

Antecedentes conceptuales para el cálculo de la Huella de Carbono



**Ministerio del
Medio
Ambiente**

Gobierno de Chile

Ángela Reinoso Navarro
Oficina de Cambio Climático
Ministerio del Medio Ambiente

La huella de carbono



- Se denomina huella de carbono (HC) al conjunto de emisiones de GEI producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o Estados, en términos de CO₂ equivalentes, y se puede entender como una medida del impacto que se genera en el medio ambiente, específicamente en términos del cambio climático.
- Es una útil herramienta de gestión para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones y cómo podemos mejorarlas

Focalizar puntos críticos

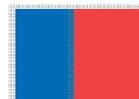
Establece objetivos de reducción

Metas a corto y mediano plazo

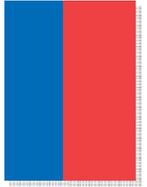
Aplicación de plan eficiencia energética

Mejoras en la logística

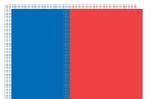
Imagen/Diferenciación



Origen



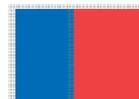
- La huella de carbono nace como una medida de cuantificar y generar un indicador del impacto que una actividad o proceso tiene sobre el cambio climático, más allá de los grandes emisores.
- El concepto huella de carbono se origina en movimientos ambientalistas, principalmente británicos, que cuestionaron el consumo de alimentos producidos lejos del sitio de consumo, respaldando el consumo preferencial de alimentos de origen local, por considerarlos más amigables con el medio ambiente al no incluir las emisiones de GEI atribuidas al transporte desde regiones lejanas. La consecuencia en el Reino Unido fue que el término está siendo asumido por los grandes distribuidores de alimentos, entre otros.
- No hay un origen claro de la definición, como hoy se le conoce, sin embargo es probable que sea una extensión del concepto de huella ecológica, desarrollado por el ecólogo William Rees a principio de los 90.
- Desde el año 2005 el concepto de huella de carbono ha tomado mayor fuerza a través de diversas campañas. Actualmente la huella de carbono se ha posicionado como un indicador de impacto atmosférico en el clima.



Situación en Chile



- El tema en Chile ya es parte de la agenda de sectores exportadores, como el minero, el pesquero, el agroindustrial y el forestal. Para Chile, por ser el mayor productor y exportador de fruta del hemisferio sur, estos temas no pueden quedar de lado, porque implicarían un eventual cierre del mercado.
- Iniciativas a nivel nacional:
 - Muchas empresas privadas miden su huella de carbono, siendo el sector vitivinícola un sector pionero.
 - Instituciones públicas ya han comenzado a medir su huella, tales como el Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, MOP, embajadas en Chile en el extranjero, entre otras.
 - La Fundación para la Innovación Agraria ha desarrollado diversos trabajos para la cuantificación de la huella de carbono en productos de exportación agropecuarios de Chile.
 - Prochile ha desarrollado estudios, mesas de trabajo y manuales para la estimación de la huella de carbono de producto.
 - El Ministerio de Energía ha desarrollado los factores de emisión de los combustibles fósiles del país para su uso en huella.
 - El Consejo de Producción Limpia ha incorporado el cálculo de la huella en los últimos acuerdos de producción limpia.



Enfoques de la huella de carbono



- La huella de carbono puede ser abordada desde distintos puntos de vista, dependiendo del enfoque o alcance específico. Para cada uno de estos enfoques existen diferentes protocolos o metodologías reconocidas internacionalmente.
- Los enfoques son básicamente los siguientes:

– **Enfoque Corporativo**

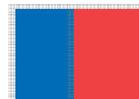


ISO 14064



International
Organization for
Standardization

- **Enfoque de Producto o Servicio**
- **Enfoque Personal**
- **Enfoque en Eventos**
- **Enfoque Territorial**
- **Enfoques específicos por Industria**

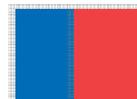


Metodologías de cálculo

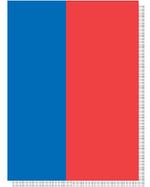


- Las herramientas metodológicas de estimación y medición de la huella de carbono, es posible clasificarlas en tres grupos como indica la siguiente tabla:

Grupo	Herramienta
Guías Generales	ISO 14040:2006
	ISO 14044:2006
	ISO 14064-1:2006
	ISO 14064-2:2006
	ISO 14064-3:2006
	ISO 14065:2005
	ISO 14066:(en desarrollo)
	ISO 14067-1:(en desarrollo)
	ISO 14069:(en desarrollo)
Guías Específicas	GHG Protocol
	PAS 2050:2008
	PAS 2060:2010
	BilanCarbon
Herramientas de Calculo	Carbone Impact
	Emissions Logic
	Umberto



Metodologías específicas de mayor uso a nivel mundial

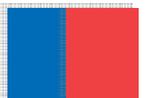
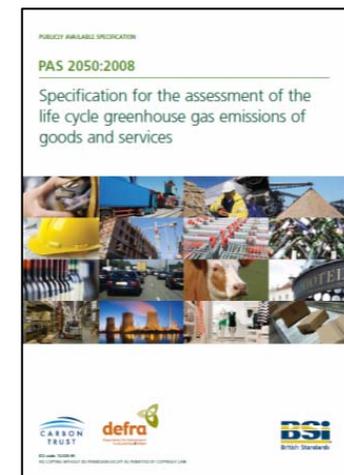
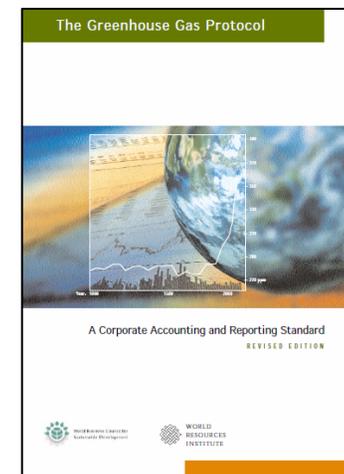


Enfoque corporativo:

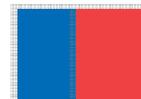
- GHG Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard
- GHG Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard

Enfoque producto o servicio

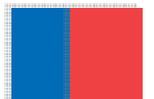
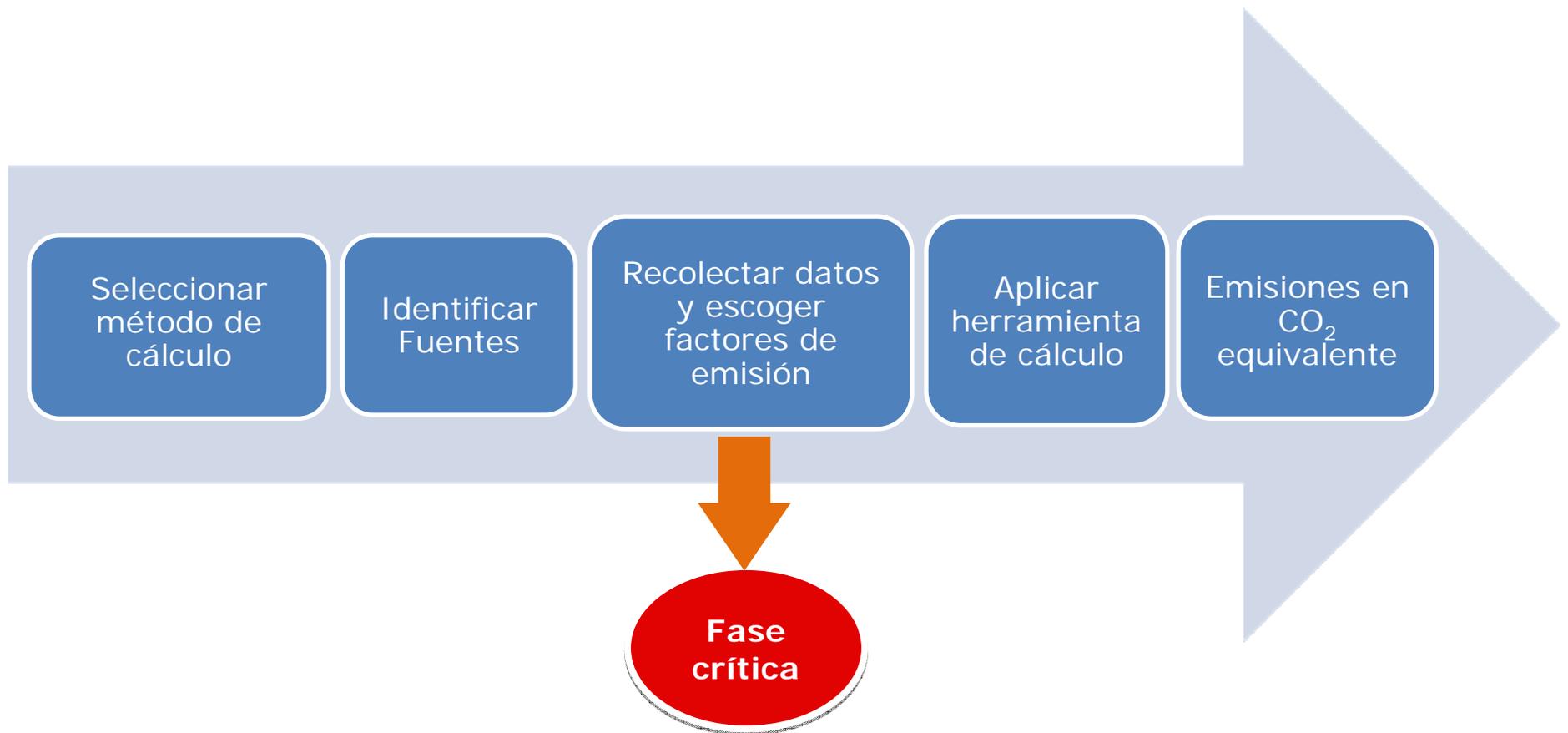
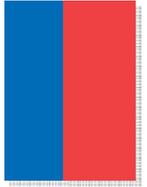
- PAS 2050:2011: Specifications for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services
- PAS 2060:2010: Specification for the demonstration of carbon neutrality
- GHG Protocol: Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard



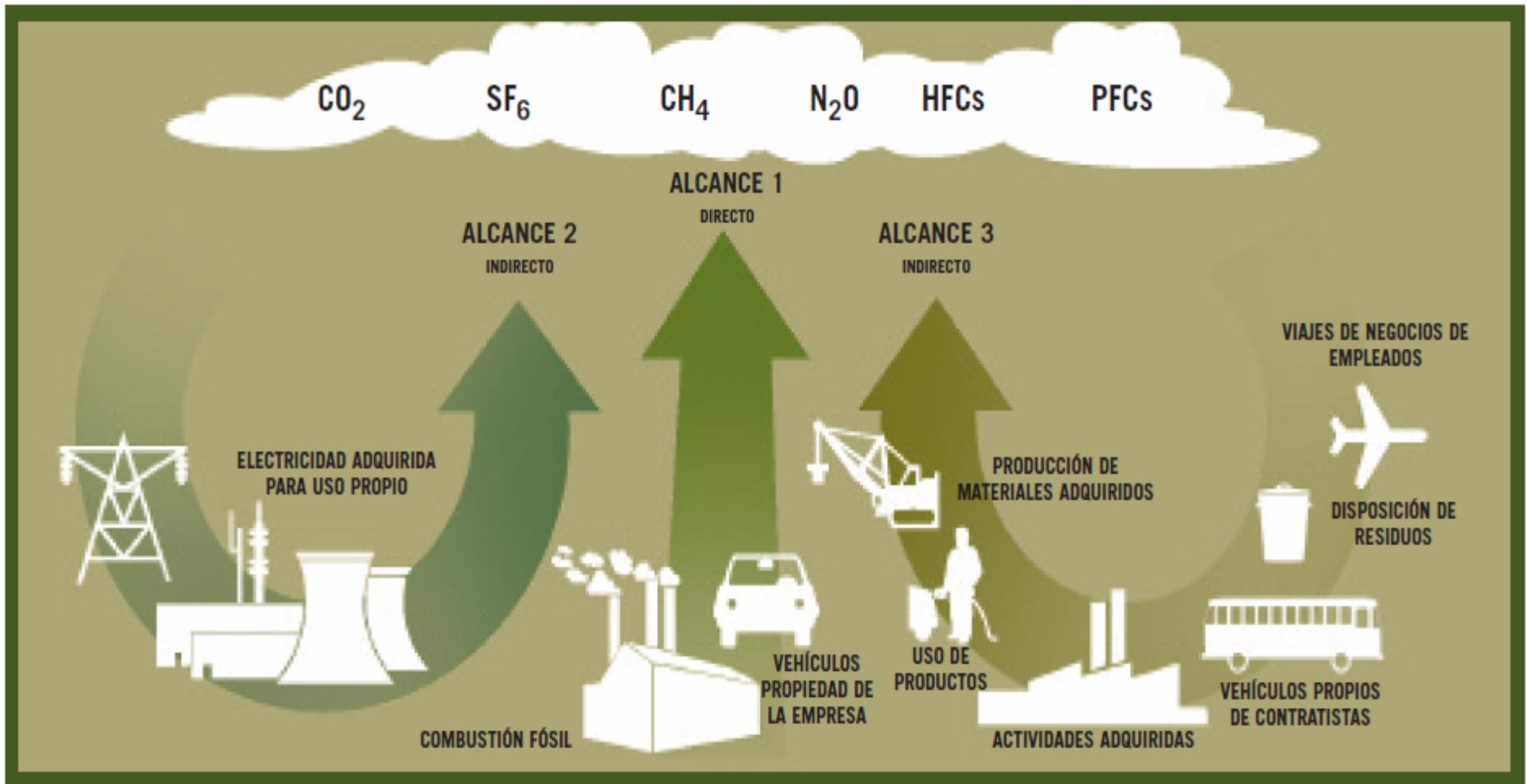
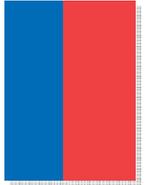
Gestión de la huella de carbono



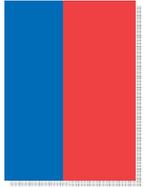
Cuantificación de la Huella de Carbono



Alcances



Alcances

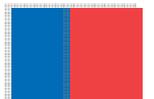


Alcance 1: Emisiones directas de GEI

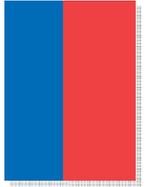
- Las emisiones directas ocurren de fuentes que son propiedad de o están controladas por la empresa. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad o están controlados por la empresa; emisiones provenientes de la producción química en equipos de proceso propios o controlados.
- Las emisiones directas de CO₂ provenientes de la combustión de biomasa no deben incluirse en el alcance 1, debiéndose reportar de manera separada.
- Las emisiones de GEI no cubiertos por el Protocolo de Kioto, como CFCs, NOx, etc., no deben incluirse en el alcance 1, pudiendo ser reportadas de manera separada.

Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad

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

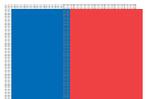


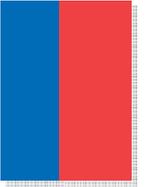
Alcances



Alcance 3: Otras emisiones indirectas

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

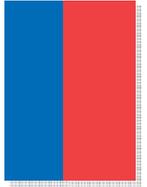




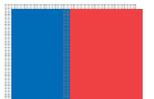
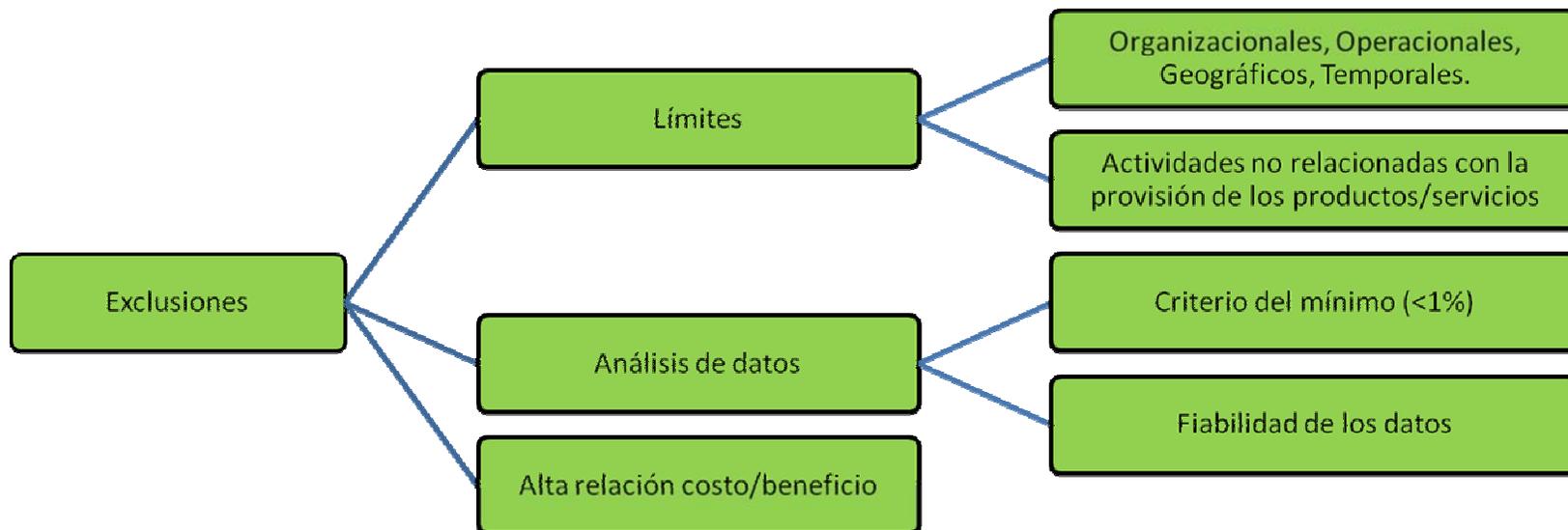
Cuantificación de emisiones y remociones de GEI



Exclusiones



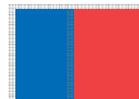
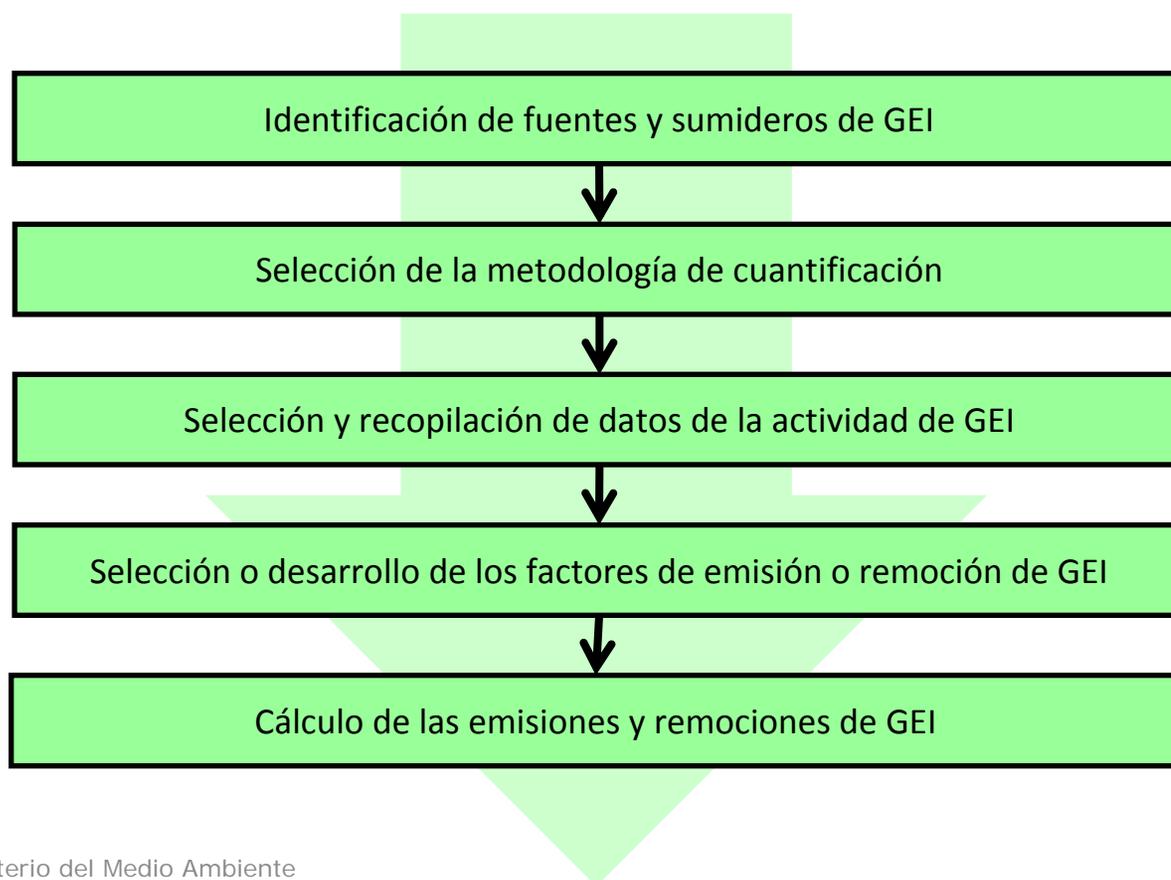
- La organización puede excluir de la cuantificación los sumideros o fuentes de GEI directas o indirectas cuya contribución a las emisiones o remociones de GEI no es importante y aquellas cuya cuantificación no sería técnicamente viable ni rentable.
- La organización **debe explicar** por qué se excluyen de la cuantificación determinadas fuentes o los sumideros de GEI.
- Algunas justificaciones para la exclusión son:



Etapas de la cuantificación



Una vez que el límite del inventario ha sido establecido, las empresas generalmente calculan las emisiones de GEI utilizando los siguientes pasos:



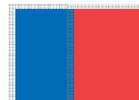
Identificación de fuentes y sumideros de GEI



El primero de los cinco pasos es categorizar las fuentes de emisiones de GEI dentro de los límites de la empresa. Las emisiones de GEI típicamente provienen de las siguientes categorías de fuentes:

- **Combustión fija:** combustión de combustibles en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, quemadores, turbinas, calentadores, incineradores motores, flameadores, etc.
- **Combustión móvil:** combustión de combustibles en medios de transporte, como automóviles, camiones, autobuses, trenes, aviones, buques, barcos, barcasas, embarcaciones, etc.
- **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.
- **Emisiones fugitivas:** liberaciones intencionales y no intencionales, como fugas en las uniones, sellos, empaques, o juntas de equipos, así como emisiones fugitivas derivadas de pilas de carbón, tratamiento de aguas residuales, torres de enfriamiento, plantas de procesamiento de gas, etc.

La organización debe identificar y documentar **por separado** las fuentes de GEI que contribuyen a sus emisiones directas, indirectas por electricidad y otras indirectas.



Selección de la metodología de cuantificación



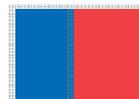
La organización debe seleccionar y usar metodologías de cuantificación que minimicen razonablemente la incertidumbre y produzcan resultados exactos, coherentes y reproducibles.

•Las metodologías se pueden clasificar en los siguientes tipos:

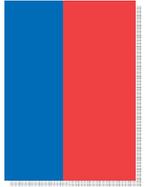
- **Cálculos** basados en:
 - Datos de la actividad de GEI multiplicados por los factores de emisión o remoción de GEI,
 - Uso de modelos,
 - Correlaciones específicas para la instalación,
 - Enfoque relacionado con los balances de masa.
- **Medición:**
 - Continua; o
 - Intermitente.
- **Combinación** de medición y cálculo.

•La organización debe explicar su selección de las metodologías de cuantificación.

•La organización debe explicar cualquier cambio en las metodologías de cuantificación usadas previamente por la organización.

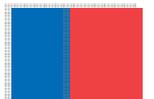


Selección y recopilación de datos de la actividad de GEI



Si se emplean los datos de actividad de los GEI para cuantificar las emisiones y remociones de GEI, la organización debe seleccionar y recopilar datos de la actividad de GEI coherentes con los requisitos de la metodología de cuantificación seleccionada.

- Para la mayoría de las empresas pequeñas y medianas, y para muchas grandes empresas, las emisiones de alcance 1 serán calculadas con base en las cantidades adquiridas de combustibles comerciales (gas natural, diesel, combustóleo, gasolina, etc.).
- Las emisiones de alcance 2 se calcularán primordialmente a partir del consumo medido de electricidad.
- Las emisiones de alcance 3 se calcularán primordialmente a partir de los datos de las actividades de la empresa, como el uso de combustible o los kilómetros recorridos por pasajeros.



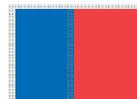
Cálculo general de las emisiones de GEI



$$\text{Emisiones de GEI} = \text{Datos de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

- **Emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq):** Sumatoria de las emisiones de distintos GEI, expresados en una unidad común utilizada para comparar la fuerza de radiación de un GEI con el dióxido de carbono. El CO₂eq se calcula utilizando la masa de un GEI determinado, multiplicada por su potencial de calentamiento global.
- **Datos de la actividad del gas de efecto invernadero:** Medida cuantitativa de la actividad que produce una emisión o remoción de GEI.
- **Factor de emisión o remoción de gases de efecto invernadero:** Factor que relaciona los datos de la actividad con las emisiones o remociones de GEI.

Fuente	Unidad	DA	Gas	FE (kgGEI/unid)	Emisión de GEI (t)
Natural Gas	[m3]	1.500	CO ₂	1,2226	1,834
Natural Gas	[m3]	1.500	CH ₄	0,0018	0,003
Natural Gas	[m3]	1.500	N ₂ O	0,0007	0,001



Generalidades del enfoque de producto



Independiente de la herramienta que se utilice, es necesario evaluar el ciclo de vida del producto o servicio considerado. Los requerimientos son:

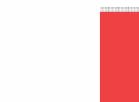
1. Establecer el Alcance del Inventario:

- Se debe definir y acotar el inventario del producto o servicio seleccionado. Es decir, escoger y conocer adecuadamente el producto o servicio que se va a avaluar, definir la unidad de análisis de los mismos (**unidad funcional**) y, por último, establecer el flujo de referencia.
- Toda esta información permitirá establecer las características y el período en el cual se analizará los flujos.

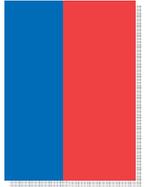
Carne de Cerdo:



**Caja MM Loin L
(5 unidades)**

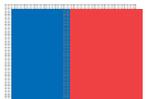


Generalidades del enfoque de producto

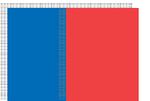
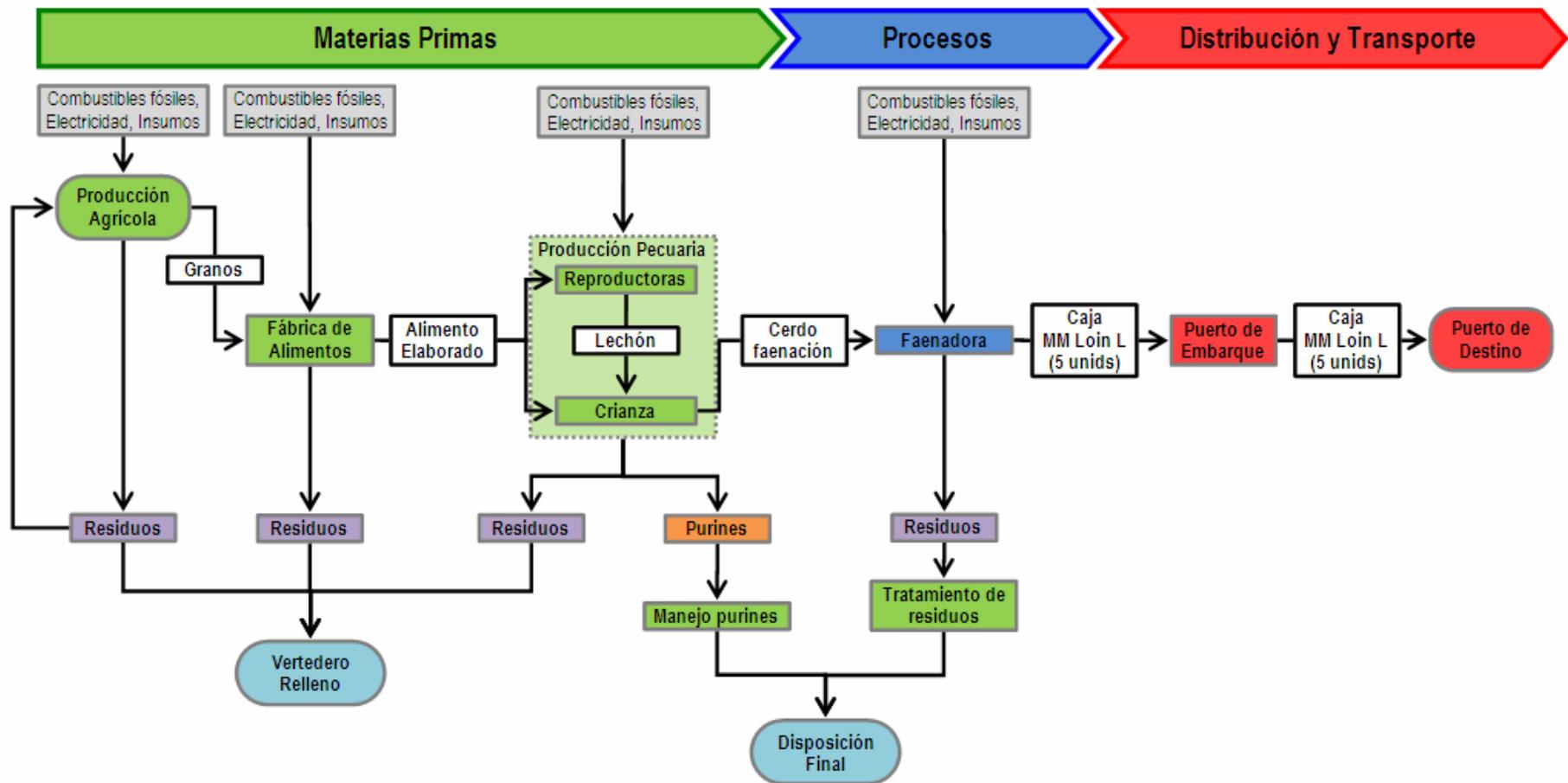
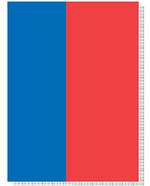


2. Definición de los límites del producto:

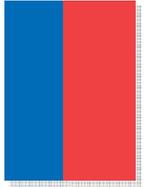
- Identificar los procesos a lo largo del ciclo de vida del producto o servicio. Por tanto, definir las etapas del ciclo de vida y los procesos que tributan ante éste, o sea, los procesos que se encuentran conectados directamente al producto o servicio analizado.
- Elaborar un mapa de los procesos que intervienen en el ciclo de vida y el tiempo que demoran todos ellos.
- Definir los flujos de entrada y salida de cada proceso.



Generalidades enfoque de producto

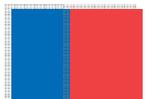


Generalidades del enfoque de producto



3. Asignación de emisiones (prorratio):

- Paso de vital importancia, sobre todo en procesos complejos, en donde un mismo proceso genera dos productos distintos.
- En estos casos, serán asignadas las emisiones producidas por el proceso en la cantidad de productos distintos que se generen, de acuerdo a la contribución del producto y del co-producto a las emisiones del proceso común a los productos finales.
- Para este último paso y al igual que el anterior, los requerimientos de información exigirán conocer tanto los procesos como los productos que se generan y las interacciones que se presentan.



Generalidades del enfoque de producto



4. Cálculo de Emisiones:

- Cálculo para estimar las emisiones de GEI, dependiendo del tipo de proceso y las asignaciones correspondientes.

Emisiones de GEI por consumo de energía

- Se debe tener el consumo mensual de energía en kWh (boleta de servicio), ejemplo: 40 kWh
- Se necesita un factor de emisión, ejemplo: 3,75 kgCO₂eq/kWh/SIC

Ecuación:

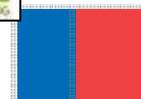
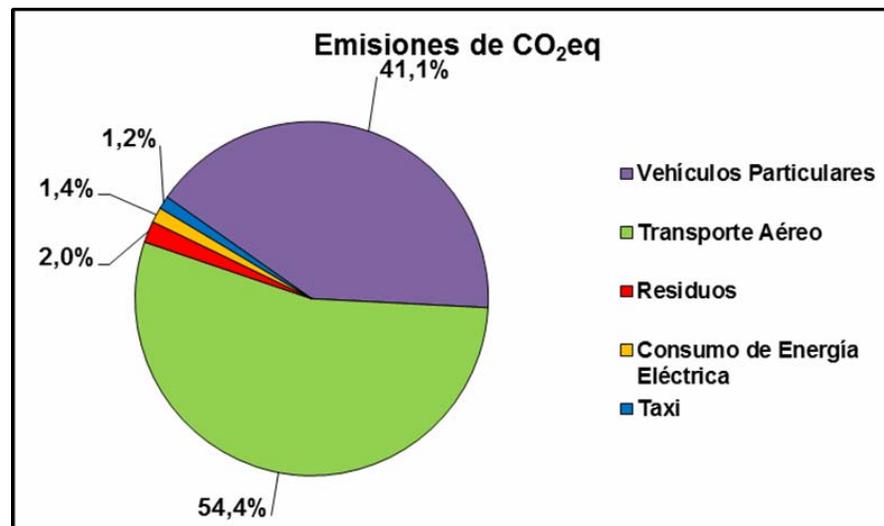
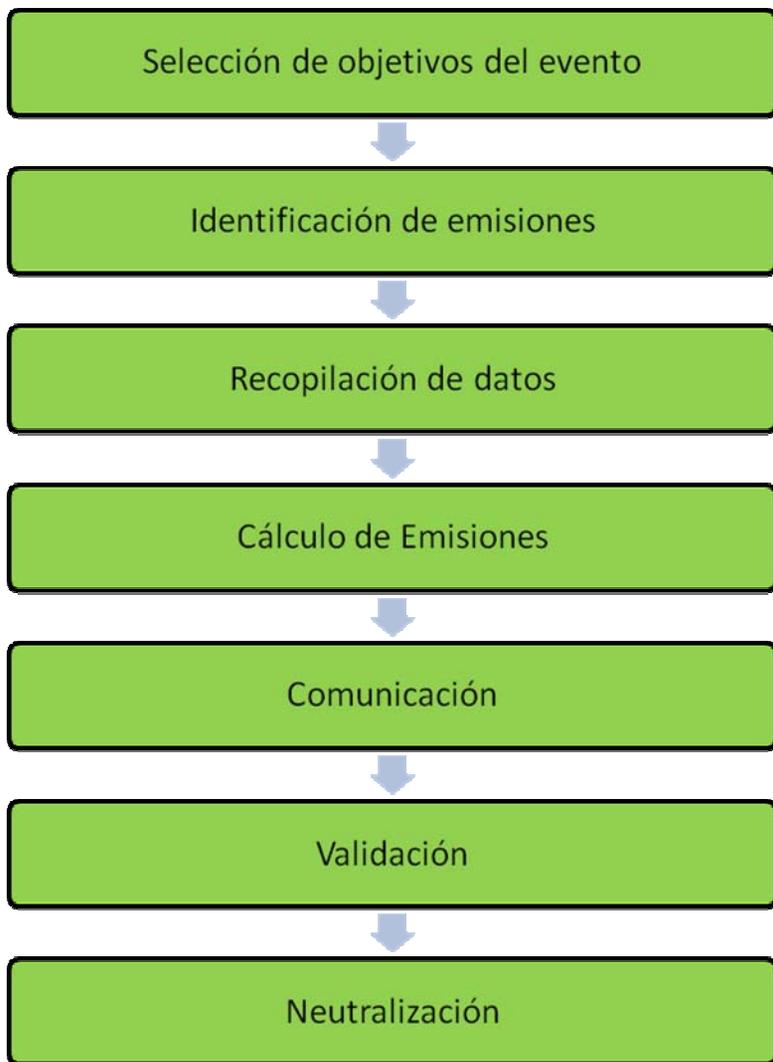
$$\text{Emisiones de CO}_2\text{eq} = \text{kWh} * \text{Factor de emisión}$$

$$\text{Emisiones de CO}_2\text{eq} = 40 \text{ kWh} * 3,75 \text{ kgCO}_2\text{eq/kWh}$$

$$\text{Emisiones de CO}_2\text{eq} = 150 \text{ kgCO}_2\text{eq}$$



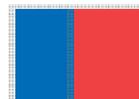
Generalidades del enfoque de eventos



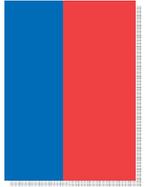
Plan de acción de mitigación



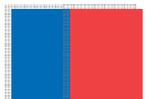
- Un plan de mitigación consiste en un grupo de medidas y estrategias que tienen por finalidad evitar o disminuir las emisiones de GEI a la atmósfera. La primera y más efectiva opción de reducción de la huella de carbono de cualquier producto, es alcanzar el aumento de la productividad
- El concepto mitigación incluye dos aspectos relevantes:
 - **Reducción (directa):** todas aquellas acciones realizadas dentro de la compañía, materializadas en proyectos de eficiencia energética, cambios de hábitos, reducción en consumo de combustibles e insumos, mejoras en la logística, gestión de los residuos, entre otras.
 - **Compensación (indirecta):** corresponde a la compra de capturas de carbono atmosférico o Bonos de Carbono.
- Ambas medidas son legítimas, sin embargo la reducción implica idear una estrategia que tenderá a la optimización de la cadena productiva y a la reducción de los costos de producción.

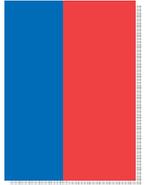


Plan de acción de mitigación



Disminución de las emisiones a través de medidas y acciones internas de una compañía (reducciones directas) y/o por medio de compensación por adquisición de créditos de carbono (reducciones indirectas)





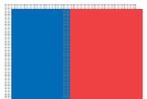
Reducciones Directas

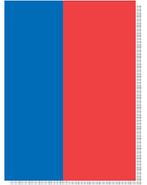


Fuentes de Energías Renovables

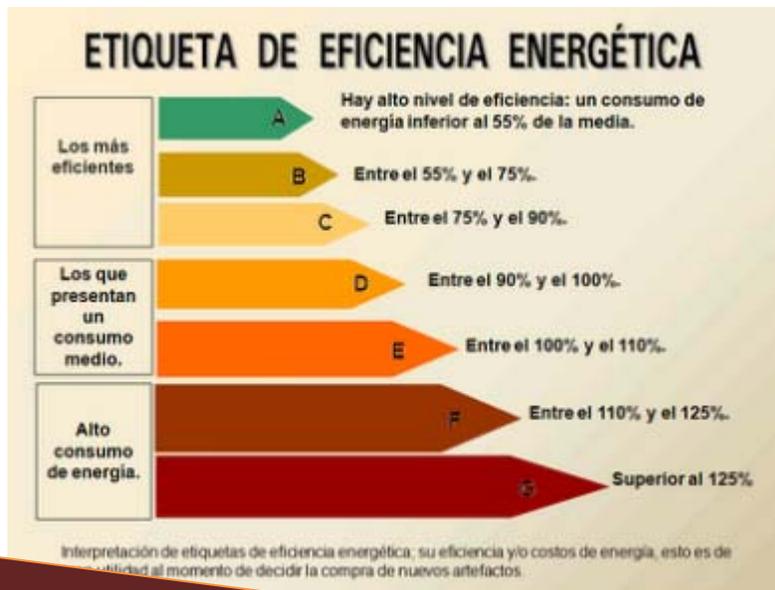
 <p>Apaga la luz antes de salir</p>	 <p>Usa termos para almacenar agua caliente</p>
 <p>Apaga equipos que no se están usando</p>	 <p>Regular temperatura de equipos de climatización</p>

Cambio de Hábitos





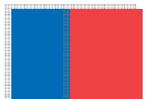
Reducciones Directas

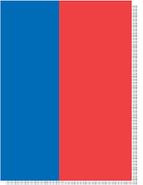


Eficiencia Energética

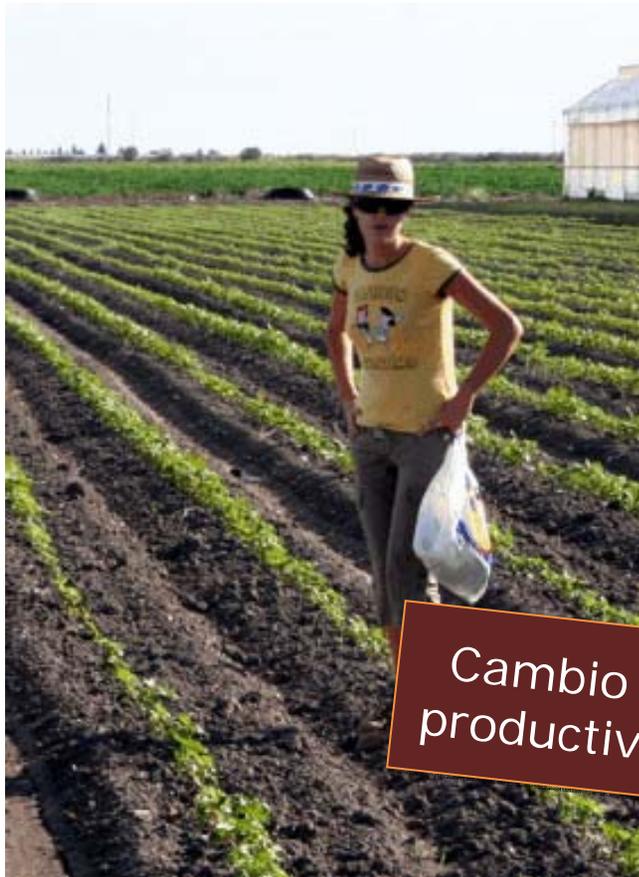


Cambio de Combustible

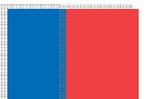




Reducciones Directas



Cambio en prácticas productivas y logística





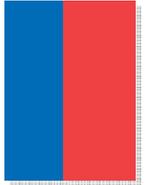
Compensación indirecta

Compensar la Huella

Emisiones que se alejan del control operacional de la Compañía o no es costo efectiva la reducción

Financiamiento de un proyecto de reducción





Sellos de Compensación

Condiciones generales

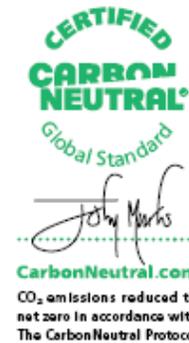
Necesidad de validarse bajo protocolos del sello

Posibilidad de seleccionar el tipo de emisiones a compensar

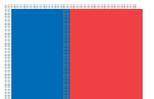
Compromisos de reducción

Elemento diferenciador (Marketing)

Portrait version



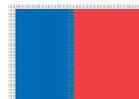
Landscape version



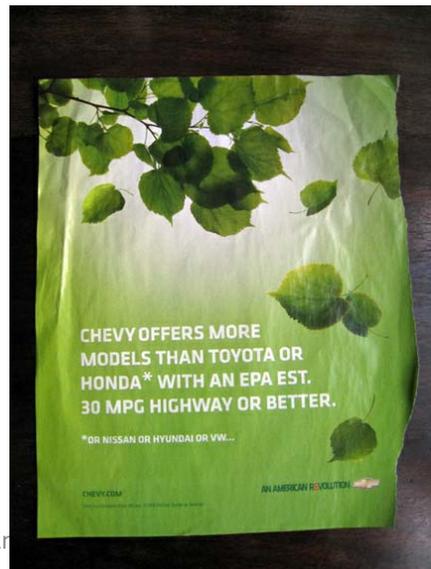
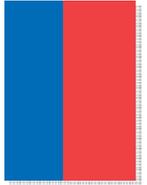
Comunicar

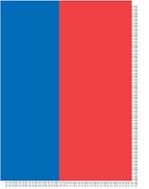


- Es importante dar a conocer a los consumidores las nuevas metas de la empresa, posterior al cálculo de su huella de carbono, así como el logro de los diferentes objetivos propuestos y las acciones tomadas demostrando, de esta forma, el compromiso con el medio ambiente y la sustentabilidad.
- Este objetivo se puede lograr por medio de estrategias de marketing, elaboración y distribución de boletines informativos, publicidad en revistas temáticas, entre otros.
- Es importante evitar caer en el **GreenWashing ó lavado verde**. El término describe la práctica de compañías al darle un giro a la presentación de sus productos y/o servicios para darles una imagen de respetuosos con el medio ambiente. No obstante, este giro es meramente de forma y no de fondo por lo que se convierte en publicidad engañosa.
- Asumir estrategias concretas a través de proyectos de reducción de emisiones de GEI, demuestra no sólo una imagen atractiva y diferenciadora de las organizaciones, sino que además es una potente señal de comunicación que manifiesta un claro compromiso con el futuro de las nuevas generaciones.



Ejemplos de greenwashing





Muchas gracias

