



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



IMPACTO AMBIENTAL II

TAREA # 8 - CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

GRUPO: 3 - IND-S-NO-10-4

INTEGRANTES

- SANTOS REINOSO JOHN
- REMACHE CARPIO ASHLEY
- OCHOA CUZME JOSELYNE
- PINCAY TOMALA JHON
- AULESTIA DEMERA JORGE
- ESPINOZA VELEZ RODDY

DOCENTE:

ING. OBANDO MONTENEGRO JOSÉ HENRIQUE

PERIODO LECTIVO

2022 - 2023 CII

Contenido

1. UTILICE LA GUÍA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO.....	3
1.1 CONCEPTO DE HUELLA DE CARBONO.	3
1.2 HUELLA DE CARBONO DE UNA ORGANIZACIÓN.	4
1.3 BASE METODOLÓGICA DE CÁLCULO	5
Ejemplo.....	6
2. SELECCIONE UNA DE LAS EMPRESAS DEL GRUPO.	6
3. CALCULE LA HUELLA DE CARBONO INCLUYENDO: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, CONSUMO DE AGUA POTABLE, CONSUMO DE COMBUSTIBLES POR LOS VEHÍCULOS DE LA EMPRESA	7
4. APLIQUE LOS CONCEPTOS DE CARBONO NEUTRO PARA DEFINIR LAS PRÁCTICAS DE REDUCCIÓN / COMPENSACIÓN POR LAS EMISIONES GEI A LA ATMOSFERA	9
5. BIBLIOGRAFÍAS.....	11

1. UTILICE LA GUÍA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO.

La guía está dirigida especialmente a las pequeñas y medianas empresas que no tengan conocimientos previos sobre la huella de carbono y que, por primera vez, afronten el cálculo de la huella de carbono de su organización y la elaboración del correspondiente plan de mejora. Esto no excluye que todo tipo de entidad pueda, a su vez, beneficiarse del uso de esta guía, con la matización de que, en algunos casos, la complejidad de sus instalaciones o de los procesos que lleva a cabo, pueda requerir un análisis más complejo, que excede al comprendido por este documento.

Cabe destacar que la información recogida en esta guía se basa en las metodologías de cálculo ya existentes.

1.1 CONCEPTO DE HUELLA DE CARBONO.

La huella de carbono es un indicador de la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) generados y emitidos por una empresa o durante el ciclo de vida de un producto a lo largo de la cadena de producción, a veces incluyendo también su consumo, recuperación al final del ciclo y su eliminación.

En conclusión, se entiende como huella de carbono “la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto”.

Huella de carbono de una organización: Mide la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.

Huella de carbono de producto: Mide los GEI emitidos durante todo el ciclo de vida de un producto, desde la extracción de las materias primas, pasando por el procesado y fabricación y distribución, hasta la etapa de uso y final de la vida útil (depósito, reutilización o reciclado)

La huella de carbono identifica la cantidad de emisiones de GEI que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad; permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI y establecer a partir de este conocimiento, medidas de reducción efectivas.

CONSIDERA LOS 6 GEI IDENTIFICADOS EN EL PROTOCOLO DE KIOTO:

- **DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)**
Combustibles fósiles (CF), deforestación, cemento
- **METANO (CH₄)**
Rellenos sanitarios, fermentación entérica, arroz, CF
- **ÓXIDO NITROSO (N₂O)**

- CF, fertilizantes, fibras sintéticas, estiércol
- **HIDROFLUOROCARBONOS (HFC)**
Gases refrigerantes, fund.aluminio, prod.semiconductores
- **PERFLUOROCARBONOS (PFC)**
Prod.aluminio, prod.semiconductores
- **HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF6)**
Transm.y distr.de electricidad, disyuntores, prod.magnesio

1.2 HUELLA DE CARBONO DE UNA ORGANIZACIÓN.

En primer lugar, cabe indicar que las emisiones asociadas a las operaciones de una organización se pueden clasificar como emisiones directas o indirectas.

Emisiones directas de GEI: son emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por la organización. De una manera muy simplificada, podrían entenderse como las emisiones liberadas in situ en el lugar donde se produce la actividad, por ejemplo, las emisiones debidas al sistema de calefacción si éste se basa en la quema de combustibles fósiles.

Emisiones indirectas de GEI: son emisiones consecuencia de las actividades de la organización, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por otra organización. Un ejemplo de emisión indirecta es la emisión procedente de la electricidad consumida por una organización, cuyas emisiones han sido producidas en el lugar en el que se generó dicha electricidad.

Una vez definidas cuáles son las emisiones directas e indirectas de GEI y para facilitar la detección de todas ellas, se han definido 3 alcances:

ALCANCE 1: emisiones directas de GEI.

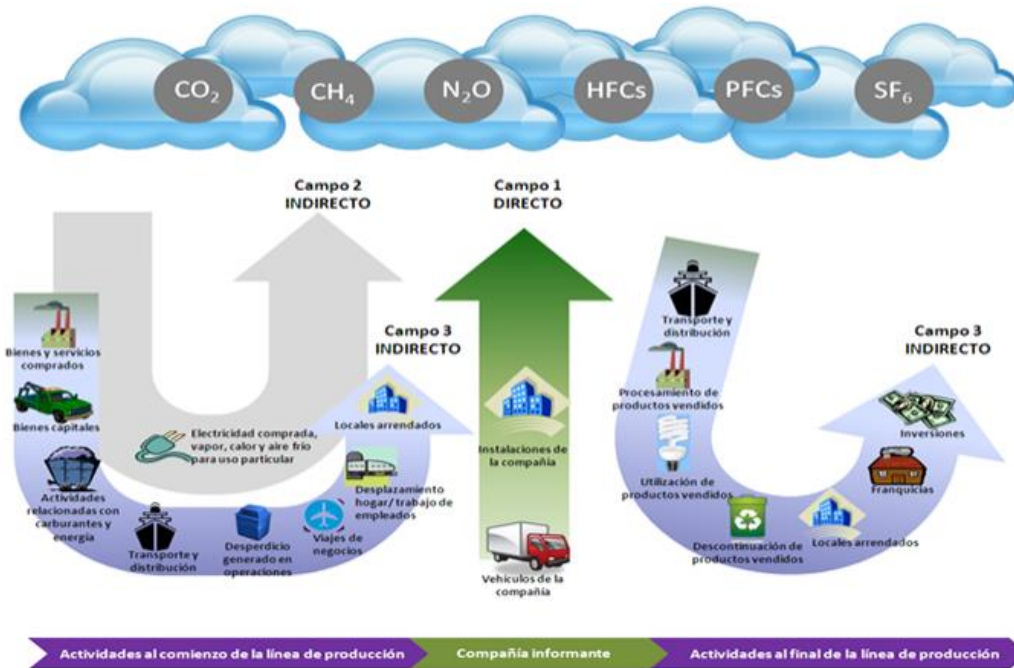
Incluye todas las emisiones directas, es decir, aquellas que provienen de fuentes que son propiedad de la empresa o controladas por ésta. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad de o están controladas por la entidad en cuestión. También incluye las emisiones fugitivas (ejemplo: fugas de aire acondicionado, fugas de CH₄ de conductos, etc.).

ALCANCE 2: emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización. Específicamente aquellas asociadas a la energía que consume la empresa.

ALCANCE 3: otras emisiones indirectas. Incorpora por un lado los insumos que la empresa utiliza en sus actividades, y por otro lo que sucede con sus productos una vez

que salen de la empresa. Es decir, en este tercer nivel se considera el ciclo de vida de un producto, con toda su cadena productiva. Algunos ejemplos de actividades de alcance 3 son la extracción y producción de materiales que adquiere la organización, los viajes de trabajo a través de medios externos, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos (ejemplo, actividades logísticas) realizados por terceros o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros.

EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS



Los alcances agrupan las fuentes emisoras de gases de efecto invernadero que puede tener una organización. Se distinguen 3 alcances: 1, 2 y 3

1.3 BASE METODOLÓGICA DE CÁLCULO

En una primera aproximación puede decirse que el cálculo de la huella de carbono consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

Donde:

El dato de actividad es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI. Por ejemplo, cantidad de gas natural utilizado en la calefacción (kwh de gas natural).

El factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de actividad”. Estos factores varían en función de la actividad que se trate.

Por ejemplo, en relación con la actividad descrita anteriormente (consumo de gas natural para la calefacción), el factor de emisión para 2017 sería 0,202 kg CO₂ eq/kWh de gas natural.

Como resultado de esta fórmula obtendremos una cantidad (g, kg, t, etc.) determinada de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq).

Ejemplo	Para un medio de transporte cualquiera Emisiones = Combustible consumido x FE Emisiones= Litros combustible x FE (CO ₂ eq/litro)
----------------	---

Por otro lado, cabe destacar a qué hace referencia el término CO₂eq, unidad utilizada para exponer los resultados en cuanto a emisiones de GEI. Los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables del efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, los denominados gases de efecto invernadero (GEI), son: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido de nitrógeno (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF₆) y, desde la COP 181 celebrada en Doha a finales de 2012, el trifluoruro de nitrógeno (NF₃). Sin embargo, el CO₂ es el GEI que influye en mayor medida al calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI se miden en función de este gas. La t CO₂eq es la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global (PCG)² de cada uno de estos GEI, expresado en términos del PCG de una unidad de CO₂.

2. SELECCIONE UNA DE LAS EMPRESAS DEL GRUPO.

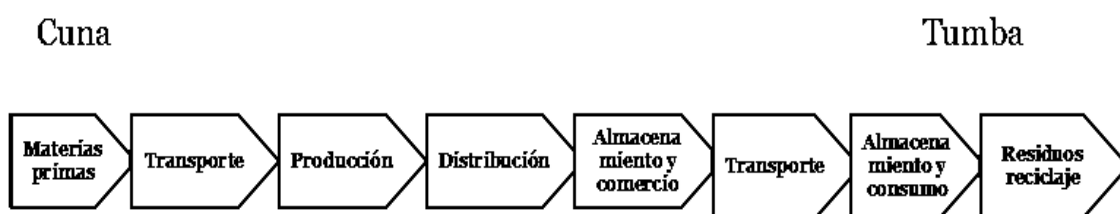
TONICORP

Desde hace más de 42 años ha trabajado de la mano con el sector ganadero del país, marcando hitos importantes para el crecimiento de los productores de leche. Es por esto, que desde muchos años atrás impulsó en sus haciendas ganaderas la implementación de procesos, indumentaria y técnicas para generar negocios ganaderos sustentables. El resultado de este trabajo en conjunto marcó un hito relevante en el año 2019, cuando la

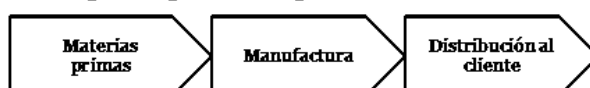
“Hacienda Monte Carmelo” ubicada en el Sector Urbina del Canton Guano – Provincia de Chimborazo, se convirtió en la primera hacienda certificada internacionalmente con Huella de Carbono Cero del país.

Con el objetivo de continuar impulsando al sector ganadero del país, Tonicorp en conjunto con otras haciendas del país trabajan en acciones de sostenibilidad para la obtención de certificaciones internacionales de la misma categoría, lo que representa grandes expectativas en temas ambientales y desarrollo del sector ganadero; convirtiendo a Ecuador en un referente de sostenibilidad y cuidado medio ambiental, ya que, en Latinoamérica apenas se cuenta con haciendas ganaderas certificadas internacionalmente con Huella de Carbono Neutral en: Costa Rica y Colombia.

3. CALCULE LA HUELLA DE CARBONO INCLUYENDO: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, CONSUMO DE AGUA POTABLE, CONSUMO DE COMBUSTIBLES POR LOS VEHÍCULOS DE LA EMPRESA



Mapa de procesos para bienes intermedios



HUELLA DE CARBONO DE LA LECHE

CICLO DE VIDA	Materias primas	Procesamiento	Logística/distribución	Comercio	Consumidor	Residuos/reciclaje
HUELLA DE CARBONO	73%	9%	3%	10%	3%	2%

73% EQUIVALE A LA CANTIDAD DE:

Metano (fermentación entérica)

Nitrógeno (fertilizantes)

PRINCIPALES METODOLOGIA PARA LA MEDICION

Organización	Nombre	Enfocado en	Año publicación	Especificación agra/alimentos
Instituto de Recursos Mundiales y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable	GHG Protocol Corporativo	Empresa	2001 (revisión en 2004)	Guía para el sector agrícola (publicada en 2012)
	GHG Protocol Cadena de valor	Empresa	2011	Guía para el sector agrícola (prevista para 2013)
	GHG Protocol	Producto	2011	
	Ciclo de vida			
Instituto Británico de Normalización y Carbon Trust	PAS 2050	Producto	2008 (revisión en 2011)	PAS 20501 para productos hortícolas (publicada en 2012) PAS 2050Trust 2 para productos acuícolas (prevista para 2012)
Organización Internacional de Normalización	PAS 2060 ISO	Empresa	2010	
	14064 ISO	Empresa	2006 Prevista	
	14067	Producto	para 2013	
Agencia del Medioambiente y Gestión de la Energía (ADEME)	Bilan Carbone	Empresa	2004	Grupo de alimentos y Agri
	BP X30323	Producto	2009 (revisión en 2011)	BALYSE (base de datos para el sector)

PRINCIPALES METODOLOGÍAS NORMAS ISO 14000

Ámbito	Norma
Implementación de sistemas de gestión ambiental	14001, 14004, 14005, 14006
Auditorías de sistemas de gestión ambiental	14010, 14011, 14012,
Etiquetas ambientales	14020, 14021, 14024, 14025
Evaluación de desempeño	14031, 14032
Análisis de ciclo de vida	14040, 14041, 14042, 14043, 14044, 14047
Eco- eficiencia	14045
Vocabulario	14050
Comunicación	14063
Emisiones GEI	14064, 14065, 14066, 14067, 14069

Fuente: ISO.

FUENTES DE INFORMACIÓN

FUENTE DE EMISIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de electricidad • Uso de gas natural • Uso de agua • Tratamiento de aguas • Combustible vehículos • Transporte de empleados • Residuos y reciclaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Horas/kilowatts en cta. de electricidad • Metros³ en cuenta de gas • Metros³ en cuenta de agua • Metros³ de agua tratada en cta. de agua • Litros de combustible en boletas y facturas • Pasajes, cálculo distancia y combustible • Metros³ o toneladas información de recolector de residuos

FACTORES DE EMISIÓN

Un factor de emisión es la tasa media de emisiones de una determinada fuente, por unidad de actividad (litros de gasolina utilizados, número de kilómetros recorridos, número de hectáreas plantadas, etc.).

La fórmula básica de conversión de datos para medir emisiones de GEI es:

$$E = Na * fe$$

E : Emisión

fe : Factor de emisión

Na : Nivel de actividad de la fuente estimada

PROCESAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE UN PRODUCTO

CALCULO:

	Uso		Factor de emisión	HC (kg CO₂e)
Procesamiento	3 KW	X	0,49390 por KW	1,48kg CO ₂ e
Distribución	0,1 litros	X	3,1672 por litro	0,32 kg CO ₂ e
Huella de carbono				1,80 kg CO₂e

4. APLIQUE LOS CONCEPTOS DE CARBONO NEUTRO PARA DEFINIR LAS PRÁCTICAS DE REDUCCIÓN / COMPENSACIÓN POR LAS EMISIONES GEI A LA ATMOSFERA

El término «Carbono Neutral» se refiere al estado en el que las emisiones netas de gases efecto invernadero expedidas al ambiente equivalen a cero. El objetivo final es no afectar

la concentración natural de gases efecto invernadero que existe en la atmósfera. Debido a que el CO₂ es el principal gas de efecto invernadero, el término «CO₂ Neutral» o «Carbono Neutral» a menudo se equipara con «clima neutral».

Ser «carbono neutral» significa que el resultado final de una actividad, un proceso o un proyecto tal como la producción de un bien, la provisión de un servicio o su consumo no haya emitido más gases efecto invernadero a la atmósfera que los que hayan podido capturar o remover.

Con la reducción de GEI, esto implica la compensación de las 2.537 toneladas de CO₂ equivalente emitidas al medio ambiente en 2020, a través de la protección de cerca de 8 hectáreas de bosque aledaño a nuestra planta en Santo Domingo y de la adquisición de créditos de Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE)

5. BIBLIOGRAFÍAS.

- Blanco, T. A. (s/f). *¿Cómo se calcula la huella de carbono?* BBVA. Recuperado el 19 de febrero de 2023, de <https://www.bbva.com/es/es/sostenibilidad/como-se-calcula-la-huella-de-carbono/>
- la Transición Ecológica, M. P. (s/f). *GUÍA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO Y PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA DE UNA ORGANIZACIÓN*. Gob.es. Recuperado el 19 de febrero de 2023, de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
- *Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - Energía*. (s/f). Gob.es. Recuperado el 19 de febrero de 2023, de <https://www.mincotur.gob.es/energia/es-ES/Servicios/Paginas/consultasdecarburantes.aspx>
- *Reporte de Sostenibilidad 2021 -Índice de contenidos Créditos*. (s/f). Com.ec. Recuperado el 19 de febrero de 2023, de <https://www.duragas.com.ec/wp-content/uploads/2022/12/Reporte-Sostenibilidad-Duragas.pdf>
- (S/f-a). Cepal.org. Recuperado el 19 de febrero de 2023, de https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/seminario_hc_flasco_argentina-presentacion2_2013.pdf
- (S/f-b). Gob.ec. Recuperado el 19 de febrero de 2023, de http://suia.ambiente.gob.ec/?page_id=77
- (S/f-c). Ipcch.ch. Recuperado el 19 de febrero de 2023, de <http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>
- (S/f-d). Europa.eu. Recuperado el 19 de febrero de 2023, de <http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Deliverable.pdf>
- (S/f-e). Europa.eu. Recuperado el 19 de febrero de 2023, de http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/ERM_GHG_Reporting_final.pdf