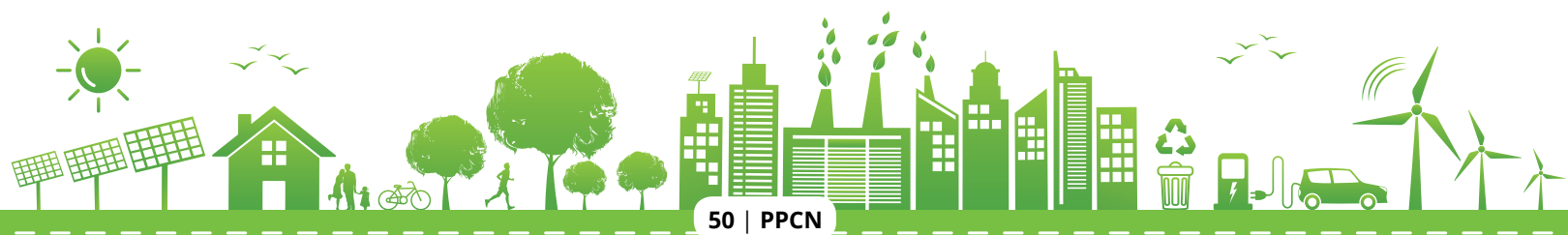
De conformidad con el requisito 6.1.1 de la INTE B5, las organizaciones que emprendan iniciativas para demostrar la carbono neutralidad deben implementar un plan de gestión para lograr sus reducciones de GEI. Todas las acciones y sus reducciones proyectadas se deben registrar. Para el registro adecuado, se debe diseñar un plan de gestión que incluya como mínimo:

- La declaración de la alta dirección del compromiso de la organización con la carbono neutralidad para el alcance definido.
- Los objetivos de reducción de GEI para el alcance definido en tCO₂e, los cuales deben ser adecuados a la escala de tiempo establecido para declararse carbono neutral. Esto quiere decir que en los objetivos debe presentarse el valor numérico exacto de cuánto se planea reducir.
- Los recursos previstos para alcanzar y mantener las reducciones de emisiones y el aumento de remociones de GEI, incluyendo los supuestos realizados y la justificación técnica y medidas aplicadas.
- Metas, actividades o acciones que deben realizarse, la metodología a seguir, los responsables, los indicadores de seguimiento y los métodos de control que permitan la mejora continua.

En la tabla siguiente, podemos ver cada una de las etapas arriba descritas para la elaboración del plan de gestión.

Tabla 20 Descripción de las etapas del plan de gestión

Plan de gestión	
Etapas 1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La declaración de la alta dirección ✓ Objetivos
Etapas 2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Metas (actividades, metodología, responsables, selección de los indicadores y métodos de control) ✓ Recursos
Etapas 3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis de los indicadores de seguimiento y los métodos de control ✓ Acciones correctivas y mejora continua



La organización debe actualizar el plan de gestión para mantener la carbono neutralidad por lo menos cada 12 meses.

Cuando las organizaciones definen estrategias de reducción, los objetivos y las metas son elementos clave. Si bien, desarrollar un inventario de emisiones es un paso fundamental, determinar un objetivo y una meta de reducción es una herramienta de planeación indispensable que nos permite:

- a. Crear conciencia sobre los riesgos y oportunidades asociados al cambio climático.
- b. Reducir costos al introducir mejoras en la innovación de procesos y en la eficiencia de recursos.
- c. Estimular la investigación y el desarrollo de nuevos productos, así como el uso de nuevas tecnologías.

Fijar un objetivo ambiental implica elegir entre varias estrategias posibles para definir y lograr una reducción de GEI. A continuación, los pasos para su planteamiento:

Paso 1: elegir un objetivo absoluto; o sea, una cantidad específica de reducción de emisiones durante un periodo determinado, la cual se expresa en tCO₂e anuales.

Ejemplo:

Tabla 21 Ejemplo: objetivo de reducción

Objetivo
Reducir las emisiones totales en 15% en relación con el año base (reducción de 30 tCO ₂ e).

Paso 2: elegir el límite del objetivo, para lo cual se puede preguntar: ¿cuál GEI incluir?, ¿es emisión directa o indirecta?, etc.

Tabla 22 Ejemplo: límite del objetivo de reducción

Metas	Alcance	Acciones	Responsable	Recursos	Fecha
Reducir las emisiones de combustión de fuentes fijas en 10 %	1	Aumentar el número de revisiones y mantenimiento de los equipos.	Felipe Bautista	\$ 1000/mes	Diciembre 2019
		Cambio de los equipos antiguos	Felipe Bautista	\$ 10 000	Diciembre 2020
Reducir las emisiones de combustión móvil en 10%	1	Cambio de las carretillas elevadoras a diésel por electrónica	Paula Albuquerque	\$ 50 000	Diciembre 2019
		Utilizar biodiésel en los automóviles	Paula Albuquerque	\$ 20 000/mes	Diciembre 2020

Adaptado de Falconi (1994)



Paso 3: seguimiento y reporte del progreso. Es necesario determinar el cumplimiento del objetivo dando seguimiento al desempeño. Esto se puede lograr, por ejemplo, mediante el uso de gráficas de control en relación con el tiempo. Otro ejemplo son los usos de indicadores de desempeño de procesos (en inglés, Key Performance Indicator - KPI).

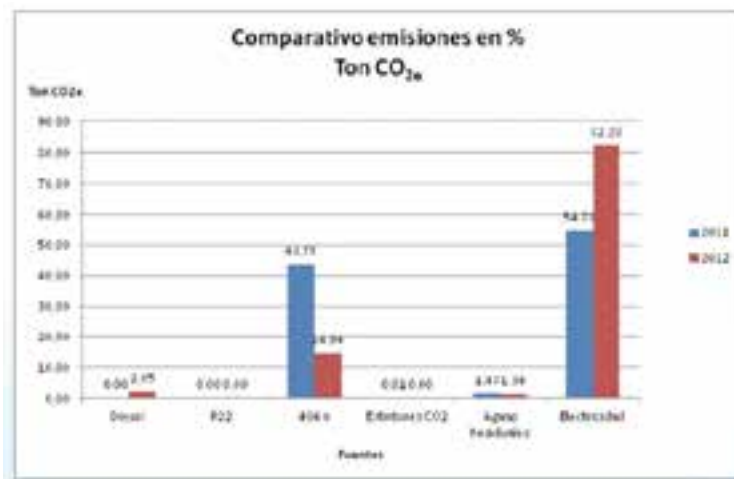


Figura 8 Gráficas de control en relación con el tiempo

Luego de responder estos planteamientos, estamos preparados para diseñar un plan de gestión con metas que cuentan con fechas de inicio y de conclusión. Con ello, se busca impactar el desempeño de la organización de manera significativa en dos vertientes: la disminución de emisiones o el aumento de remociones.

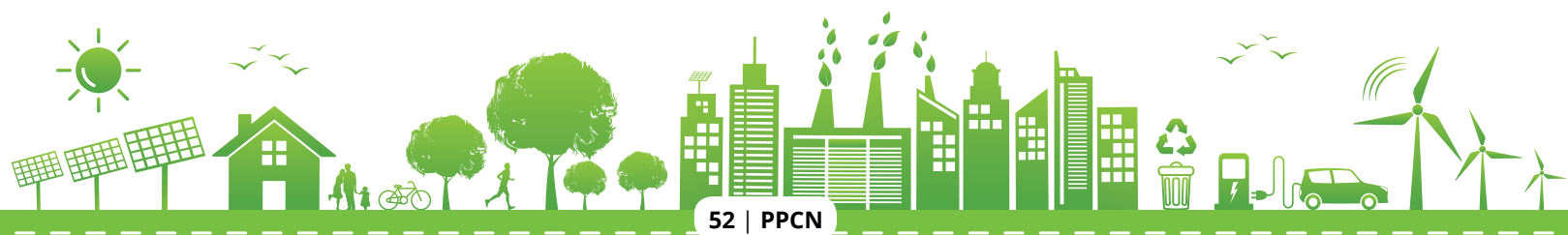
La declaración de la alta dirección del compromiso de la organización con la carbono neutralidad y la estrategia de compensación se logra a través de una carta firmada por esta, como se muestra en el Anexo de este documento, Manual del sistema de gestión de emisiones de GEI.

Cabe mencionar que la norma nacional no solicita objetivos de adaptación; sin embargo, se recomienda que las organizaciones trabajen el tema de manera planificada, o sea, implementando políticas para responder a los riesgos asociados al cambio climático y a la necesidad de adaptarnos a los efectos de este. El aumento de la temperatura, los fenómenos meteorológicos cada vez más extremos e imprevisibles, la menor disponibilidad de agua, los

cambios en la productividad de los cultivos, la pérdida de biodiversidad y el aumento del nivel de mar son ya inevitables en muchas regiones. Estos impactos directos tendrán graves efectos en cadena sobre la salud, la mortalidad, la seguridad alimentaria, los patrones migratorios, los ecosistemas naturales y la prosperidad económica, tanto en el nivel nacional como en el internacional.

El diseño de una respuesta de adaptación adecuada deberá tener en cuenta esta complejidad e incertidumbres, así como los costos y los beneficios de la actuación coordinada. Para plantear objetivos de adaptación se pueden responder las siguientes preguntas:

- 1. ¿Necesita la organización adaptarse más allá de los límites de sus propias operaciones?
- 2. ¿Cómo puede prosperar la organización si sus clientes, planilla o cadena de suministro sufren los efectos del cambio climático?
- 3. ¿Hay una justificación económica para apoyar la adaptación en la comunidad local?



La figura 9 muestra ejemplos de los riesgos a los que están expuestas muchas organizaciones. Estos riesgos fueron presentados en un estudio PwC en 2011. Hay tres categorías clave: exposición directa, indirecta y oportunidades de negocio, que conforman las razones estratégicas para la actuación de las organizaciones. Se ha incluido una cuarta categoría para completar la información:

Figura 9 Categorías de riesgos y oportunidades

Categoría de riesgos/ oportunidades	Ejemplos de exposición	Ejemplos de sectores más afectados	Comentarios adicionales
1. Exposición directa de las operaciones principales	<ul style="list-style-type: none"> Impacto directo sobre la empresa y sus activos, p. ej.: <ul style="list-style-type: none"> Condiciones meteorológicas extremas: daños a los activos físicos e interrupción del negocio Escasez de agua: impacto sobre el rendimiento, salud o productividad de los activos Cambios de temperatura: impacto sobre el rendimiento, salud o productividad de los activos Aumento del nivel del mar/invasión de las costas: daños a la propiedad y los activos Condiciones peligrosas para el trabajo de las plantas 	<ul style="list-style-type: none"> Agricultura Minería/ Extracción Patrimonio Operadores de infraestructuras (p. ej., energía, transporte público, puertos) Turismo 	<ul style="list-style-type: none"> A veces existen mecanismos para tratar fluctuaciones predatorias meteorológicas o climáticas. Deben ajustarse o mejorar los mecanismos actuales para tratar los cambios esperados para el futuro en la mayoría de los casos.
2. Exposición indirecta	<ul style="list-style-type: none"> Impacto indirecto sobre las partes interesadas de la empresa, p. ej.: <ul style="list-style-type: none"> Impacto sobre los mercados Interrupción de la cadena de suministro Competencia por los recursos (p. ej., los recursos hídricos podrían verse afectados incluso en regiones en las que no hay escasez de agua si estos recursos se desvían a otras industrias "esenciales") Interrupción de la infraestructura local Impactos sobre las comunidades locales (y consecuencias para la población activa, etc.) Aumento de los costes del seguro 	<ul style="list-style-type: none"> Sector alimentario Finanzas Seguros 	<p>Los procesos de condensación, información y valoración de riesgos son fundamentales en la planificación a largo plazo.</p> <p>La capacidad de respuesta depende de varios factores, p. ej., el nivel de capacidad adquisitiva o la influencia sobre la cadena de suministro.</p>
3. Oportunidades de negocio (proveedores de soluciones)	<p>Los riesgos para un sector a menudo significan oportunidades para otro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nuevos mercados o incremento de la demanda de productos o servicios existentes Nuevos productos o servicios 	<ul style="list-style-type: none"> Proveedores de soluciones de gestión y de reducción de riesgos Consultoras con capacidad de adaptación Innovación tecnológica, p. ej., para aumentar la productividad agrícola Industria florentina, p. ej. biotecnología, química, etc. Ingeniería y construcción 	<p>A menudo, aparecen oportunidades en sectores en evolución o altamente cambiantes (p. ej., a través de I+D).</p> <p>Sin embargo, los negocios "tradicionales" también pueden encontrar nuevas oportunidades.</p>
4. Ciudadanía corporativa / oportunidades filantrópicas	<p>Oportunidades para "hacer el bien", por ejemplo ayudando a que otros se adapten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Empresas con programas sólidos de responsabilidad corporativa Fundaciones o cooperativas de carácter filantrópico 	<p>Las más de las veces, la ciudadanía corporativa se orienta hacia áreas que tienen vínculos directos o indirectos con su ámbito de negocio.</p>

Reproducido de PwC (2011).

6.1.2 Evaluación periódica del desempeño del plan de gestión (requisito 6.1.2 de la INTE B5)

Este requisito solicita un procedimiento para evaluar periódicamente el desempeño del plan de gestión para la Carbono Reducción, Carbono Reducción Plus, Carbono Neutralidad y Carbono Neutralidad Plus y para aplicar medidas correctivas cuando corresponda, con el fin de garantizar que los objetivos sean alcanzados.



La estructura y el formato de los procedimientos documentados (en papel o en medios electrónicos) deberían estar definidos por la organización mediante texto, diagrama de flujo, tablas, una combinación de estas o cualquier otro método adecuado de acuerdo con las necesidades de la organización.

Los procedimientos documentados pueden hacer referencia a instrucciones de trabajo que definan el desarrollo de una actividad. Los procedimientos documentados generalmente describen actividades que competen a funciones diferentes, mientras que las instrucciones de trabajo generalmente se aplican a las tareas dentro de una función.

Considerando que la norma menciona en el apartado 8.2 que la organización debe revisar regularmente la exactitud, realizar auditorías internas y revisiones técnicas periódicas de la gestión de la información, se podría diseñar un único procedimiento que agrupe los distintos propósitos, incluida la evaluación periódica del desempeño del plan de gestión.

En la tabla 23 se muestra un procedimiento para monitoreo y evaluación de los resultados presentados por el plan de gestión establecido en las etapas anteriores.

Tabla 23 Hoja de seguimiento de las medidas establecidas en el plan de gestión

Monitoreo del plan de gestión y resultados de las metas y acciones establecidas				Fecha: enero 2018	
Meta	Acciones	Responsable	Monitoreo	Resultados absolutos	Oportunidades de mejora
Reducir las emisiones de la combustión de fuentes fijas en 10 %	Aumentar el número de revisiones y mantenimiento de los equipos	Felipe Bautista	Las revisiones aumentarán en 25 %. Las emisiones presentarán una reducción de 30 % en la fuente para los gases CO ₂ , CH ₄ y NO ₂	Las emisiones presentarán una reducción de 3 % de las combustión de fuentes fijas totales	Hacer este tipo de mantenimiento para las fuentes móviles también
	Cambio de los equipos antiguos	Felipe Bautista	No fue posible realizar esta acción debido a la demora en la licitación para la compra del nuevo equipo	-	Revisar el proceso de licitación realizado por la organización
Reducir las emisiones de la combustión de fuentes móviles en 10 %	Cambio de las carretillas elevadoras a diésel por electrónicas	Paula Albuquerque	Todos los equipos han sido cambiados por eléctricos. Las emisiones presentarán una reducción de 100 % en la fuente para los gases CO ₂ , CH ₄ y NO ₂	Las emisiones presentarán una reducción de 13 % de la combustión de fuentes móviles totales	Analizar la posibilidad de cambio de otros equipos
	Utilizar biodiésel en los automóviles	Paula Albuquerque	Se utilizó B20 en 50 % de los vehículos. Las emisiones presentarán una reducción de 50% en la fuente para los gases CO ₂ , CH ₄ y NO ₂	Las emisiones presentarán una reducción de 20% de la combustión de fuentes móviles totales	Aumentar al 100 % de los vehículos

Adaptado de Falconi (1994)



6.1.3 Reducciones de proveedores y partes interesadas (requisito 6.1.3 de la INTE B5)

El requisito plantea que las organizaciones que estén en posición de hacer que sus partes interesadas o proveedores suministren productos o servicios que cumplan requisitos de reducción especificados y / o acordados, deben asegurarse que sean cuantificados según lo establecido por el requisito 5.3 de la norma INTE B5 y que sean verificados por un organismo de verificación acreditado.

Adicionalmente, si la organización va a aplicar la reducción lograda por el proveedor o la parte interesada en su balance de emisiones de GEI, debe asegurarse de la pertenencia de estos derechos y de que las emisiones de esa fuente donde las reducciones sucederán, estén descritas en el alcance 3, conforme con lo establecido en la norma INTE B5 y presentado en esta guía.

En la versión 2 del PPCN, el apoyar la reducción de proveedores y partes interesadas brinda la posibilidad de obtener el reconocimiento Plus (ver apartado 6.7 del PPCN 2.0), por lo que la organización podría evaluar la posibilidad de un trabajo en conjunto con la cadena de valor para la gestión y la reducción de las emisiones.

Otra posibilidad sería, primeramente, sensibilizar a las organizaciones de la cadena de valor para la implementación de acciones conjuntas para la participación en el PPCN. De este modo, la transferencia de tecnología podría facilitar la aplicación de acciones de mitigación y de adaptación.

6.2 Documentación para la reducción de emisiones de GEI (requisito 6.2 de la norma INTE B5)

Las reducciones no deben contarse dos veces (doble contabilidad), por lo tanto, como ya están incorporadas en el resultado neto del inventario de GEI

del año reportado, no deben ser restadas directamente en la ecuación de carbono neutralidad (ver apartado 9.9 del PPCN 2.0). La organización debe cumplir con el apartado 6.2 de la norma INTE B5.

Es importante recordar que una condición para obtener el reconocimiento de Carbono Reducción, Carbono Neutralidad y cualquiera de los reconocimientos Plus, la organización debe realizar reducciones año tras año y debe documentar las que ya se hicieron, en el año que se está reportando. La organización debe contar con la siguiente documentación que justifique la reducción de las emisiones de GEI, según corresponda con la metodología utilizada para determinar estas reducciones.

Las reducciones de GEI se deben cuantificar de acuerdo con las metodologías utilizadas para la elaboración del inventario; o sea, se debe mantener la consistencia de los cálculos, utilizando, por ejemplo, los mismos factores de emisión y de datos de actividad, conforme con lo descrito en el apartado 5.3.1 fase 2 de este documento: “selección de la metodología de cuantificación”.

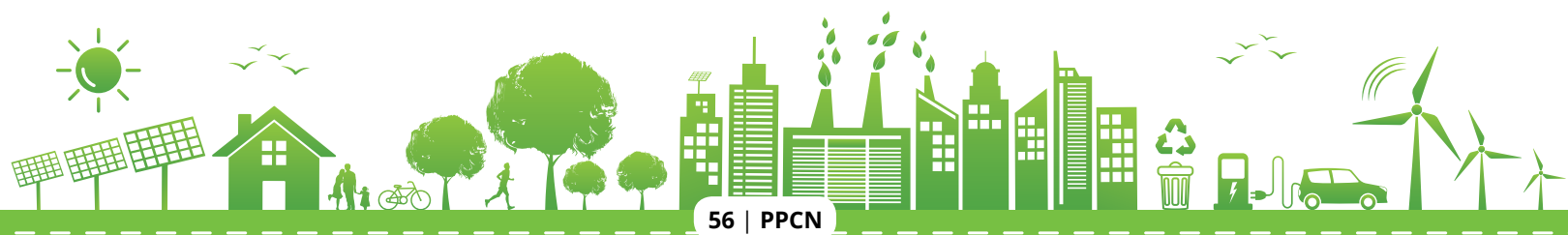
Las reducciones de emisiones directas se pueden lograr mediante la mejora en la eficiencia de los equipos, la sustitución de combustibles o de materiales que se conviertan en reducciones reales para las fuentes directas de emisión. Es decir, se deben tomar en cuenta únicamente aquellas reducciones reales generadas por actividades planificadas, separando del análisis aquellas reducciones de producción, adquisiciones y desinversiones, clausuras o cierres, cambios en el nivel de producción y cambios en la metodología de estimación, como por ejemplo en el caso de cambios en factores de emisión, conforme con lo descrito en el PPCN.

A continuación, se detallan algunos ejemplos de acciones de reducción que pueden ejecutar las organizaciones:



Tabla 24 Ejemplos de acciones de reducción

Ejemplos	Plan o acción ejecutada	Fuente de reducción
Capacitación / concientización	Capacitación: manejo eficiente, optimización de rutas	Combustión móvil
	Programas ahorro energía eléctrica	Electricidad
	Aprovechamiento máximo de luz natural	Electricidad
	Concientización ambiental al personal	Varios
Disminución	Reducción de combustibles fósiles: hornos	Combustión fija
Instalación / Inversión	Inversión en infraestructura	Combustión fija
	Catalizadores en montacargas	Combustión móvil
	Dispositivos para eficiencia energética	Electricidad
	Mejora en iluminación	Electricidad
	Revisión de prácticas poco eficientes	Varios
Reutilización	Reutilización de aguas residuales industriales	Tratamiento de efluentes
	Manejo de residuos: separación y reciclaje	Tratamiento de efluentes
Sustitución	Sustitución de combustibles	Combustión fija
	Uso de gas natural	Combustión fija
	Renovación de flotilla vehicular	Combustión móvil
	Uso de biocombustible en flotilla vehicular	Combustión móvil
	Modificación del sistema de combustión montacargas	Combustión móvil
	Cambio de luminarias por tecnologías más eficientes	Electricidad
	Sustitución aires acondicionados antiguos	Emisiones fugitivas



La organización debe contar con la siguiente documentación que justifique la reducción de las emisiones de GEI ejecutadas, la cual debe incluir:

- a. Los medios reales para lograr las reducciones y las remociones de las emisiones de GEI
- b. Los medios reales son equivalentes a los recursos previstos descritos en el plan de gestión. Los recursos incluyen el recurso humano y las habilidades especializadas, la infraestructura de la organización y los recursos financieros y tecnológicos, como se mencionó en la sección 5.2 de este documento.
- c. Justificación de la selección de la metodología y de los medios elegidos, incluyendo todos los supuestos y cálculos realizados en la cuantificación de las reducciones y remociones de emisiones de GEI.

Al seleccionar una metodología acorde con lo establecido en el requisito 5.3.1b) de la norma INTE B5, se debe justificar su selección y los medios elegidos, así como el análisis efectuado para elegirla entre varias estrategias.

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

Con el fin de mencionar los supuestos y los cálculos realizados, se sugiere incluir en esta sección una “muestra de cálculo” con las fórmulas, los datos y cualquier supuesto para proponer el objetivo de reducción o de remoción descrito en el plan de gestión.

- d. Justificación de cualquier cambio o exclusión de su alcance. La organización, en este requisito,

detalla los cambios o exclusiones de instalaciones o fuentes de emisiones para garantizar que cualquier reducción que presenten no está relacionada con la disminución en el número de empleados o de visitantes, ni con el cierre de líneas de producción, ni con cualquier actividad que, sin ser acción dirigida o proyecto de mitigación, reduce las emisiones del inventario inicial.

- e. El periodo escogido para medir la reducción de las emisiones de GEI, debe encontrarse dentro del año calendario que se está reportando.
- f. Las tCO₂e reducidas a partir de las acciones implementadas, durante el periodo de reporte. Esto incluye acciones dirigidas siempre que se demuestre control operativo. En este apartado es importante relatar la naturaleza de las reducciones realizadas, incluyendo la cantidad de reducciones logradas en tCO₂e; detallar las acciones implementadas que tuvieron el resultado esperado (por ejemplo mejoras en eficiencia, sustitución de combustibles o materiales); referirse a las lecciones aprendidas durante la gestión de emisiones, enfocando el proceso de mejora continua. Conviene detallar si la reducción solo refleja cambios en el nivel de producción debido a factores económicos o a una actualización de los factores de emisiones y cambios en la metodología de estimación.

Las reducciones de emisiones no siempre se evidencian netamente en el inventario de emisiones de un año a otro, porque las organizaciones tienen un crecimiento orgánico. Por ende, sus emisiones tienden a aumentar, por lo que, para reflejar estas reducciones, la organización puede utilizar indicadores (cocientes de productividad) que reflejen la eficiencia lograda, por ejemplo, usando un indicador de emisiones generadas por unidad de producción.



7. Compensación de las emisiones de GEI

Para participar en el PPCN en las categorías de Carbono Neutralidad y Carbono Neutralidad Plus, las organizaciones podrían compensar las emisiones cuando no pueden reducirlas o removerlas en su totalidad.

La compensación de emisiones es la adquisición voluntaria de tCO₂e reducidas por terceros a través de un proyecto de mitigación o remoción de GEI. Esta adquisición contrarresta las emisiones del inventario de la organización.

7.1 Identificación y documentación del esquema de compensación utilizado

La organización debe identificar y documentar el esquema utilizado para alcanzar la compensación de las emisiones de carbono. En todos los casos, la metodología y el tipo de compensación debería cumplir con lo siguiente:

- a. Las compensaciones adquiridas deben ocurrir en un proceso por fuera de los límites operativos de la organización e indirectamente mediante la adquisición de reducciones de GEI (en forma de créditos de carbono) generadas por una tercera parte.
- b. Los proyectos involucrados en las compensaciones deben cumplir los criterios establecidos en la norma INTE B5 apartado 7.1.2b).
- c. Las compensaciones de carbono deben ser comprobadas por un verificador acreditado.
- d. Las Unidades Nacionales de Compensación deben estar respaldadas por reducciones o remociones registradas ante la autoridad competente.
- e. Las Unidades Nacionales de Compensación se deben registrar en un archivo independiente, transparente y oficializado por la autoridad competente.

Los esquemas citados en el apartado 7.2 de esta guía cumplen con los principios establecidos en la

norma INTE B5. Las organizaciones deben confirmar y registrar que el uso del esquema seleccionado es compatible con estos principios.

7.2 Esquemas aceptados para la compensación

De conformidad con lo establecido en el PPCN, los mecanismos de compensación aceptados son los siguientes:

- a. Certified Emission Reduction (CER) que es entregado por Naciones Unidas (UNFCCC) una vez que se ha confirmado que un proyecto de mitigación efectivamente está reduciendo tCO₂e.
- b. Voluntary Emission Reduction (VER): Gold Standard, Voluntary Carbon Standard, que es un mecanismo voluntario extranjero que utiliza infraestructura de la calidad equivalente a la que se utiliza en Costa Rica en lo que se refiere a la acreditación de OV/V y la verificación de proyectos de mitigación de emisiones de GEI.
- c. Unidades Costarricenses de Compensación (UCC).

El proceso de compensación por medio de Unidades Costarricenses de Compensación (UCC) se realizará según se establezca en el Mecanismo de Compensación de Costa Rica oficializado por el MINAE.

Nota: Para utilizar los primeros dos mecanismos indicados, se deberá cumplir con los criterios establecidos por la DCC. Estos criterios estarán publicados en la página www.cambioclimatico.go.cr. El OV/V debe verificar el cumplimiento de dichos criterios, para determinar si acepta la compensación presentada por la organización. Es importante indicar que la DCC puede rechazar la compensación presentada si detecta incumplimiento de los criterios establecidos.

Es importante resaltar que según lo establecido por



el PPCN en el Transitorio 3, hasta que se encuentre en funcionamiento el Mecanismo de Compensación de Costa Rica, los procesos de compensación por medio de Unidades Costarricenses de Compensación (UCC) deberán realizarse por medio del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO).

8. Gestión de la carbono neutralidad

La organización debe considerar que la integración de un inventario de emisiones de GEI es un proceso que requiere sistematización y control. Es decir, se requiere de un sistema de gestión de la información que inicia desde que se obtiene el dato de actividad hasta que se calculan las tCO₂e y se incluyen en el reporte del inventario de GEI.

Por tal motivo, la gestión de la información incluye todos los arreglos o gestiones de tipo institucional, administrativo y técnico realizados para el levantamiento de datos, la preparación del inventario y la implementación de los pasos necesarios para gestionar la calidad del inventario. Un sistema de gestión de la información es esencial para garantizar que un inventario cumpla con los principios de la norma INTE B5 y con los requisitos del Programa País de Carbono Neutralidad.

Un sistema de gestión de la información debe ofrecer un proceso sistemático para prevenir y corregir errores, y para identificar áreas en las que la inversión de recursos puede resultar más efectiva, en términos de una mejora global en la calidad del inventario y potenciales reducciones de las emisiones de GEI.

El marco de referencia para diseñar un sistema de gestión de calidad debe incluir:

1. Métodos (ver sección 5.3.1 fase 2)
2. Datos (ver sección 5.3.1 fase 3 y 4)
3. Procesos y sistemas de inventarios, que son los procedimientos para preparar inventarios de emisiones de GEI, incluyendo al equipo humano y a los procesos responsables del objetivo de desarrollar un inventario de alta calidad.

4. Documentación referente al registro de métodos, datos, procesos, sistemas, supuestos y estimaciones utilizadas para preparar el inventario. Incluye todo lo que los empleados necesitan para preparar y mejorar el inventario de una organización. Dado que la estimación de emisiones de GEI es algo inherentemente técnico, una documentación transparente y de alta calidad es particularmente importante para su credibilidad. Si la información no es creíble, o no es comunicada de manera efectiva a las partes involucradas, tanto internas como externas, su valor será insignificante o nulo.

8.1 Recálculo del año base

La organización debe desarrollar, aplicar y documentar un procedimiento para recalcular su año base o inventario de GEI posteriores para considerar 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. Debe documentar los cambios en las metodologías para la cuantificación de los GEI que produzcan alteraciones significativas en las emisiones conforme con lo descrito en el apartado 5.3.1 - Fase 8. Es importante resaltar que el sistema de gestión debe velar por el mantenimiento adecuado de los registros (notas fiscales, registros de compra, entre otros) para posibles recálculos, mientras ese año se determine como año base, independientemente del procedimiento de retención de documentos de la organización.

8.2 Procedimiento de gestión de la información

Desde la óptica de la norma INTE B5, el procedimiento de gestión de la información debe asegurar la coherencia con el uso futuro del inventario de GEI; debe proporcionar revisiones rutinarias y coherentes para asegurar la exactitud y la cobertura total del inventario de GEI; debe identificar y dar tratamiento a los errores y a las omisiones, así como documentar y archivar los registros pertinentes del



inventario de GEI, incluyendo las actividades de gestión de la información.

Los procedimientos de la organización para la gestión de la información sobre los GEI además deben considerar lo siguiente:

a) Identificación y revisión de la responsabilidad y autoridad de aquellos responsables del desarrollo del inventario de GEI

En este apartado se debe especificar la forma en que la organización establece la responsabilidad y la autoridad de los responsables del desarrollo del inventario, asegurando concordancia con la sección 5.2 de esta guía.

La persona a cargo del inventario de GEI es responsable de asegurar la exactitud, la coherencia y la cobertura total del inventario, a través de la gestión de los recursos necesarios para demostrar la C-Neutralidad con la verificación de la tercera parte.

b) Identificación, implementación y revisión del aprendizaje apropiado para los miembros del equipo a cargo del desarrollo del inventario

Cada persona involucrada en la integración del inventario de emisiones de la organización debe tener clara su tarea, su responsabilidad y su nivel de autoridad en el proceso.

De acuerdo con la tarea asignada a cada persona, se debe definir la competencia necesaria; es decir, qué conocimientos y qué habilidades para aplicar el conocimiento requiere, con el fin de contribuir adecuadamente en el proceso.

A continuación, se detallan algunos cursos que requerirán las personas involucradas en el proceso, para tener el conocimiento mínimo indispensable en el equipo humano a cargo del desarrollo del inventario:

1. Introducción a la cuantificación y remoción de las emisiones GEI.
2. Interpretación de los requisitos de la norma INTE B5 Norma para demostrar la carbono neutralidad.
3. Reporte de GEI según la norma INTE B5 y INTE-ISO 14064-1.
4. Cuantificación y reporte de emisiones de GEI uti-

lizando el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte –GHG PROTOCOL-.

5. Requisitos para la reducción de emisiones y aumento de remociones.
6. Curso de formación de verificadores internos según la norma ISO 14064-3: Especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones de GEI.
7. Metrología básica y estimación de la incertidumbre.

Dependiendo del sector, la organización seguramente requerirá cursos o prácticas complementarias a los descritos en este apartado para asegurar la competencia de su personal en los sectores específicos en los que requiera.

c) La identificación y revisión de las fuentes y de los sumideros de GEI, incluyendo nuevas fuentes y sumideros debido a cambios en la organización

Es importante que la organización revise las fuentes y sumideros a incluir en su inventario de GEI todos los años, para garantizar que el inventario mantiene una cobertura total, ya que es común que existan cambios en la organización que alteren el escenario de emisión sin que estos sean considerados por el equipo responsable de la elaboración del inventario.

Por tal motivo la organización debe documentar la forma sistemática de identificación y de revisión de las fuentes, sumideros y reservorios.

d) Revisión de las metodologías de cuantificación para asegurarse la coherencia en múltiples instalaciones

Así como es importante la revisión de todas las fuentes y los sumideros, del mismo modo debe realizarse la revisión de las metodologías con las cuales se cuantifican las emisiones de cada fuente, ya que estas son actualizadas constantemente por investigaciones o por actividades realizadas.

Es de suma importancia que la parte responsable esté atenta a los cambios que tengan las metodologías que utilizan, corroborando con el principio de consistencia detallado anteriormente. El mismo documento descrito en el apartado apartado 8.2c) puede contener una



sistemática para la revisión periódica de las metodologías utilizadas y las necesidades de actualización.

e) Uso, mantenimiento y calibración del equipo de medición

En este apartado se debe especificar el sistema para calibrar equipo propio y para solicitar los certificados de calibración a terceros que brindan el servicio a la organización (p.ej.: a los laboratorios de calibración de básculas, medidores de energía eléctrica o jarras volumétricas).

Todos los equipos propios y de terceros necesitan estar calibrados para disminuir las incertidumbres con respecto al valor reportado, y quien calibre debe ser un laboratorio competente. Los laboratorios acreditados por ECA se consideran competentes por haber cumplido con los requisitos establecidos en la norma ISO/IEC 17025.

f) Desarrollo y mantenimiento de un sistema robusto de recopilación de datos

En esta sección, se debe especificar el sistema para el registro de datos que determina qué información será documentada para propósitos internos, cómo debe ser archivada esa información y cuál es la que debe ser reportada a las partes involucradas externas. En términos generales, se define la manera de archivar los datos provenientes de la fuente de información (p.ej.: facturas) y la manera de recopilarlos para su posterior uso en el cálculo de los inventarios.

g) Revisiones regulares de la exactitud, auditorías internas o revisiones técnicas periódicas y de las oportunidades para mejorar procesos de gestión de la información

El sistema de gestión debe incluir procedimientos específicos para realizar revisiones regulares de la exactitud, auditorías internas o revisiones técnicas periódicas y de las oportunidades para mejorar procesos de gestión de la información.

El objetivo de estas revisiones es asegurar que la información ingresada al inventario, así como las metodologías utilizadas son adecuadas. Es recomendable que estas revisiones sean realizadas por personal que no haya participado en la elaboración del inventario de GEI para asegurar la imparcialidad del proceso.

En el caso de las revisiones rutinarias de la exactitud, la organización puede establecer rutinas de revisión de

datos y de metodologías que puede registrar en un formulario para dejar evidencia de su ejecución. Estas revisiones deben tener una sistemática y una frecuencia establecida.

La organización debe realizar auditorías internas o revisiones técnicas periódicas y es recomendable que estas se realicen al menos una vez cada 12 meses. La organización puede realizar la revisión periódica de oportunidades de mejora de los procesos de gestión de la información durante las auditorías internas o revisiones técnicas periódicas. Normalmente las oportunidades de mejora surgen luego de hacer las revisiones regulares de la exactitud y de los análisis de los errores, omisiones o tergiversaciones surgidos en los procesos de verificación interna o externa o revisiones técnicas periódicas. Un ejemplo de procedimiento de auditorías internas se detalla en el anexo 2.

Si la organización cuenta con un sistema de gestión implementado para algún otro estándar, puede utilizar este mismo sistema adaptando su procedimiento de auditoría interna y de mejora continua para cumplir con lo establecido en la norma INTE B5.

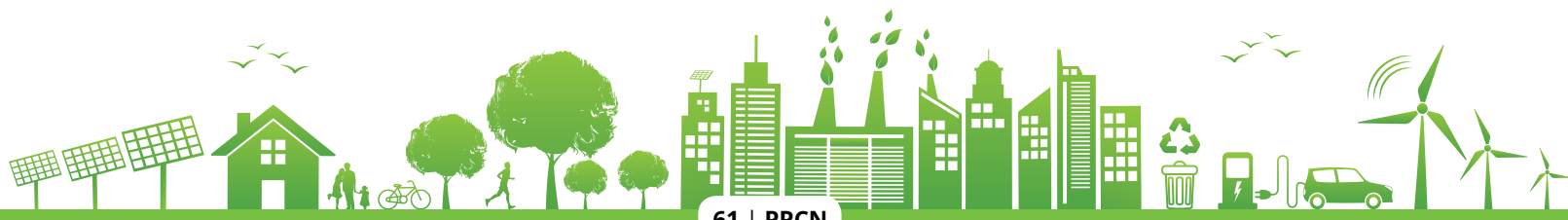
Los errores y oportunidades de mejoras indicados en las auditorías internas o revisiones técnicas periódicas deben ser utilizados para refinar el sistema de calidad del inventario, optimizando el tiempo de realización de los inventarios y de las verificaciones, reduciendo los costos de esos procesos. Además, un proceso más elaborado permite que la organización se centre en el inventario y en las posibilidades de reducción de las emisiones haciendo el proceso más eficiente.

9. Requisitos de la declaración

9.1 Informe de los resultados de los inventarios y de la carbono neutralidad

El informe de los resultados de los inventarios es un documento que la organización diseña para el usuario previsto e incluye temas que han sido desarrollados a lo largo de la guía y su contenido es:

1. Tener una descripción de la organización, el objetivo y el alcance de la carbono neutralidad, incluyendo



los límites físicos, organizacionales y operativos, sus modificaciones, su justificación, el inventario, los criterios de decisión, la descripción de los procesos y los sitios, y el usuario previsto.

2. Explicar las razones para la exclusión de la cuantificación de cualquier fuente o sumidero de GEI.
3. Establecer el periodo que cubre el informe.
4. Las emisiones directas de GEI, indirectas y otras indirectas de GEI, cuantificadas por separado para cada GEI, en tCO₂e.
5. Una descripción de cómo se consideran en el inventario de GEI las emisiones de CO₂ a partir de la combustión de biomasa.
6. Si se cuantifican las remociones de GEI, hacerlo en tCO₂e.
7. El año base seleccionado y el inventario de GEI para el año base.
8. Una explicación de cualquier cambio en el año base o de otros datos históricos sobre los GEI y cualquier otro nuevo cálculo del año base u otro inventario histórico de GEI.
9. Una referencia o descripción de metodologías de cuantificación, que incluya las razones para su selección.
10. Una explicación de cualquier cambio en las metodologías de cuantificación utilizadas previamente.
11. La referencia o documentación de los factores de emisión o remoción de GEI utilizados si corresponde.
12. La descripción del impacto de las incertidumbres en la exactitud de los datos de emisiones y remociones de GEI.
13. La descripción de las reducciones de GEI obtenidas en el alcance de la carbono neutralidad.
14. Los resultados y conclusiones para demostrar la carbono neutralidad, completos y precisos sin desviaciones intencionadas. Los resultados, datos, métodos, suposiciones y limitaciones

deben ser transparentes y presentados detalladamente para permitir al lector comprender la exactitud, la complejidad y la transparencia de las compensaciones inherentes para demostrar la carbono neutralidad. El informe debe mostrar los resultados y sus interpretaciones para que puedan ser utilizados de manera coherente con el objetivo del estudio.

Un ejemplo de cómo elaborar el informe del inventario se puede observar en el anexo 3.

10. Conclusión

Esta guía fue elaborada con el fin de facilitar la interpretación de los requisitos y de proporcionar ejemplos prácticos que permitan, a todas las organizaciones, incorporarse al Programa País Carbono Neutralidad, mediante el fomento de las declaraciones de sus inventarios de GEI, la reducción de sus emisiones y el apoyo a terceros que desean contribuir con la acción climática del país. La información analizada en este proceso genera conocimiento y permite a la organización promover el cambio en los hábitos de consumo y de producción, debido a la tecnología y la optimización en el uso de los recursos naturales, mejorando frente a sus competidores.

Para alcanzar ese objetivo es fundamental el compromiso de la alta dirección para la realización y verificación del inventario de GEI, gestión de acciones de reducción y, si aplica, la compensación de sus emisiones, así como su participación en alguno de los reconocimientos que otorga la DCC. La participación de todos es de suma importancia para hacer frente al cambio climático antropogénico. Este instrumento pretende apoyar los esfuerzos que se realizan en forma individual o colectiva, desde el sector privado o público para lograr los reconocimientos que se han establecido en el Programa País Carbono Neutralidad y avanzar hacia un modelo de desarrollo bajo en emisiones de GEI.



11. Bibliografía

- INTECO. Gases 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 14064-1:2006.
- INTECO. Gases de efecto invernadero - Parte 2: Especificación con orientación, a nivel de proyecto, para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero. INTE-ISO 14064-2:2006.
- INTECO. Gases de efecto invernadero – Parte 3: especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero. INTE-ISO 14064-3:2006.
- IMN. Factores de emisión de gases de efecto invernadero versión 2017 San José, Costa Rica.
- Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero disponible en la página web <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/>.
- World Resources Institute. Protocolo de Gases Efecto Invernadero. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte, disponible en la página web <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>
- Centro de estudios y publicaciones Alforja (CEPALFORJA). Cambio climático y Ecosistemas en Centroamérica: una oportunidad para la acción. 2012.
- Stern, N. 2007. The economics of climate change: the Stern review. Cambridge, Cambridge University Press
- INTECO, INTE B5: Norma para demostrar la Carbono Neutralidad versión 2016.
- Centro de estudios y publicaciones Alforja (CEPALFORJA). Cambio climático y Ecosistemas en Centroamérica: una oportunidad para la acción. 2012.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) (2011)
- Stern, N. 2007. The economics of climate change: the Stern review. Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC, 1996. Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de GEI (informe sobre las buenas prácticas).
- PWC, 2011. Por qué las organizaciones deben liderar la adaptación al cambio climático. PWC en colaboración con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

12. Anexos

Los siguientes anexos se encuentran disponibles como documentos independientes en la página: www.cambioclimatico.go.cr

- Anexo A Manual del sistema de gestión de emisiones de GEI
- Anexo B Procedimiento de Auditorías Internas
- Anexo C Informe de Verificación



