

PROYECTO: "JAÉN DEJA HUELLA"

31 OCTUBRE

(jueves)

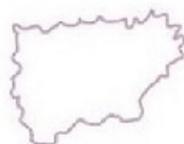
2024

10h a 11.30h

WEBINAR: "ESTRATEGIAS PARA CUANTIFICAR Y REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO"



Promueve



CEJ
CONFEDERACION DE
EMPRESARIOS DE JAEN

Subvenciona



Colaboran



Cálculo y gestión empresarial de la huella de carbono

José A. Gómez-Limón

Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad

Universidad de Córdoba



¿Por qué hay que calcular la huella de carbono?

¿Cómo se calcula la huella de carbono?

¿Cómo mejorar la huella de carbono?

¿Por qué hay que calcular la huella de carbono?

- La **Responsabilidad Social Corporativa** ha evolucionado, estando ahora centrada en **medir la contribución de la empresa en favor del desarrollo sostenible**, al objeto de así atender las crecientes demandas de información de **inversores y otras partes interesadas** (clientes, entidades financieras, sindicatos, consumidores, ONGs).
- Con esta finalidad el **desempeño Ambiental, Social y de Gobernanza (ASG)** de las empresas debe **cuantificarse y reportarse públicamente** de manera **transparente y homogénea**.
- **Primera regulación** en la materia: la **Directiva 2014/95 sobre divulgación de información no financiera (NFDR)**, **transpuesta** en España por la **Ley 11/2018**.
- **Obligación de elaborar y publicar el informe de sostenibilidad** (incluyendo cálculos de **huella de carbono**) a **grandes empresas** (con más de **500 trabajadores**).

¿Por qué hay que calcular la huella de carbono?

- **Nueva Directiva (UE) 2022/2464** sobre Información de Sostenibilidad (**CSRD**), que reemplaza a la NFRD:
 - **Estado de Sostenibilidad** (en lugar de “informe” de sostenibilidad): publicación dentro del **informe de gestión** de las cuentas anuales de las empresas.
 - **Ampliación de las empresas obligadas** a divulgar información de sostenibilidad.
 - Informes **más detallados y profundos** sobre aspectos **ASG (ambiental, social y gobernanza)**.
 - Aplicación de **estándares de reporte** para que los informes que sean comparables.
 - **Verificación externa** obligatoria de los estados de sostenibilidad (evitar *greenwashing*).
 - Aplicación de un **régimen sancionador** para asegurar la veracidad de la información.
- **Transposición de la CSRD en España:** proyecto de Ley de 29 de octubre 2024.

¿Por qué hay que calcular la huella de carbono?

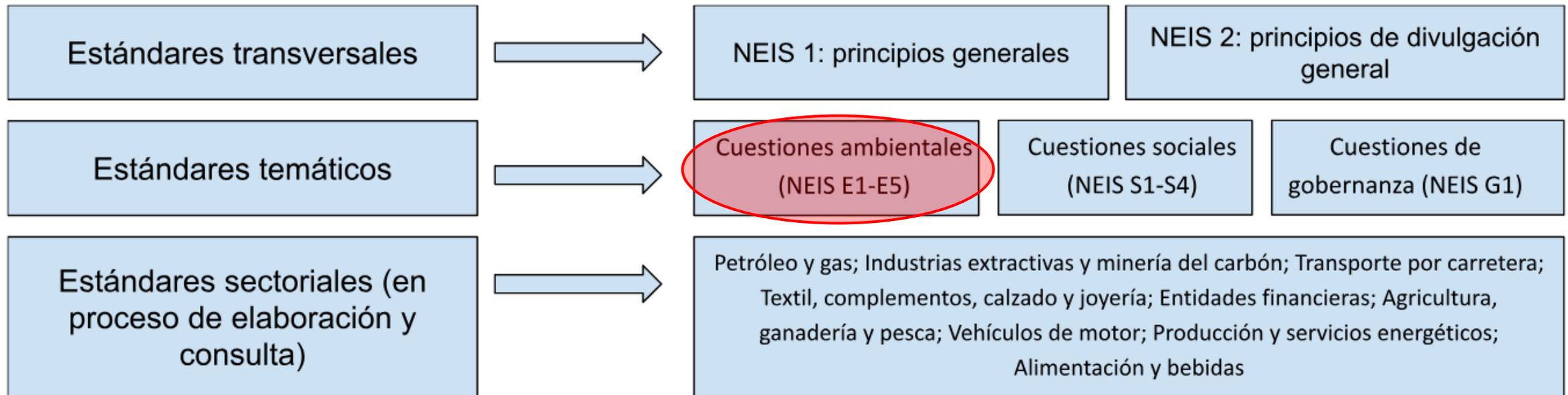
• **Ámbito de aplicación**

Fecha de presentación	Alcance	Estándar
2025 Basado en datos del año fiscal 2024	Empresas sujetas a la Directiva NFRD: <ul style="list-style-type: none">• grandes empresas cotizadas (más de 500 trabajadores);• entidades de interés público;• bancos y compañías de seguros	NEIS
2026 Basado en datos del año fiscal 2025	Empresas cotizadas no sujetas a la Directiva NFRD y grandes empresas que cumplan, al menos, 2 de los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none">• Más de 250 trabajadores• Más de 50 M€ en cifra de negocio• Más de 25 M€ en activo	NEIS
2027 Basado en datos del año fiscal 2026	Pymes cotizadas	NEIS para pymes cotizadas
2029 Basado en datos del año fiscal 2028	Empresas no pertenecientes a la UE con un volumen de negocios neto de 150 millones de euros en la UE (en cada uno de los dos últimos años) y una filial grande o cotizada o una sucursal significativa en la UE (que genere, al menos, 50 millones de euros en ingresos)	NEIS para pymes cotizadas



¿Por qué hay que calcular la huella de carbono?

- **Estandarización obligatoria:** las **Normas Europeas de Información sobre Sostenibilidad (NEIS)** aprobadas por el **Reglamento Delegado (UE) 2023/2772**.



- Además, se van a aprobar (finales 2024) unas **NEIS voluntarias para pymes**.

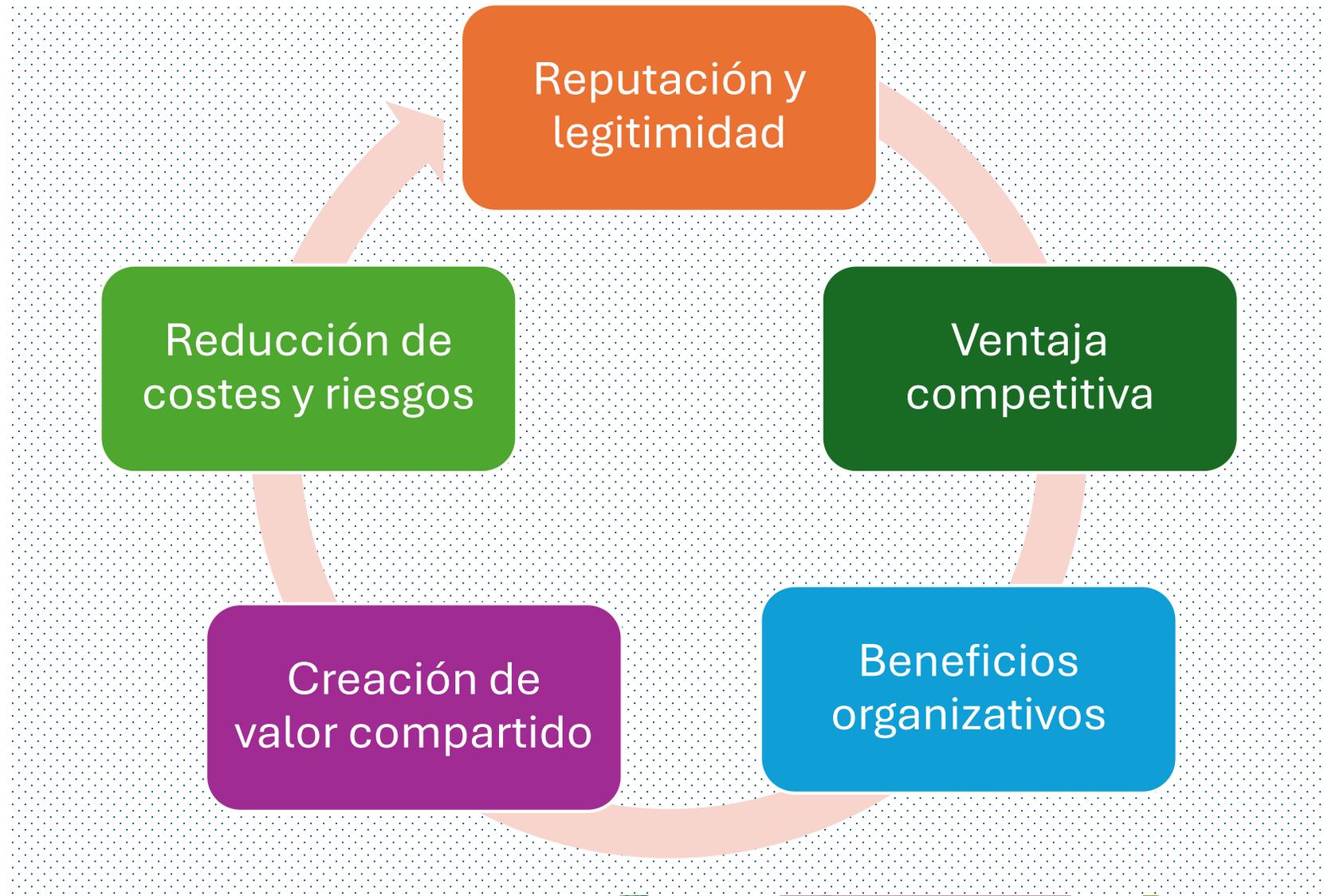
¿Por qué hay que calcular la huella de carbono?

- Los Estados de Sostenibilidad de las **grandes empresas** deben informar del **desempeño ASG** de **toda la cadena de valor** en las que se incluyen sus productos y servicios.
- **Efecto arrastre** para las **pymes**.
- Calcular y reportar la huella de carbono en las pymes es ya una **“obligación” del mercado**.



¿Por qué hay que calcular la huella de carbono?

- Conseguir que el cálculo y reporte del desempeño ASG de la empresa, incluyendo la **huella de carbono**, como **OPORTUNIDAD**.



¿Cómo se calcula la huella de carbono?

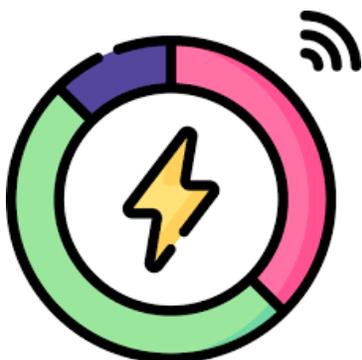
- Método de cálculo y reporte establecido en la **NEIS E1. CAMBIO CLIMÁTICO**, que obliga a la empresa calcular e informar sobre su **consumo de energía** y sus **emisiones de gases de efecto invernadero** (GEI).

CONSUMO DE ENERGÍA

- El consumo de energía procedente de **combustibles fósiles** (p. ej., carbón, petróleo o gas) tiene un fuerte **impacto sobre el clima**, en la medida que es una de las mayores fuentes de **emisiones de CO2 a la atmósfera**.
- Resulta necesario que las empresas informen sobre las **cantidades** y los **tipos de energía que consumen**, cuantificados en **megavatios-hora (MWh)**.

¿Cómo se calcula la huella de carbono?

Fuente de energía	Consumo de energía (MWh)		
	Año N	Año N-1	N/N-1 (%)
1. Combustibles procedentes del carbón			
2. Combustibles procedentes del petróleo			
3. Combustibles procedentes del gas natural			
4. Combustibles procedentes de otras fuentes fósiles			
5. Consumo electricidad, calor, vapor y refrigeración procedente de fuentes fósiles			
6. Consumo total de energía fósil (suma 1-5)			
7. Consumo de energía procedente de fuentes nucleares			
8. Combustibles por fuente renovable como la biomasa			
9. Otros combustibles renovables (biocarburantes, biogás, etc.)			
10. Consumo electricidad procedente de fuentes renovables			
11. Consumo de energía renovable autogenerada			
12. Consumo total de energía renovable (suma 8-11)			
13. Consumo total de energía (6+12)			
Proporción de fuentes renovables en el consumo total de energía (12/13) (%)			



¿Cómo se calcula la huella de carbono?

EJEMPLO. La empresa *JAENFOOD SL* consume energía de las siguientes fuentes:

- **Energía eléctrica** suministrada con la comercializadora ENDESA ENERGÍA SAU.
 - Consumo de electricidad facturado (término de energía variable): 145.530 kWh = **145,53 MWh**.
- **Gas natural.**
 - Consumo de gas natural facturado (término de energía variable): 104.140 kWh = **104,14 MWh**.
- **Biomasa** (pellets de madera) para una caldera de vapor.
 - Consumo de 6.500 kg de pellets A1 granel de madera.
 - Multiplicar por el *Poder Calorífico Inferior* (PCI) proporcionado por IDEA (<https://www.idae.es/informacion-y-publicaciones/estudios-informes-y-estadisticas/estadisticas-y-balance-energetico>):
- **Gasóleo A** para su flota de vehículos industriales:
 - Consumo de 15.500 litros.
 - Multiplicar por el *Poder Calorífico Inferior* (PCI) proporcionado por IDEA:

$$\text{Consumo pellets (kg)} \times \text{PCI pellet (kWh/kg)} = 6.500 \text{ kg} \times 4,582 \text{ kWh/kg} = 29.783 \text{ kWh} = \mathbf{29,78 \text{ MWh}}$$

$$\text{Cantidad gasóleo (l)} \times \text{PCI del gasóleo (kWh/kg)} \times \text{densidad del gasóleo (kg/l)} =$$

$$15.500 \text{ litros} \times 11,944 \text{ kWh/kg} \times 0,675 \text{ kg/l} = 124.964 \text{ kWh} = \mathbf{124,96 \text{ MWh}}$$

¿Cómo se calcula la huella de carbono?

- El consumo de **electricidad** (145,53 MWh) se ha producido conforme a un **mix energético** (información en la factura de la comercializadora o en la web de la CNMC, <https://gdo.cnmc.es/CNMC/accesoEtiquetado.do>). ENDESA ENERGÍA SAU (año 2023):
 - *Electricidad procedente de **fuentes fósiles***: $145,53 \text{ MWh} \times 34,8\% = 50,64 \text{ MWh}$
 - *Electricidad procedente de **fuentes nucleares***: $145,53 \text{ MWh} \times 24,7\% = 35,95 \text{ MWh}$
 - *Electricidad procedente de **fuentes renovables***: $145,53 \text{ MWh} \times 40,5\% = 58,94 \text{ MWh}$
- El consumo de **gas natural** (104,14 MWh) se computa como **fuerza de energía fósil**.
- El consumo energético derivado del **consumo de pellets A1** granel de madera (29,78 MWh) se computa como **biomasa**, dentro de las **fuentes de energía renovables**.
- Debe diferenciarse entre los **distintos tipos de gasóleo A**; de los 15.500 litros consumidos, 10.000 litros son **B7** y 5.500 litros son **B20**:
 - Se computa como **combustible procedente del petróleo** sólo la proporción que no procede de biodiésel ($10.000 \times 93\% + 5.500 \times 80\% = 13.700$ litros):

$\text{cantidad gasóleo fósil (l)} \times \text{PCI del gasóleo (kWh/kg)} \times \text{densidad del gasóleo (kg/l)} =$

$13.700 \text{ litros} \times 11,944 \text{ kWh/kg} \times 0,675 \text{ kg/l} = 110.452 \text{ kWh} = 110,45 \text{ MWh}$

- El resto (**14,51 MWh**) habría que reportarlo como **otros combustibles renovables**.



¿Cómo se calcula la huella de carbono?

Fuente de energía	Consumo de energía (MWh)		
	Año N	Año N-1	N/N-1 (%)
1. Combustibles procedentes del carbón			
2. Combustibles procedentes del petróleo	110,45	118,74	93,0
3. Combustibles procedentes del gas natural	104,14	107,97	96,5
4. Combustibles procedentes de otras fuentes fósiles			
5. Consumo electricidad, calor, vapor y refrigeración procedente de fuentes fósiles	50,64	56,46	89,7
6. Consumo total de energía fósil (suma 1-5)	265,23	283,17	93,7
7. Consumo de energía procedente de fuentes nucleares	35,95	39,41	107,6
8. Combustibles por fuente renovable como la biomasa	29,78	28,65	103,9
9. Otros combustibles renovables (biocarburantes, biogás, etc.)	14,51	13,50	107,5
10. Consumo electricidad procedente de fuentes renovables	58,94	55,35	106,5
11. Consumo de energía renovable autogenerada			
12. Consumo total de energía renovable (suma 8-11)	103,23	97,50	105,9
13. Consumo total de energía (6+12)	368,46	380,67	96,8
Proporción de fuentes renovables en el consumo total de energía (12/13) (%)	28,0	25,6	



¿Cómo se calcula la huella de carbono?

EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

- La empresa debe calcular y publicar su **huella de carbono** estimando sus **emisiones brutas de GEI** en **toneladas equivalentes de CO₂ (tCO₂eq)**, distinguiendo entre:
 - **Emisiones de GEI de Alcance 1.** Se trata de aquellas *emisiones directas*: **consumo de combustibles** (vehículos, calderas y hornos) y **las emisiones fugitivas** (p. ej., pérdidas de gases refrigerantes de sistemas de refrigeración y congelación).
 - **Emisiones de GEI Alcance 2.** Se trata de las *emisiones indirectas*: **generación de electricidad adquirida y consumida por la empresa.**



Alcance	Emisiones GEI (t CO ₂ eq)		
	Año N	Año N-1	N/N-1 (%)
Emisiones de Alcance 1			
Emisiones de Alcance 2			
TOTAL (1+2)			

¿Cómo se calcula la huella de carbono?

EJEMPLO. GEI alcance 1 empresa *JAENFOOD SL*. Fuentes de emisiones directas:

- **Combustión del gas natural.**

$$\begin{aligned} \text{Emisiones}_{GEI, \text{gas natural}} &= \text{Datos Actividad}_{\text{gas natural}} \times FE_{GEI, \text{gas natural}} \times PCG_{GEI} = \\ &= 104.140 \text{ kWh} \times 0,182 \text{ kg CO}_2\text{eq/kWh} \times 1 = 18.953 \text{ kg CO}_2\text{eq} = \mathbf{18,95 \text{ t CO}_2\text{eq}} \end{aligned}$$

- **Datos Actividad**_{Combustible} se corresponde a la cantidad de combustible consumido expresada en volumen (m³ o l) o masa (toneladas o kg).
- **FE**_{GEI, Combustible} es el **Factor de Emisión (FE)** de combustión específico utilizado para cada combustible. Estos datos pueden obtenerse del **MITECO**:
https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factoresemision_tcm30-542746.xlsx.
- **PCG**_{GEI} es el **Potencial de Calentamiento Global** de cada GEI. Este es el factor que describe el grado de daño a la atmósfera de una unidad de un determinado GEI en relación con una unidad de CO₂. Estos datos pueden obtenerse de los PCG del **IPCC**:
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter07_SM.pdf.

¿Cómo se calcula la huella de carbono?

- **Combustión de la biomasa** (pellets de madera).

$$\begin{aligned} \text{Emisiones}_{GEI, pellets} &= \text{Datos Actividad}_{pellets} \times FE_{GEI, pellets} \times PCG_{GEI} = \\ &= 6.500 \text{ kg pellet} \times 0,171 \text{ g CO}_2\text{eq/kg pellet} \times 1 = 1.111 \text{ kg CO}_2\text{eq} = \mathbf{1,11 \text{ t CO}_2\text{eq}} \end{aligned}$$

- **Combustión del gasóleo A** en su flota de vehículos industriales.

$$\begin{aligned} \text{Emisiones}_{GEI, gas\acute{o}leo A B7} &= \text{Datos Actividad}_{gas\acute{o}leo A B7} \times FE_{GEI, gas\acute{o}leo A B7} \times PCG_{gas\acute{o}leo A B7} = \\ &= 10.000 \text{ litros B7} \times 2,520 \text{ kg CO}_2\text{eq/kWh} \times 1 = 25.200 \text{ kg CO}_2\text{eq} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Emisiones}_{GEI, gas\acute{o}leo A B20} &= \text{Datos Actividad}_{gas\acute{o}leo A B20} \times FE_{GEI, gas\acute{o}leo A B20} \times PCG_{gas\acute{o}leo A B20} = \\ &+ 5.500 \text{ litros B20} \times 2,193 \text{ kg CO}_2\text{eq/kWh} \times 1 = 12.061 \text{ kg CO}_2\text{eq} \end{aligned}$$

$$\text{Emisiones}_{GEI, gas\acute{o}leo A} = 25.200 + 12.061 = 37.261 \text{ kg CO}_2\text{eq} = \mathbf{37,26 \text{ t CO}_2\text{eq}}$$

¿Cómo se calcula la huella de carbono?

- Esta empresa tiene **dos equipos frigoríficos**, cuyo mantenimiento ha obligado durante el último año a hacer **recargas de gases refrigerantes**. Las recargas realizadas han sido de 2,5 kg de **HFC-125** para el Equipo 1 y de 2,1 kg de **HFC-134a** para el Equipo 2.

$$\begin{aligned} \text{Emisiones}_{\text{HFC-125.fugitivas}} &= \text{Pérdida}_{\text{HFC-125}} \times \text{PCG}_{\text{HFC-125}} = \\ 2,5 \text{ kg HFC-125} \times 3.740 \text{ kg CO2eq/kg HFC-125} &= 9.350 \text{ kg CO2eq} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Emisiones}_{\text{HFC-134a.fugitivas}} &= \text{Pérdida}_{\text{HFC-134a}} \times \text{PCG}_{\text{HFC-134a}} = \\ 2,1 \text{ kg HFC-134a} \times 1.530 \text{ kg CO2eq/kg HFC-134a} &= 3.213 \text{ kg CO2eq} \end{aligned}$$

$$\text{Emisiones}_{\text{GEI.fugitivas}} = 9.350 \text{ kg CO2eq} + 3.213 \text{ kg CO2eq} = 12.563 \text{ kg CO2eq} = \mathbf{12,56 \text{ tCO2eq}}$$

Alcance	Emisiones GEI (t CO2eq)		
	Año N	Año N-1	N/N-1 (%)
Emisiones de Alcance 1	69,88	71,30	98,0
Emisiones de Alcance 2			
TOTAL (1+2)			

¿Cómo se calcula la huella de carbono?

EJEMPLO. GEI alcance 2 empresa JAENFOOD SL. Fuentes de emisiones indirectas:

- Aquellas derivadas de la **generación de electricidad** que la empresa adquiere y consume:

$$\text{Emisiones}_{GEI} = \text{Datos Actividad} \times FE_{GEI} =$$

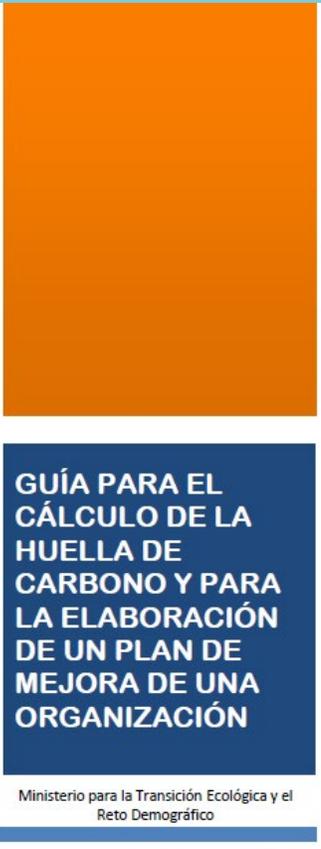
$$= 145.530 \text{ kWh} \times 0,259 \text{ kg CO}_2\text{eq/kWh} = 37.692 \text{ kg CO}_2\text{eq} = \mathbf{37,69 \text{ t CO}_2\text{eq}}$$

- **Datos Actividad** se refiere a la cantidad de energía consumida en forma de producción de electricidad, calor, vapor o refrigeración.
- **FE_{GEI}** se refiere al FE utilizado para la producción de energía. Los datos de **FE de la electricidad** expresan las emisiones de CO₂ (o CO₂eq) asociadas a la generación de la electricidad que se consume, en función FE del **mix eléctrico** de la empresa comercializadora, que publica anualmente el **MITECO**: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factoremission_tcm30-542746.
- La empresa comercializadora **ENDESA ENERGÍA S.A.U. (2023)**: $FE_{GEI} = 0,259 \text{ kg CO}_2\text{eq/kWh}$.

¿Cómo se calcula la huella de carbono?

Alcance	Emisiones GEI (t CO2eq)		
	Año N	Año N-1	N/N-1 (%)
Emisiones de Alcance 1	69,88	71,30	98,0
Emisiones de Alcance 2	37,69	39,98	94,3
TOTAL (1+2)	107,57	111,28	96,7

¿Cómo se calcula la huella de carbono?



GUÍA PARA EL
CÁLCULO DE LA
HUELLA DE
CARBONO Y PARA
LA ELABORACIÓN
DE UN PLAN DE
MEJORA DE UNA
ORGANIZACIÓN

Ministerio para la Transición Ecológica y el
Reto Demográfico

Junio 2024

- Se recomienda la consulta de la **Guía para el cálculo de la huella de carbono** elaborada por el MITECO:
 - https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf.
- También existen “**calculadoras**” como la desarrollada por el MITECO:
 - <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.html>.

¿Cómo mejorar la huella de carbono?

- Los planes de reducción de la huella de carbono tienen un **doblo objetivo** (*win-win situation*):
 - **Disminuir sus emisiones de CO2.**
 - **Reducir costes asociados al consumo energético.**
- Existen varias estrategias, pero todas van orientadas a **reducir el consumo de energía** y/o a **incrementar el consumo de energía renovable.**

¿Cómo mejorar la huella de carbono?

1. Eficiencia energética (menor consumo de energía)

- **Optimización del consumo energético en las instalaciones:**
 - Uso de tecnología eficiente de **iluminación** (aprovechamiento de la luz natural, LED, detectores de presencia en zonas de uso esporádico, ...).
 - Optimización de la **climatización** (toldos y persianas, válvulas termostáticas en radiadores, regulación del aire acondicionado a 26°C en verano y 21°C en invierno, zonificación de las áreas, ...).
- **Revisión y mejora de la infraestructura:**
 - **Aislamiento térmico** en edificios.
 - Sustitución de **sistemas de climatización** por otra más eficientes (sustitución de radiadores o aerotermos eléctricos por bombas de calor, sistemas radiantes, recuperadores de calor, ...).
- **Digitalización y automatización:** herramientas para la monitorización de consumos, sistemas de control de climatización automatizados, uso de regletas múltiples con interruptor o enchufe programable,
- **Medidas transversales:**
 - **Mantenimiento** preventivo de equipos para evitar pérdidas energéticas.
 - Sustitución de **reuniones** presenciales por video-conferencias.

¿Cómo mejorar la huella de carbono?

2. Uso de energías renovables (mayor proporción fuentes renovables)

- **Generación *in situ*:**
 - Instalación de **paneles solares térmicos y fotovoltaicos, turbinas eólicas o sistemas geotérmicos.**
 - **Sustitución de gasoil o carbón** por biomasa, preferiblemente, o gas natural.
 - Incorporación de tecnología de **almacenamiento de energía** (baterías).
- **Compra de energía verde:**
 - Contratos de **compra de energía renovable.**
 - **Certificados de energía verde.**
- **Transición a flotas y equipos eléctricos:**
 - Uso de **vehículos eléctricos e híbridos** para transporte.
 - **Sustitución de maquinaria** a combustibles fósiles por alternativas **eléctricas.**

¿Cómo mejorar la huella de carbono?

3. Optimización de procesos (menor consumo de energía)

- **Optimización de la cadena de suministro:**
 - Selección de **proveedores locales** para reducir emisiones de transporte.
 - **Consolidación de envíos y reducción de embalajes.**
- **Logística sostenible:**
 - **Optimización de rutas** y uso de transporte multimodal.
 - Incentivar **modos de transporte con menor huella** (trenes, flotas compartidas).
- **Desarrollo de productos sostenibles:**
 - **Diseño ecológico** con menor uso de recursos.
 - **Selección de materiales** con bajo impacto ambiental.

A manera de conclusión...

- El cálculo de la huella de carbono es una **obligación legal** para las grandes empresas y una **obligación de mercado** para las pymes.
- Las empresas deben convertir esta obligación en una **oportunidad**, al objeto de mejorar su **reputación y competitividad en el mercado**.
- El cálculo de la huella puede parecer complicado la primera vez que se realiza, pero luego resulta un **procedimiento rutinario** en cualquier empresa.
- El cálculo de la huella de carbono es el **primer paso para mejorarla** al objeto de que la empresa contribuya a **mitigar el cambio climático...**
- ... pero también puede contribuir a **reducir los costes de la empresa**.



**Muchas gracias
por su atención**

José A. Gómez-Limón
Universidad de Córdoba



Cálculo y gestión empresarial de la huella de carbono

José A. Gómez-Limón

Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad

Universidad de Córdoba