

**Red Campus
Sustentable**

Educación para la Sustentabilidad

Guía Metodológica de
Cuantificación de Huella de Carbono
para Instituciones de Educación Superior

www.redcampussustentable.cl

Av. Nueva Providencia 1363 Of.1102 +562 2 235 2981 contacto@redcampussustentable.cl

RED CAMPUS SUSTENTABLE
GRUPO DE TRABAJO CARBONO NEUTRALIDAD
SUB GRUPO CUANTIFICACION

JUNIO 2020

EQUIPO DE TRABAJO

Pablo Yáñez

Cecilia Campos

Reynaldo Cabezas

Mónica Alacid

Christopher Toledo

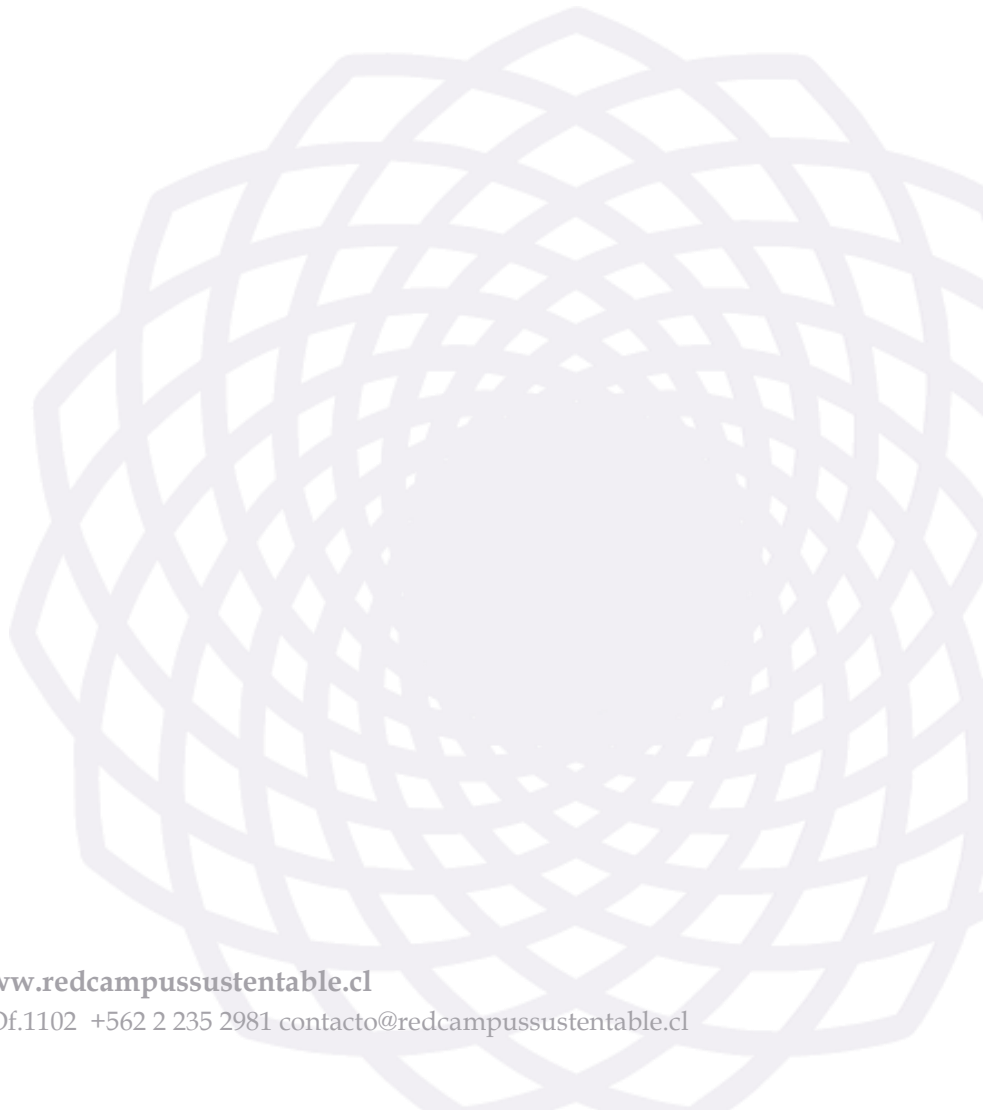
Fernando Pavez

Gonzalo Uribe

Gabriel Espinoza

www.redcampussustentable.cl

Av. Nueva Providencia 1363 Of.1102 +562 2 235 2981 contacto@redcampussustentable.cl



El presente documento, elaborado por la Red de Campus Sustentable, presenta el marco metodológico para cuantificar la Huella de Carbono en Instituciones de Educación Superior (IES). La metodología se basa en la Norma Chilena ISO 14064/1:2019¹ la cual describe los límites organizacionales que deben ser considerados en un ejercicio de medición de Huella de Carbono. La guía considera la cuantificación de huella de carbono para periodos anuales, es decir, desde el 1ro de enero hasta el 31 de diciembre del año a reportar.

Los Límites Organizacionales deben ser precisos y contener al menos RUT/Establecimientos/Campus/Facultad/Nombre de Edificio, etc. Deben ser consistentes y coherentes con la Unidad que defina el APL Educación Superior Sustentable.

La medición de la huella de carbono de cada IES deberá incluir la totalidad de los campus. Sin embargo, en caso de contar con dificultades insalvables para contabilizar las emisiones de la totalidad de los campus, es posible aplicar un principio de gradualidad, con un plan de trabajo que incorpore una mayor cantidad de campus cada año, hasta un máximo de cinco años.

1. Principios para realizar la selección de las fuentes de emisión a cuantificar

Como principios orientadores para seleccionar las fuentes de emisión que se incluirán en el cálculo de Huella de Carbono, se utilizaron los siguientes criterios:

- Importancia relativa de la emisión identificada con respecto a las emisiones GEI totales de la IES (directas + indirectas, >5%).
- Disponibilidad de datos de la actividad y supuestos utilizados para su cuantificación.
- Relevancia para terceros interesados. Caso IES: comunidad universitaria, sociedad civil, administraciones, certificaciones, requerimientos Programa HuellaChile.
- Potencial para la gestión y reducción de las emisiones (Mitigación).

¹ Se recomienda trabajar con miras a implementar la versión 2019 como exigencia mínima a partir del 2023. Considerar un período de transición de 3 años, durante el 2021 y 2022 transitar de la reportabilidad versión 2013 hacia la versión 2019.

2. Cuantificación de Huella de Carbono en IES

Considerando todos los principios mencionados anteriormente, en el caso de las IES que deseen cuantificar su Huella de Carbono, deberán incluir **obligatoriamente** las siguientes categorías indicadas en la versión NCh-ISO 14064 v2019:

- Emisiones y remociones directas de GEI (Alcance 1)
- Emisiones indirectas de GEI por energía importada (Alcance 2)
- Emisiones indirectas de GEI por transporte (Alcance 3)
- Emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización (Alcance 3)
- Emisiones indirectas de GEI por otras fuentes (Alcance 3)

2.1 **Emisiones y remociones directas de GEI (Alcance I):** se considerarán todas aquellas emisiones resultantes del consumo de combustibles (gasolina, petróleo diesel, gas natural, gas licuado, kerosene, leña, pellets de madera y cualquier otro combustible utilizado) y el uso de refrigerantes pagados directamente por la Institución. Las fuentes de emisión consideradas se clasifican en:

2.1.1 **Fuentes fijas** (dependiendo del combustible utilizado, las opciones de unidades de volumen son las siguientes: $m^3 - l$, unidades de masa $ton - kg - g$)

2.1.1.1 Equipos de calefacción (calderas y calentadores)

2.1.1.2 Generadores, grupo electrógeno

2.1.1.3 Consumo de gas de servicios de alimentación (Casinos) (*Gas Natural en m^3 y Gas Licuado en Kg*)

2.1.2 **Fuentes móviles** (dependiendo del tipo combustible las unidades de volumen son las siguientes: $m^3 - l$)

2.1.2.1 Vehículos de la institución

2.1.3 **Emisiones fugitivas** (Dependiendo del tipo de gas, las unidades de masa son las siguientes: $ton - kg - g$)

2.2.3.1 Climatización. Se debe exigir a las empresas a cargo del mantenimiento, la entrega de un reporte de la cantidad y tipo de gases refrigerantes utilizados.

2.1.4 **Carbono biogénico²:** Emisiones y remociones de GEI que provienen de actividades antropogénicas de uso de suelo (quema controlada de biomasa, cultivos agrícolas, etc.), cambio directo de uso de suelo (aforestación, reforestación y deforestación) y

² En lo referente a las fuentes de remociones de GEI que se identifiquen es este punto, su contabilización se debe realizar de forma separada a la cuantificación de Huella de Carbono, y su reporte se realizará según la NCh3300: Gases de efecto invernadero - Orientaciones para demostrar la neutralidad de emisiones.

manejo de bosques, dentro de los límites organizacionales. *(Dependiendo de cuál sea la sección en la que se vaya a reportar las opciones son: unidades de masa ton – kg – g – kg nitrógeno, unidades de volumen m³ – l, unidades de área m² – ha, cabezas)*

- 2.1.4.1 Cambio de uso de suelo
- 2.1.4.2 Cosecha
- 2.1.4.3 Incremento de biomasa arbórea
- 2.1.4.4 Compostaje de residuos orgánicos

2.2 **Emisiones indirectas de GEI por energía importada (Alcance 2):** se consideran como emisiones indirectas controladas todas aquellas resultantes de la generación de energía eléctrica y térmica consumida por la IES que son generadas por un externo. *(Las unidades de energía tiempo son las siguientes: MWh, GWh, kWh)*

- 2.2.1 **Adquisición de electricidad:** Corresponde a la electricidad consumida de una red de distribución. Se debe utilizar al factor de emisión promedio anual del sistema eléctrico que corresponda a su red de distribución³.
- 2.2.2 **Adquisición de calefacción:** Corresponde a calor adquirido por un fluido de trabajo que es calentado por un externo de la IES. El factor de emisión a utilizar corresponderá de la fuente de calor de la red de calefacción.
- 2.2.3 **Adquisición de refrigeración:** Corresponde a frío adquirido por un fluido de trabajo que es enfriado por un externo de la IES. El factor de emisión a utilizar corresponderá de la fuente de frío de la red de refrigeración.

2.3 **Otras emisiones indirectas (Alcance III):** se incluyen todas aquellas emisiones relacionadas a las actividades de terceros como resultado de las necesidades de la IES. Las fuentes de emisión consideradas son las siguientes:

- 2.3.1 **Emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización**
 - 2.3.1.1 Consumo de papel (Uso por unidades administrativas, académicas, cupo para el uso de papel entregado a estudiantes y revista/periódico institucional) *(unidad en Kg)*
 - 2.3.1.2 Consumo de agua *(unidad en m³)*
 - 2.3.1.3 Bienes adquiridos. En el caso de utilizar la plataforma del Programa HuellaChile, en este punto se deben considerar los volúmenes de combustible declarados en “Emisiones y remociones directas de GEI” para adicionar las emisiones indirectas por la producción y transporte del combustible

³ <http://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile>

2.3.2 **Emisiones indirectas de GEI por transporte** (Vía terrestre, aérea y marítima). (Unidad en Km recorridos y persona)

2.3.2.1 Traslado diario de académicos, funcionarios y alumnos (origen destino).

2.3.2.2 Traslado nacional pagado por la institución de académicos, funcionarios y alumnos. (cometidos funcionarios y académicos, viajes académicos de pre y post grado)

2.3.2.3 Traslado internacional pagado por la institución de académicos, funcionarios y alumnos. (Cometidos funcionarios y académicos, becarios)

2.3.3 **Emisiones indirectas de GEI por otras fuentes** (Unidades en kg – g – ton)

2.3.3.1 Generación de residuos (sólidos y reciclados)

3. Consideraciones particulares

Las categorías y fuentes de emisión a cuantificar detalladas anteriormente, son consideradas como obligatorias para realizar el cálculo de Huella de Carbono en IES. No obstante aquello y considerando el Punto 1 del documento, se sugiere tener en cuenta las siguientes categorías que podrían ser relevantes:

3.1 **Emisiones indirectas de GEI asociadas con el uso de productos de la organización**

3.1.1 Transporte de carga (aplicable a la adquisición de bienes, servicios y residuos cuando corresponda). (Unidad en Km recorridos)

Para el caso de IES que consideren dentro de sus límites operacionales actividades dedicadas a procesos industriales, servicios de asistencia médica, tratamiento de agua, residuos y/o ganadería, se sugiere la pertinencia de incorporar al cálculo las siguientes actividades:

3.2 **Emisiones en procesos industriales**

3.2.1 Digestión anaeróbica en planta de tratamiento de aguas (metano)

3.2.2 Fermentación entérica en ganado

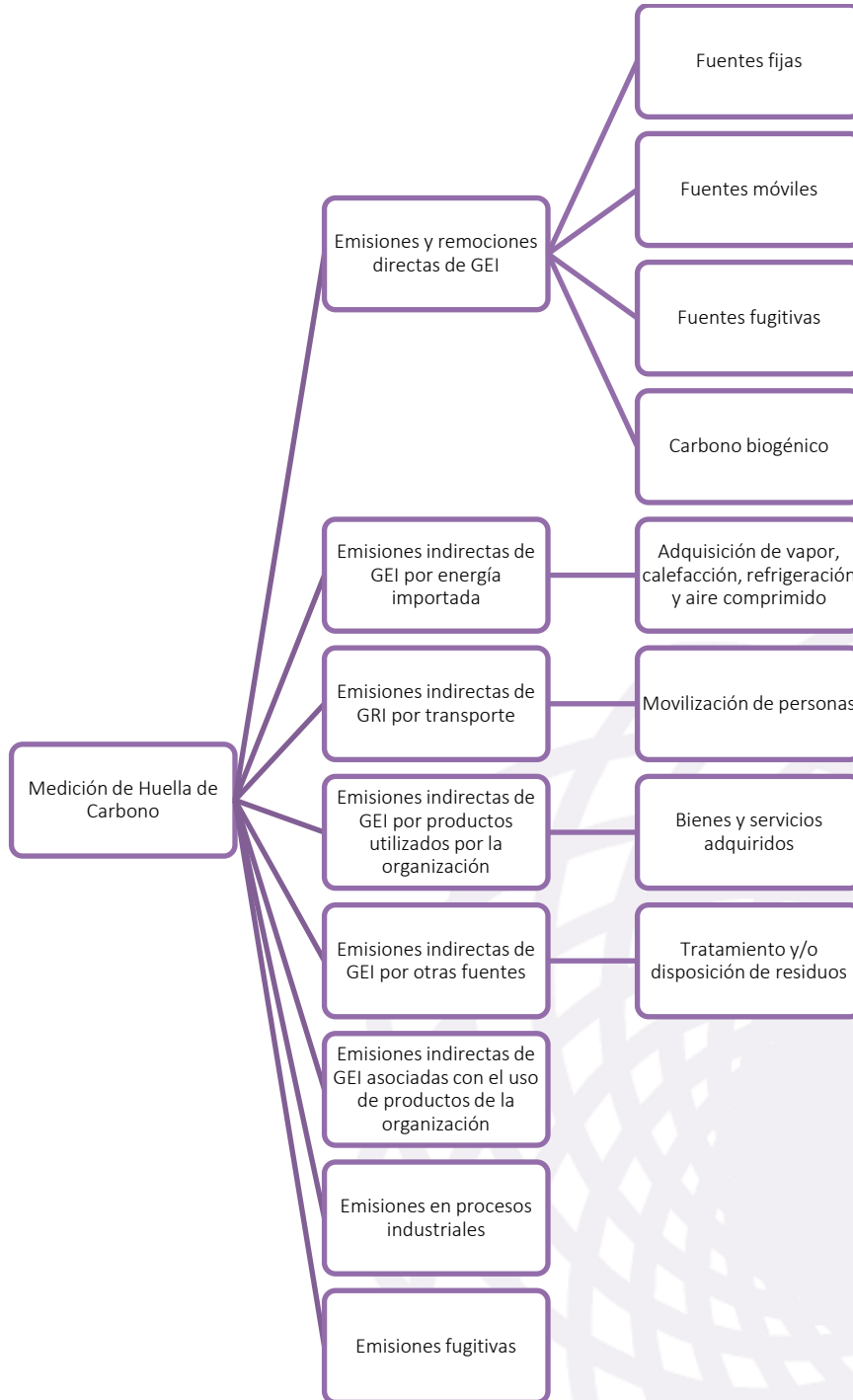
3.2.3 Aplicación de fertilizantes nitrogenados

3.2.4 Emisiones de procesos industriales de los minerales, metales, químicas, manufactura u otros productos, realizadas insitu en el campus. Se deben cuantificar las emisiones de cada tipo de GEI generado por el proceso y fuente de emisión específico.

3.3 **Emisiones fugitivas**

3.3.1 Gases anestésicos. En campus que operen instalaciones de salud se debe inventariar la cantidad y tipo de gas utilizado para el año a medir.

Diagrama 1. Definición de alcances y categorías de medición según plataforma Huella Chile para Instituciones de Educación Superior.



4 Indicadores sugeridos para comunicación de resultados

Comprendiendo la variedad de indicadores utilizados para presentar resultados de estimaciones de Huella de Carbono, para el caso de IES, los indicadores sugeridos a continuación son presentados en un orden de priorización con el objetivo de favorecer la comprensión y comparación de datos.

- 4.1 Emisiones GEI totales por institución (kg CO₂e/institución)
- 4.2 Emisiones GEI totales por campus (kg CO₂e/campus) declarar las emisiones totales por cada campus o sede de la institución
- 4.3 Emisiones GEI totales por persona (kg CO₂e/capita)
- 4.4 Emisiones GEI totales por unidad de superficie construida (kg CO₂e/m²)
- 4.5 Emisiones GEI totales por estudiante (kg CO₂e/estudiante)
- 4.6 Emisiones GEI totales por unidad de superficie académica construida (kg CO₂/m² útil)
opcional

5 Glosario

- 5.1 *Adquisición de Electricidad*: Emisiones indirectas de GEI resultantes de la generación de electricidad adquirida (tercera parte), y consumida en las operaciones y actividades de la organización.
- 5.2 *Biomasa*: Material de origen biológico, excluyendo el material incrustado en formaciones geológicas y el material transformado en material fosilizado.
- 5.3 *Bienes y servicios adquiridos*: Emisiones indirectas de GEI resultantes de la extracción y producción de bienes (equipos de capital, materias primas, insumos, etc.) y servicios comprados o adquiridos por la empresa que reporta.
- 5.4 *Carbono biogénico*: carbono derivado de la biomasa
- 5.5 *Emisión de GEI*: Liberación de un GEI a la atmósfera.
- 5.6 *Emisiones GEI totales*: incluye todas las emisiones consideradas obligatorias por este documento (alcances 1, 2 y 3).
- 5.7 *Emisiones fugitivas*: Emisiones directas de GEI resultantes de fugas de gases refrigerantes de los equipos y sistemas de climatización y refrigeración.
- 5.8 *Factor de emisión*: coeficiente que relaciona los datos de una actividad o por el uso de diversos tipos de energéticos con la cantidad de carbono equivalente (CO₂eq) emitido a la atmósfera, a menudo basado en el promedio de una muestra de datos internacionales.
- 5.9 *Fuente de GEI*: Proceso que libera un GEI a la atmósfera.
- 5.10 *Fuentes Fijas*: Emisiones directas de GEI resultantes de la combustión de combustibles en fuentes fijas (o estacionarias) comprado directamente por la organización, tales como calderas, hornos, turbinas, entre otras.
- 5.11 *Fuentes Móviles*: Emisiones directas de GEI resultantes de la combustión de combustibles en fuentes móviles que son propiedad o están controladas por la empresa.

Esta categoría incluye vehículos arrendados y controlados por la organización (compra de combustible).

- 5.12 *GEI*: gases de efecto invernadero. Son gases presentes en la atmósfera que absorben la radiación infrarroja evitando el escape de radiación hacia el espacio, calentando la superficie de la Tierra. Los gases naturales presentes son: el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y el ozono (O₃).
- 5.13 *Huella de carbono*: es un indicador que busca medir el aporte que cierta unidad (empresa, país, producto, etc.) realiza en el aumento de la concentración de GEI en la atmósfera durante un período de tiempo determinado, afectando al calentamiento global.
- 5.14 *Institución*: Todas las actividades realizadas bajo el o los RUT de la Institución de Educación Superior (IES), y las instalaciones, incluyendo al menos el 95% de los inmuebles y áreas construidas de propiedad o en uso de ella.
- 5.15 *JCE*: Jornada Completa Equivalente, contabilizada como la cantidad total de horas laborales y/o académicas, divididas por 44 hrs (la duración de una semana laboral normal).
- 5.16 *Límites de la organización*: Conjunto de actividades o instalaciones en las cuales la organización realiza el control operativo o financiero o tiene una participación en el capital correspondiente.
- 5.17 *Mitigación*: corresponde a la intervención humana para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de GEI. También es atribuible a la disminución de los posibles efectos adversos de los peligros físicos, exposición y vulnerabilidad asociada al cambio climático. Su aplicación se asocia a propender hacia una economía más baja en carbono, que contribuya al desarrollo sustentable de nuestro país y a los esfuerzos mundiales de reducción de emisiones.
- 5.18 *Movilización de personas*: Emisiones indirectas de GEI resultantes de la combustión de fuentes móviles que no son propias ni están controladas por la organización que reporta, pero que son utilizadas para el traslado de personas relacionadas a ésta, ya sea por viajes de negocios, traslado diario de personal, y transporte de visitantes y clientes.
- 5.19 *Neutralidad de emisiones*: Condición en la cual las emisiones netas de GEI asociadas a una organización, actividades o productos, son iguales a cero en un período de tiempo determinado. Ver NCh 3300 Gases de efecto invernadero – Orientaciones para demostrar la neutralidad de emisiones.
- 5.20 *Persona* (para cálculo per cápita): incluye estudiantes matriculados en programas regulares de pregrado y postgrado, funcionarios de planta, trabajadores subcontratados permanentes, académicos JCE de planta y profesores “hora” en forma proporcional a su JCE, becarios, profesores de intercambio.
- 5.21 *Trabajadores subcontratados permanentes*: Todas aquellas personas que permanecen de forma constante dentro del campus cumpliendo servicios de, ej: seguridad, aseo y ornato, alimentación, jardinería, entre otros.

- 5.22 *Presupuesto de carbono*: cantidad de tCO_{2eq} estimadas que una organización puede emitir dentro de un período de tiempo para alcanzar una meta específica de reducción o abatimiento.
- 5.23 *Remoción de GEI*: Retirar un GEI de la atmósfera mediante sumideros de GEI.
- 5.24 *Sumidero de GEI*: Proceso que remueve un GEI de la atmósfera.
- 5.25 *Superficie académica construida*: suma del total de metros cuadrados construidos, dedicados a salas de clase, talleres y laboratorios de uso académico, según lo informado para el año de evaluación por la plataforma web del Consejo Nacional de Educación en su plataforma en Internet. Ver link <https://www.cned.cl/indices/infraestructura-anos-2007-2019>
- 5.26 *Superficie total construida*: suma del total de metros cuadrados construidos totales, según lo informado para el año de evaluación por la plataforma web del Consejo Nacional de Educación en su plataforma en Internet. Ver link <https://www.cned.cl/indices/infraestructura-anos-2007-2019>
- 5.27 tCO_{2eq} : toneladas de dióxido de carbono equivalentes. Es la unidad de medida de emisiones de carbono e incluye el potencial efecto invernadero de cada uno de los gases contabilizados para cada actividad.
- 5.28 Tratamiento y/o disposición de residuos: Emisiones indirectas de GEI resultantes del tratamiento y/o disposición de residuos generados en las operaciones de la organización por parte de terceros.

6 Referencias bibliográficas

- INN, 2019. NCh-ISO14064/1:2019. Gases de efecto invernadero - Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.
- INN, 2014. NCh3300:2014. Gases de efecto invernadero - Orientaciones para demostrar la neutralidad de emisiones.
- MMA, 2016. Manual de Usuario Herramienta de Cálculo de Gases de Efecto Invernadero Organizacional. Programa HuellaChile.