



# Índice del bloque

- Energías renovables
- Soluciones para el distribución y almacenaje
- EE en los materiales y economía circular
- Captura de carbono/Compensación emisiones
- Casos de Éxito
- ✓ **Ejercicio Huella de Carbono**
- Soluciones a medida



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095





innoveas  
The power of energy audits

**PROGRAMA FORMATIVO  
PARA PYMES**

**Ejercicio Auditoría Del Clima**

**Cálculo de la Huella de Carbono**

**Lidia González del cura Responsable departamento  
Sostenibilidad de SinCeO2 Consultoría Energética.**



# Ponente de la sesión

**Lidia González del Cura**



**Graduada en Ciencias Ambientales en la Universidad Autónoma de Madrid.** Formación en “Técnico profesional en Análisis Ambiental de producto: ACV, Ecoetiquetado, Huella de Carbono y Hídrica”, “Cambio Climático y Huella de Carbono”, Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001, Medio Ambiente ISO 14001 y Energía ISO 50001 e “Igualdad de Oportunidades: aplicación práctica en la empresa y los R.R.H.H”. Posee más de cinco años de experiencia en el campo de la consultoría ambiental desarrollando proyectos enfocados al cálculo de huella de carbono en organizaciones y eventos, estudios ambientales, inventarios de emisiones de referencia, Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible incluidos en la iniciativa europea Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía e implantaciones de sistemas de gestión de Calidad, Medio Ambiente y Energía en organizaciones. Auditor interno de sistemas de gestión, acreditación por diferentes certificadoras como auditor de verificación de tercera parte en ISO 14064 referente a Huella de Carbono de Organizaciones y auditor de verificación de tercera parte de Gases de Efecto Invernadero RCDE UE. **Responsable departamento Sostenibilidad de SinCeO2 Consultoría Energética..**

**SinCeO2 Consultoría Energética ([www.sinceo2.com](http://www.sinceo2.com))** se fundó en 2007 y tiene por objetivo fomentar la Eficiencia energética, la Sostenibilidad y la Responsabilidad Social, reduciendo las emisiones contaminantes y optimizando el resultado económico de las organizaciones.



This project has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Contenido

	Enunciado caso práctico
	Datos de partida
	Cuestiones
	Límites operacionales
	Identificación de fuentes de emisión
	Calculo de la Huella de Carbono de alcances 1, 2 y 3
	Recopilación de información
	Modelo de informe



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# OBJETIVO

Con el planteamiento de este ejercicio se pretende que los alumnos adquieran los conceptos fundamentales sobre la metodología de cálculo de un inventario de emisiones de GEI para una organización, así como las posibles fuentes de información que pueden ser empleadas.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

" RECORDANDO "



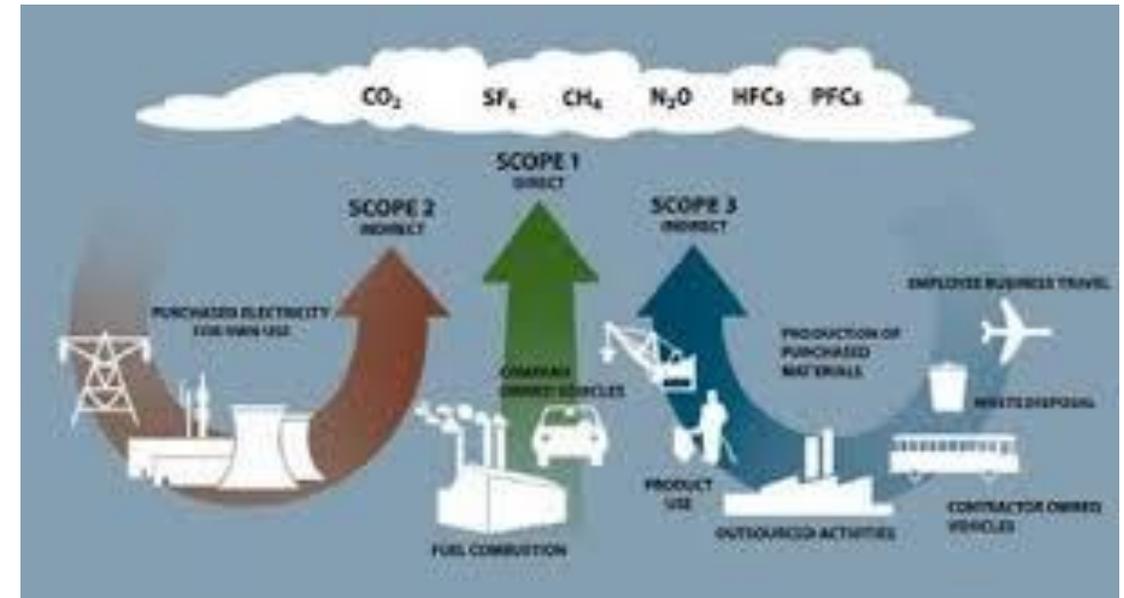
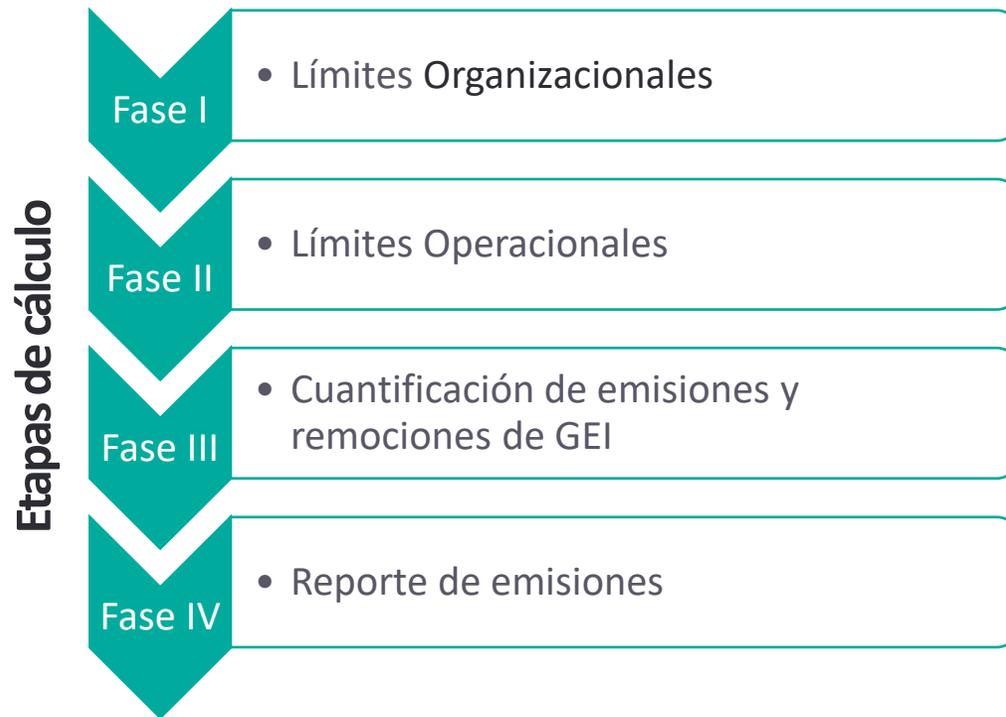
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Concepto de Huella de carbono de una Organización

La huella de carbono es un término utilizado para describir la **cantidad de emisiones** de gases de efecto invernadero (GEI) **causados** por una determinada organización.





# Huella de carbono de Organización

Cuantificación de emisiones y remociones de GEI

**Huella de carbono = Dato Actividad x Factor de Emisión (CO<sub>2</sub>e/Ud.)**

**Dato de actividad:** Parámetro que define el nivel de actividad generadora de emisiones de GEI.

**Factor de Emisión (FE):** Cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de actividad”.





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Enunciado caso práctico químico



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Enunciado Caso Práctico

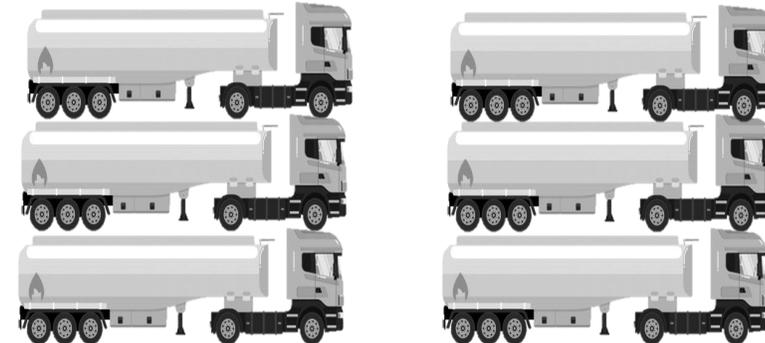
Químicos S.A. es una empresa dedicada a la **fabricación de ácidos grasos** y otros productos y subproductos resultantes de la transesterificación.

Productos resultantes:

- ✓ Ésteres
- ✓ Estearatos metálicos
- ✓ lubricantes y estabilizantes para PVC
- ✓ Secantes para pinturas



Empresa proveedora





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Enunciado Caso Práctico

En todas estas plantas se encuentran importantes equipos consumidores de energía como son reactores, mezcladores, calderas de vapor y de aceite térmico, compresores, bombas de impulsión o molinos.



Reactores. Imagen vía: Interempresas



Mezcladores. Imagen vía: Camargo industrial Maquinas



Calderas de Vapor. Imagen vía: Attsu



Bombas de impulsión. Imagen vía: Seguas



Compresor. Imagen vía: Maqpower



This project has received funding from the European Union research and innovation programme under grant agreement



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

En la nave de Químicos S.A.se identifican dos fuentes energéticas: **electricidad y gas natural**. La comercializadora es Endesa Energía y el 40% de la electricidad dispone de **garantías de origen**

Mes	Desde	Hasta	Consumo total de electricidad (KWh)	Mes	Desde	Hasta	Consumo total de gas PCS (KWh)
ene-20	31/12/2019	31/01/2020	783.533	ene-20	31/12/2019	31/01/2020	8.391.398
feb-20	31/01/2020	28/02/2020	793.138	feb-20	31/01/2020	28/02/2020	7.930.857
mar-20	28/02/2020	31/03/2020	817.529	mar-20	28/02/2020	31/03/2020	8.752.809
abr-20	31/03/2020	30/04/2020	691.255	abr-20	31/03/2020	30/04/2020	7.115.765
may-20	30/04/2020	31/05/2020	792.197	may-20	30/04/2020	31/05/2020	7.984.620
jun-20	31/05/2020	30/06/2020	714.368	jun-20	31/05/2020	30/06/2020	6.908.955
jul-20	30/06/2020	31/07/2020	828.644	jul-20	30/06/2020	31/07/2020	7.550.020
ago-20	31/07/2020	31/08/2020	543.762	ago-20	31/07/2020	31/08/2020	4.876.320
sep-20	31/08/2020	30/09/2020	799.301	sep-20	31/08/2020	30/09/2020	7.835.364
oct-20	30/09/2020	31/10/2020	783.494	oct-20	30/09/2020	31/10/2020	7.876.816
nov-20	31/10/2020	30/11/2020	570.822	nov-20	31/10/2020	30/11/2020	4.974.748
dic-20	30/11/2020	31/12/2020	439.240	dic-20	30/11/2020	31/12/2020	3.596.656



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

- Equipo de refrigeración con **R-404 A**. Según los partes de mantenimiento en el último año se ha realizado una recarga de **8Kg**
- Bomba de calor para toda la nave con **R-410 A**. En el ultimo año se ha recargado **10kg** de este gas.





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

Emisiones de proceso:

El laboratorio funciona 6000 horas al año.

La tabla muestra los resultados de un análisis de los gases que se emiten por la campana de gases.

El único gas de efecto invernadero que se emite es el metano.

- Calculamos cuantos kg de metano se emiten al año

Q total (m3/h) (Caudal Nominal)	2,66		
Capacidad	70%		
Gas (% v/v)	Caso 1C	Caso 2C	Caso 3C
Metano	0,40%	0,50%	0,40%
Etano	0,30%	0,20%	0,30%
Etileno	0,00%	0,10%	0,00%
Propano	0,50%	0,30%	0,50%
Propileno	0,00%	0,20%	0,00%
Iso-butano	0,30%	0,10%	0,30%
N-butano	0,30%	0,30%	0,30%
Trans-2-buteno	0,00%	0,20%	0,00%
1-buteno	0,00%	0,00%	0,00%
Iso-buteno	0,00%	0,00%	0,00%
Cis-2-buteno	0,00%	0,00%	0,00%
Iso-pentano	0,20%	0,10%	0,20%
N-pentano	0,10%	0,10%	0,10%
1,3-Butadieno	0,00%	0,10%	0,00%
Pentenos	0,00%	0,00%	0,00%
C6+	0,00%	0,00%	0,00%
Hidrógeno	89,00%	81,40%	88,00%
Sulfhídrico	1,70%	1,50%	1,70%
Oxígeno	0,00%	0,00%	0,00%
CO	0,00%	0,00%	0,00%
CO2	0,00%	0,00%	0,00%
Nitrógeno	6,90%	14,90%	8,00%





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

Emisiones de proceso:

Elegimos los resultados del caso 2.

La densidad del metano es 0.678 kg/m<sup>3</sup>

$$0,005 * 2,66 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0133 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$0,0133 \text{ m}^3/\text{h} * 6000 \text{ h/año} = 79,8 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$79,8 \text{ m}^3/\text{año} * 0.678 \text{ kg/m}^3 = \underline{\underline{54,10 \text{ kg/año}}}$$

Q total (m <sup>3</sup> /h) (Caudal Nominal)	2,66		
Capacidad	70%		
Gas (% v/v)	Caso 1C	Caso 2C	Caso 3C
Metano	0,40%	0,50%	0,40%
Etano	0,30%	0,20%	0,30%
Etileno	0,00%	0,10%	0,00%
Propano	0,50%	0,30%	0,50%
Propileno	0,00%	0,20%	0,00%
Iso-butano	0,30%	0,10%	0,30%
N-butano	0,30%	0,30%	0,30%
Trans-2-buteno	0,00%	0,20%	0,00%
1-buteno	0,00%	0,00%	0,00%
Iso-buteno	0,00%	0,00%	0,00%
Cis-2-buteno	0,00%	0,00%	0,00%
Iso-pentano	0,20%	0,10%	0,20%
N-pentano	0,10%	0,10%	0,10%
1,3-Butadieno	0,00%	0,10%	0,00%
Pentenos	0,00%	0,00%	0,00%
C6+	0,00%	0,00%	0,00%
Hidrógeno	89,00%	81,40%	88,00%
Sulfhídrico	1,70%	1,50%	1,70%
Oxígeno	0,00%	0,00%	0,00%
CO	0,00%	0,00%	0,00%
CO <sub>2</sub>	0,00%	0,00%	0,00%
Nitrógeno	6,90%	14,90%	8,00%





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

Emisiones de proceso:

Se emplea CO<sub>2</sub> sólido y líquido para la refrigeración de la maquinaria del laboratorio.

Se emplean al año **200 kg de CO<sub>2</sub> en total**

CO<sub>2</sub> sólido. Imagen vía: Simagas



Bombona de CO<sub>2</sub>. Imagen vía: Saltón Verde





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

Emisiones de proceso:

- 200kg de CO<sub>2</sub>
- 54,1 kg de CH<sub>4</sub>

Dióxido de carbono

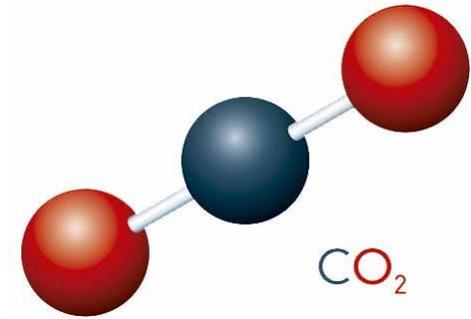


Imagen vía: Carles Suirá

Metano

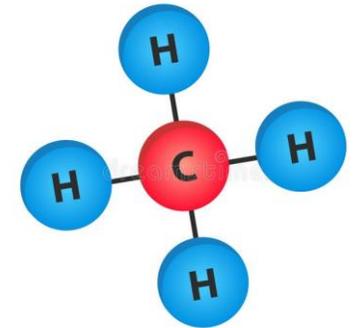


Imagen vía: Dreamstime





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

- los productos fabricados por Químicos S.A. son usados como materias primas para otras empresas. La provisión de materias primas la realiza la propia empresa.



**Al año recorren  
100.000 km**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

Químicos S.A. lanza una **encuesta de movilidad al conjunto de la plantilla**

Los datos obtenidos, son de los desplazamientos que realiza la plantilla en el año 2020

Respondieron 50 empleados:

- 75% coche. 30km diarios
- 20% Moto. 15km diarios
- 5% Bicicleta. 5km diarios



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

Químicos S.A. Cuenta con proveedores que suministran las materias primas para desempeñar su actividad y fabricar sus productos

Los proveedores recorrieron 13.312 Km en 2020



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Factores de emisión



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Factores de emisión:

Los datos de factores de emisión los obtenemos de

## Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico

<b>2020</b>	
Mix de comercializadoras sin GdO para 2020	0,25 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Factor GdO fuentes de energía renovable	0,00 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Factor GdO cogeneración alta eficiencia	0,30 kg CO <sub>2</sub> /kWh
<b>Comercializadora</b>	<b>Factor Mix 2020 (kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b>

EMASP, S. COOP.	0,00
EMPRESA DE ALUMBRADO ELECTRICO DE CEUTA, S.A.	0,25
ENARA GESTIÓN Y MEDIACIÓN, S.L.	0,00
ENDESA ENERGÍA, S.A.	0,20
ENDESA ENERGÍA RENOVABLE, S.L.	0,00
ENDIENERGY TRADING SOCIEDAD LIMITADA	0,00



Combustible (Unidades FE)	Factores de emisión (FE)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gasolina (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(1)</sup>	2,205	2,201	2,205	2,205	2,205	2,196	2,180	2,157	-	-
Gasóleo A (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(1)</sup>	2,493	2,467	2,544	2,544	2,544	2,539	2,520	2,493	-	-
Gasóleo B (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,686
Gasóleo C (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868
E5 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,244
E10 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,125
E85 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,354
E100 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
B7 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,456
B10 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,377

ación adicional 6\_ Resultados 7\_ Factores de emisión 8. Obs

Nombre	Composición (%)	PCA <sup>(1)</sup>
R-404A	R-125/143a/134a (44/52/4)	3.922
R-407A	R-32/125/134a (20/40/40)	2.107
R-407B	R-32/125/134a (10/70/20)	2.804
R-407C	R-32/125/134a (23/25/52)	1.774
R-407F	R-32/125/134a (30/30/40)	1.825
R-410A	R-32/125 (50/50)	2.088
R-410B	R-32/125 (45/55)	2.229



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

2020

## Factores de emisión:

Fuentes de emisión	Combustible o gas	FE o PCA	Unidades
Equipos de combustión fija	Gas natural	0,182	Kg CO <sub>2</sub> /kWh
Equipos de combustión móvil	Camión de reparto	0,0596	Kg CO <sub>2</sub> /km
Gases refrigerantes	R-404 A.	3.922	
	R-410 A.	2.088	
Emisiones de proceso (IPCC)	Dióxido de carbono CO <sub>2</sub>	1	
	Metano CH <sub>4</sub>	28	
Electricidad	Endesa	0,20	Kg CO <sub>2</sub> /kWh
Desplazamiento de empleados al lugar de trabajo	Consumo medio de coche	0,16844	Kg CO <sub>2</sub> /km
	Consumo medio de moto	0,11337	Kg CO <sub>2</sub> /km
Transporte de los proveedores	Camión pesado	0,12595	Kg CO <sub>2</sub> /km



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Cuestiones



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Cuestiones:

- Determinar la Huella de Carbono de Químicos S.A. según el enfoque de control operacional.
- Seguir el esquema de trabajo:

**1**

Identificar las fuentes de emisión para los alcances 1,2 y 3.

**2**

Calcular la Huella de Carbono de alcance 1, alcance 2 y alcance 3  
(dar los resultados separados por alcance).





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Límites Operacionales



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Identificación de fuentes de emisión



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

¿Cuál de estas fuentes pertenece al alcance 1?

- a. Consumo de gas natural en la nave
- b. Transporte del producto
- c. a y b
- d. Ninguna de las anteriores





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero

Clasifica estas fuentes de emisión en alcances 1, 2 o 3 ¿Falta alguna?

- ✓ Consumo de gas natural
- ✓ Transporte a otras empresas
- ✓ Emisiones de gases refrigerantes
- ✓ Transporte de los empleados al trabajo





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (solución)

Clasifica estas fuentes de emisión en alcance 1, 2 o 3

- ✓ Consumo de gas natural → **Alcance 1**
- ✓ Transporte a otras empresas → **Alcance 1**
- ✓ Emisiones de gases refrigerantes → **Alcance 1**
- ✓ Emisiones de proceso → **Alcance 1**
- ✓ Consumo de electricidad → **Alcance 2**
- ✓ Transporte de los empleados al trabajo → **Alcance 3**





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Calculo de la Huella de Carbono de alcances 1, 2 y 3



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1 Emisiones directas

- Consumo en instalaciones fijas → **Alcance 1**

Suma de todo el consumo de gas natural a lo largo del 2020.

Gas natural.  $FE^* = 0,182 \text{ Kg CO}_2/\text{kWh (PCS)}$



Mes	Desde	Hasta	Consumo total de gas PCS (KWh)
ene-20	31/12/2019	31/01/2020	8.391.398
feb-20	31/01/2020	28/02/2020	7.930.857
mar-20	28/02/2020	31/03/2020	8.752.809
abr-20	31/03/2020	30/04/2020	7.115.765
may-20	30/04/2020	31/05/2020	7.984.620
jun-20	31/05/2020	30/06/2020	6.908.955
jul-20	30/06/2020	31/07/2020	7.550.020
ago-20	31/07/2020	31/08/2020	4.876.320
sep-20	31/08/2020	30/09/2020	7.835.364
oct-20	30/09/2020	31/10/2020	7.876.816
nov-20	31/10/2020	30/11/2020	4.974.748
dic-20	30/11/2020	31/12/2020	3.596.656





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Consumo en instalaciones fijas → Alcance 1 (solución)

Suma de todo el consumo de gas natural a lo largo del 2020. Total= 83.794.328 kWh

Factor de emisión del gas natural = 0,182 Kg CO<sub>2</sub>/kWh


$$83.794.328 * 0,182 \text{ Kg CO}_2/\text{kWh} = 15.250.567,7 \text{ Kg CO}_2$$



**15.250,5677 T CO<sub>2</sub>**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Combustible fósiles en vehículos → **Alcance 1**

Suma de todos los Km recorridos con los vehículos de Químicos S.A. en la entrega a los distribuidores a lo largo del 2020 .

- ✓ Consumo medio camiones de reparto: 0,0596 Kg CO<sub>2</sub>/Km





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Combustible fósiles en vehículos → Alcance 1 (solución)

Suma de todos los Km recorridos con los vehículos de Químicos S.A. en la entrega a los distribuidores a lo largo del 2020 .

- ✓ Consumo medio camiones de reparto: 0,0596 Kg CO<sub>2</sub>/Km



$$100.000\text{Km} * 0,0596 \text{ Kg CO}_2/\text{Km} = 5.960 \text{ Kg CO}_2$$



**5,960 T CO<sub>2</sub>**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Emisiones de gases refrigerantes → **Alcance 1**

Suma de todo el consumo de gas refrigerante a lo largo del 2020.

- ✓ Cámaras frigoríficas. 8 kg de R-404A
- ✓ Bomba de calor. 10Kg de R-410A
- ✓ Gas refrigerante R-404 A. PCA= 3.992 R-410 A. PCA = 2.088





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

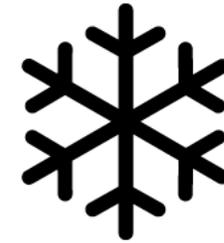
- Emisiones de gases refrigerantes → Alcance 1 (Solución)

Suma de todo el consumo de gas refrigerante a lo largo del 2020.

- ✓ Cámaras frigoríficas. 8 kg de R-404A
- ✓ Bomba de calor. 10Kg de R-410A
- ✓ Gas refrigerante R-404 A. PCA= 3.922 R-410 A. PCA = 2.088

Cámara frigorífica: 8kg \* 3.922 = 31.376,00 Kg CO2

Bomba de calor: 10kg \* 2.088 = 20.880 Kg CO2



52.256 KgCO2



52,26 T CO2





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Emisiones de proceso → **Alcance 1**
  - 200kg de CO<sub>2</sub>
  - 54,1kg de CH<sub>4</sub>



- Dióxido de carbono CO<sub>2</sub>. **PCA=1.**
- Metano CH<sub>4</sub>. **PCA= 28**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Emisiones de proceso → Alcance 1 (Solución)
  - 200kg de CO<sub>2</sub>
  - 54,1kg de CH<sub>4</sub>
  - Dióxido de carbono CO<sub>2</sub>. PCA=1.
  - Metano CH<sub>4</sub>. PCA= 28



$$\text{CO}_2: 200\text{kg} * 1 = 200 \text{ Kg CO}_2$$

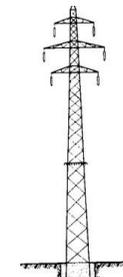
$$\text{HFC: } 54,1\text{kg} * 28 = 1.514,8 \text{ Kg CO}_2$$

1.714,8 Kg CO<sub>2</sub>



1,715 T CO<sub>2</sub>





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 2. Emisiones Indirectas

- Consumo de electricidad → Alcance 2

Suma de todo el consumo de electricidad a lo largo del 2020.

- ✓ Factor de emisión de Endesa energía S.A.

= 0,20 Kg CO<sub>2</sub>/kWh

- ✓ 40% del total de la energía tiene garantías de origen

Mes	Desde	Hasta	Consumo total de electricidad (KWh)
ene-20	31/12/2019	31/01/2020	783.533
feb-20	31/01/2020	28/02/2020	793.138
mar-20	28/02/2020	31/03/2020	817.529
abr-20	31/03/2020	30/04/2020	691.255
may-20	30/04/2020	31/05/2020	792.197
jun-20	31/05/2020	30/06/2020	714.368
jul-20	30/06/2020	31/07/2020	828.644
ago-20	31/07/2020	31/08/2020	543.762
sep-20	31/08/2020	30/09/2020	799.301
oct-20	30/09/2020	31/10/2020	783.494
nov-20	31/10/2020	30/11/2020	570.822
dic-20	30/11/2020	31/12/2020	439.240





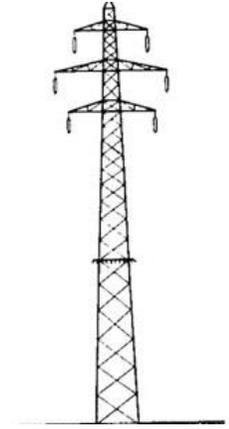
# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 2. Emisiones Indirectas

- Consumo de electricidad → Alcance 2 (solución)

Suma de todo el consumo de electricidad a lo largo del 2020.

- ✓ Factor de emisión de Endesa energía S.A. = 0,20 Kg CO<sub>2</sub>/kWh
- ✓ 40% del total de la energía tiene garantías de origen



**8.557.283 kWh \* 0,4 = 3.422.913,2 kWh tienen garantía de origen.**

El factor de emisión de la energía con Gdo es 0 por lo que esta cantidad de kWh no emite GEI a la atmosfera

**8.557.283 kWh - 3.422.913,2 kWh = 5.134.370 kWh** Energía sin garantías de origen

**5.134.370 kWh \* 0,20 kg CO<sub>2</sub>/kWh = 1.026.874 kg CO<sub>2</sub>**



**1.026,87 T CO<sub>2</sub>**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Transporte de los proveedores → **Alcance 3**

Suma de todos los Km recorridos a lo largo del 2020.

- ✓ Consumo medio de camiones : 0,12595 Kg CO2/Km





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Transporte de los proveedores → Alcance 3 (Solución)

Suma de todos los Km recorridos a lo largo del 2020.

- ✓ Consumo medio de camiones : 0,12595 Kg CO<sub>2</sub>/Km



$$13.312 \text{ Km} * 0,12595 \text{ Kg CO}_2/\text{Km} = 1.676,6464 \text{ Kg CO}_2$$



**1,677 TCO<sub>2</sub>**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas



- Transporte de los empleados al trabajo → **Alcance 3**

Extrapolamos los resultados de la encuesta que se hizo a los empleados sobre la movilidad diaria al trabajo a todo un año y toda la plantilla.

✓ 75% coche → 30 km al día. 20% Moto → 15 km al día. 5% Bicicleta → 10km al día

✓ Factor de emisión:

Consumo medio de coche	0,16844 KgCO <sub>2</sub> /Km
Consumo medio de moto	0,11337 KgCO <sub>2</sub> /Km





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas



- Transporte de los empleados al trabajo → Alcance 3 (Solución)

Extrapolamos los resultados de la encuesta que se hizo a los empleados sobre la movilidad diaria al trabajo a todo un año y toda la plantilla.

1. 75% coche → 30 km al día.    2. 20% Moto → 15 km al día.    3. 5% Bicicleta → 10km al día

✓ FE:

Consumo medio de coche	0,16844 KgCO2/Km
Consumo medio de moto	0,11337 KgCO2/Km

1. 30km diarios \* 215 días laborables = 6450 km anuales \* 75 empleados = 483.750 totales Coche
2. 15km diarios \* 215 días laborables = 3225 km anuales \* 20 empleados = 64.500 totales Moto
3. 10km diarios \* 215 días laborables = 2150 km anuales \* 5 empleados = 10.750 totales Bicicleta





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Transporte de los empleados al trabajo → Alcance 3 (Solución II)



• FE:

Consumo medio de coche	0,16844 KgCO <sub>2</sub> /Km
Consumo medio de moto	0,11337 KgCO <sub>2</sub> /Km

10.750 km totales Bicicleta. El factor de emisión de la bicicleta es 0 ya que no utiliza ningún tipo de combustible o energía eléctrica.

483.750Km totales coche \* 0,16844 KgCO<sub>2</sub>/Km = 81.482,85 KgCO<sub>2</sub>

64.500Km totales Moto \* 0,11337 KgCO<sub>2</sub>/Km = 7.312,365 KgCO<sub>2</sub>

88.795,215 total  
Kg CO<sub>2</sub>



88,80 T CO<sub>2</sub>





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Recopilación de información



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Consumo de gas natural → **1.983,14 T CO2**
- Combustibles fósiles en vehículos → **5,960 T CO2**
- Emisiones de gases refrigerantes → **52,26 T CO2**
- Emisiones de proceso → **1,714 T CO2**

## Alcance 2. Emisiones indirectas

- Consumo de electricidad → **1.026,87 T CO2**

## Alcance 3. Otras Emisiones indirectas

- Transporte de los proveedores → **1,677 T CO2**
- Transporte de empleados → **88,80 T CO2**



**2.043,074 T CO2**



**1.026,87 T CO2**



**90,477 T CO2**



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



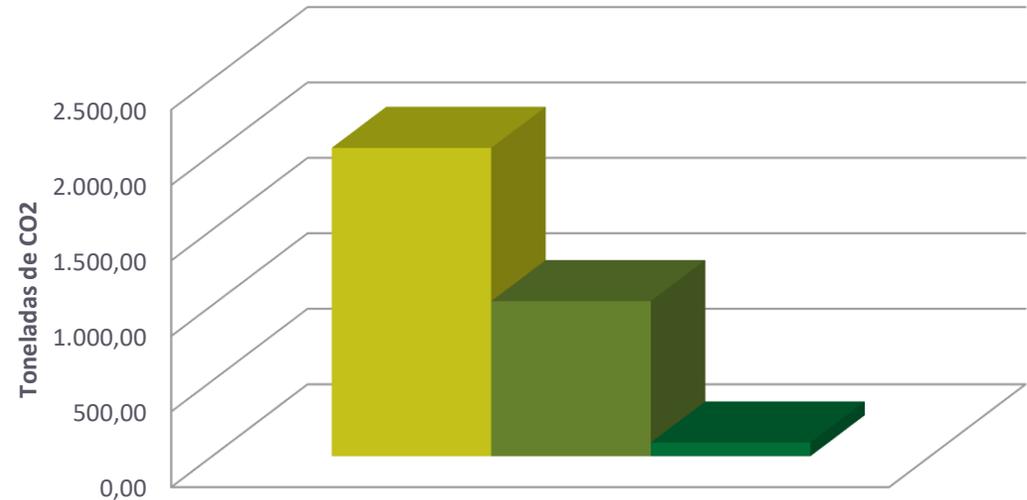
## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
2.043,1 T CO2	1.026,9 T CO2	90,5 T CO2

Emissiones totales de Químicos S.A.

**3.160,5 Toneladas de CO2**

Emissiones por alcance



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Modelo de informe



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

Un reporte público de emisiones de GEI debería incluir la siguiente información:

- Descripción de la empresa y límites de inventario
- Información de emisiones
  - Las **emisiones totales**, en toneladas métricas y en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.
  - **Datos** de emisiones para cada uno de los seis GEI por separado
  - Información sobre el **año elegido** como año base
  - El **contexto apropiado para cualquier cambio significativo** en las emisiones
  - Las metodologías utilizadas para calcular o medir emisiones
  - Cualquier exclusión específica de alguna fuente
  - Fuentes de donde se han obtenido los factores de emisión y datos de actividad utilizados

## ÍNDICE

1	Introducción.....	2
2	Descripción de la organización .....	2
3	Objetivos.....	2
4	Metodología y Alcance.....	3
5	Descripción de los Límites.....	3
5.1	Límites de la organización .....	3
5.2	Límites operacionales .....	3
5.3	Exclusiones.....	4
6	Año de Cálculo.....	4
7	Calculo de la Huella de Carbono.....	4
7.1	Consumos.....	4
7.1.1	Alcance 1 .....	4
7.1.2	Alcance 2.....	5
7.1.3	Alcance 3.....	5
7.2	Factores de emisión.....	6
7.3	Emisiones.....	6
7.3.1	Alcance 1 .....	6
7.3.2	Alcance 2.....	7
7.3.3	Alcance 3.....	7
7.3.4	Huella de Carbono.....	8
7.3.5	Indicadores de seguimiento .....	8
7.3.6	Comparación año base.....	8





## 1 INTRODUCCIÓN

La lucha contra el cambio climático y la búsqueda de la eficiencia en los aspectos ambientales, hoy en día, es algo fundamental en el desarrollo de cualquier actividad, proyecto u organización. Para contribuir a esto, conocer la cantidad de gases de efecto invernadero que se producen es una meta que todas las organizaciones persiguen.

La Huella de Carbono describe la cantidad total de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero (GEI) causados directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto a lo largo del ciclo de vida del mismo.

La Huella de Carbono es una herramienta importante para determinar el grado de influencia de tal producto o actividad sobre el Cambio Climático, y servirá de punto de partida para la búsqueda de soluciones de reducción y compensación. También servirá como herramienta de sensibilización o formación con el objeto de divulgar el “coste ambiental” asociado a un producto, servicio o evento, así como elemento de comunicación externa o interna.

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La Planta industrial de Químicos S.A. se dedica principalmente a la fabricación de ácidos grasos y otros productos y subproductos resultantes de la transesterificación de éstos como son los ésteres, estearatos metálicos, lubricantes y estabilizantes para PVC y secantes para pinturas.

Todos los productos obtenidos en este centro de producción se pueden utilizar como materias primas y aditivos en las industrias de plásticos, caucho, construcción, cosmética, pinturas y barnices, resinas y farmacéuticas. Para tal fin el complejo industrial está conformado por 5 plantas, la planta de ácidos grasos, la planta de oleínas, la planta de estearatos, la planta de esterres y la planta de estabilizantes.

En todas estas plantas se encuentran importantes equipos consumidores de energía como son reactores, mezcladores, calderas de vapor y de aceite térmico, compresores, bombas de impulsión o molinos.

## 3 OBJETIVOS

Químicos S.A. decide calcular su huella de carbono bajo los siguientes objetivos principales:

- Identificar las actividades responsables de la emisión de gases de efecto invernadero y cuantificar las emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros gases de efecto invernadero, causadas directa o indirectamente, producidas por la actividad y las instalaciones del edificio de Químicos S.A.
- Registrar la huella de carbono en el Registro Nacional de Huella de Carbono del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

## 4 METODOLOGÍA Y ALCANCE

Para la realización del estudio, se emplea la herramienta de cálculo procedente del MITECO para el Registro Nacional de la Huella de Carbono, “Calculadora de huella de carbono de organización. Alcance 1+2. V.20”.

El alcance que se tendrá en cuenta en el cálculo de esta huella de carbono será el alcance **1, 2 y 3**

- Alcance 1: engloba las emisiones directas recurrentes de fuentes que son propiedad de la organización o están controladas por ella.
- Alcance 2: corresponde a las emisiones indirectas originadas de la generación de la electricidad adquirida y consumida por la organización.
- Alcance 3: Emisión de GEI diferente a la emisión indirecta de GEI por energía, que es una consecuencia de la actividades de la organización, pero que se origina en fuentes GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LOS LÍMITES

### 5.1 LÍMITES DE LA ORGANIZACIÓN

Los límites organizacionales para el cálculo de la huella de carbono, se fijarán bajo un enfoque de control operacional. Se tendrán en cuenta, los aspectos sobre los que Químicos S.A. tiene autoridad plena para introducir o implementar sus políticas operativas.

Los límites físicos del cálculo de la huella de carbono se establecerán en las instalaciones fijas que Químicos S.A. empleó el año de estudio para el desarrollo de sus actividades, ubicadas en la C/Arriba y abajo, León. También se incluirá dentro de los límites del cálculo los vehículos de empresa.

### 5.2 LÍMITES OPERACIONALES

Para el desarrollo de este informe se tendrán en cuenta los alcances 1 y 2.

- Alcance 1: Las emisiones directas que ocurren en fuentes que son propiedad o están controladas por la organización son:
  - ✓ Emisiones procedentes de instalaciones fijas
  - ✓ Emisiones asociadas al uso de combustible de los vehículos de empresa.
  - ✓ Emisiones fugitivas de gases refrigerantes procedentes de los equipos de climatización.
  - ✓ Emisiones de proceso
- Alcance 2: Las emisiones indirectas (derivadas de la actividad pero generadas por otras entidades) asociadas al consumo eléctrico son:



- Emisiones asociadas al consumo eléctrico en los centros fijos, empleada principalmente para iluminación, climatización y ofimática.

- Alcance 3: Emisiones indirectas fuera del control operacional de la empresa.

### 5.3 EXCLUSIONES

No existen exclusiones para el alcance 1, 2 y 3

## 6 AÑO DE CÁLCULO

Para el cálculo de la huella de carbono, se tendrán en cuenta los consumos correspondientes al año 2019. Se establece el año 2019 como año base para realizar un seguimiento de la Huella de Carbono de Químicos S.A. en un futuro.

## 7 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

### 7.1 CONSUMOS

#### 7.1.1 Alcance 1

Las emisiones directas que producen Químicos S.A. en el año 2019 corresponden al consumo de combustible del coche de empresa, consumo de gas natural y gases refrigerantes.

Químicos S.A. recorre 100.000 km al año con vehículos de gasolina. Para el cálculo de la huella de carbono se busca el factor de emisión en "Department for Environment, Food and Rural Affairs (UK)" junto al factor de emisión de la gasolina, poder calcular los kg de CO<sub>2</sub> emitidos a la atmósfera

Dentro de este alcance, aplica el consumo de combustible de las instalaciones fijas, ya que la organización cuenta con consumo asociado a este tipo de fuente de emisión. Químicos S.A. consume gas natural por las actividades realizadas.

Mes	Desde	Hasta	Consumo total de gas PCS (KWh)
ene-19	31/12/2018	31/01/2019	8.391.398
feb-19	31/01/2019	28/02/2019	7.930.857
mar-19	28/02/2019	31/03/2019	8.752.809
abr-19	31/03/2019	30/04/2019	7.115.765
may-19	30/04/2019	31/05/2019	7.984.620
jun-19	31/05/2019	30/06/2019	6.908.955
jul-19	30/06/2019	31/07/2019	7.550.020
ago-19	31/07/2019	31/08/2019	4.876.320
sep-19	31/08/2019	30/09/2019	7.835.364
oct-19	30/09/2019	31/10/2019	7.876.816
nov-19	31/10/2019	30/11/2019	4.974.748
dic-19	30/11/2019	31/12/2019	3.596.656

Tabla 1 Consumo Gas Natural.

Para el caso de las emisiones fugitivas de refrigerantes de los equipos de climatización, se calcularían en función del número de recargas de refrigerantes que se realizan. En el año 2019, se realizó una recarga de 8kg del gas R-404a en cámaras frigoríficas y 10kg de R- 410 A en la bomba de calor

Como consecuencia del proceso productivo de la empresa se producen emisiones de proceso, es decir, emisiones directas a la atmósfera como consecuencia de reacciones químicas. Químicos S.A. dispone de un medidor en una salida de gases por lo que disponen de los datos de todo el año por tipo de gas. Como el objetivo es el cálculo de la huella de carbono solo necesitamos contabilizar la cantidad emitida a la atmósfera de los gases refrigerante. Químicos S.A. emitió en 2019 200kg de CO<sub>2</sub>, 50kg de HFC-32 y 16kg de SF<sub>6</sub>.

#### 7.1.2 Alcance 2

El consumo de energía eléctrica que se realiza en el edificio tiene tres fuentes de consumo principales: iluminación, climatización y ofimática.

Para la contabilización del consumo eléctrico realizado en la oficina se emplearán los datos de facturación. Para el primer y último mes del año, en el caso en el que las facturas incluyeran datos de otros periodos fuera del año de estudio, se realizará una periodificación de dichas facturas, asignando un consumo medio a los días correspondientes dentro del periodo de estudio.

El 40% de la electricidad utilizada por Químicos S.A. en el año 2019 tiene Garantías de origen renovable

A continuación se muestra el consumo de energía eléctrica realizado en el periodo de estudio

Mes	Desde	Hasta	Consumo total de gas PCS (KWh)
ene-19	31/12/2018	31/01/2019	8.391.398
feb-19	31/01/2019	28/02/2019	7.930.857
mar-19	28/02/2019	31/03/2019	8.752.809
abr-19	31/03/2019	30/04/2019	7.115.765
may-19	30/04/2019	31/05/2019	7.984.620
jun-19	31/05/2019	30/06/2019	6.908.955
jul-19	30/06/2019	31/07/2019	7.550.020
ago-19	31/07/2019	31/08/2019	4.876.320
sep-19	31/08/2019	30/09/2019	7.835.364
oct-19	30/09/2019	31/10/2019	7.876.816
nov-19	31/10/2019	30/11/2019	4.974.748
dic-19	30/11/2019	31/12/2019	3.596.656

Tabla 2 Consumo eléctrico.

#### 7.1.3 Alcance 3

Es importante tener en cuenta que la información relativa a las emisiones de alcance 3 es voluntaria, por lo tanto las exclusiones no han de estar justificadas en el informe Anual de Cálculo de Huella de Carbono.



Químicos S.A. decide reportar las emisiones procedentes del transporte que realizan los proveedores situados en Oviedo. En segundo lugar se reportan las emisiones generadas como consecuencia de los desplazamientos que realizan los trabajadores de Químicos S.A., datos obtenidos gracias a la distribución de una encuesta a toda la plantilla.

## 7.2 FACTORES DE EMISIÓN

Para el cálculo de la huella de carbono se han empleado los siguientes factores de emisión:

Fuentes de emisión	Combustible o gas	FE o PCA	Unidades
Equipos de combustión fija	Gas natural	0,182	Kg CO2/kWh
Equipos de combustión móvil	Camión refrigerado diésel	1.13958	Kg CO2/km
	Camión de reparto	0,23645	Kg CO2/km
Gases refrigerantes	R-404 A.	3.992	
	R-410 A.	2.088	
Electricidad	Endesa	0,27	Kg CO2/kWh
Desplazamiento de empleados al lugar de trabajo	Consumo medio de coche	0,19228	Kg CO2/km
	Consumo medio de moto	0,10289	Kg CO2/km

Tabla 3 Factores de emisión.

Los factores de emisión se obtienen del Registro Nacional de la Huella de Carbono del MITECO.

Para el factor correspondiente al vehículo de empresa, la herramienta del MITECO obtiene los datos de la base de datos de consumos y emisiones de los coches del IDAE.

## 7.3 EMISIONES

### 7.3.1 Alcance 1

A continuación se muestran las emisiones correspondientes al alcance 1:

Foco de emisión	Combustible	Año	Cantidad	FE	Kg CO <sub>2</sub>
Combustión en instalaciones fijas	Gas natural	2019	10.896,405 kWh	0,182 KgCO2/kWh	1.983.145,71
Combustión en instalaciones Móviles	Gasolina (E5)	2019	35.256 Km	0,23645 Kg CO2/Km	8.336,2812
Gases refrigerantes	R-404 A	2019	8 kg	3.922	31.376,00
	R-410 A	2019	10 kg	2.088	20.880,00
Emisiones de proceso	CO2	2019	200	1	200
	HFC-23	2019	50	14,800	740.000
	SF6	2019	16	23,900	384

Tabla 4 Emisiones alcance

### 7.3.2 Alcance 2

A continuación se muestran las emisiones correspondientes al alcance 2:

Nombre de la comercializadora suministradora de energía	¿Dispone de Garantía de Origen (GdO)?	¿Dispone de Garantía de Origen (GdO)?	Dato de consumo (kWh)	Emisiones parciales (kg CO2)	Emisiones totales (kg CO2)
ENDESA ENERGÍA, S.A.	Si	3.422.913,2	0,00	0,00	1.386.279,96
ENDESA ENERGÍA, S.A.	No	5.134.370	0,27	1.386.279,96	

Tabla 5 Emisiones alcance 2

### 7.3.3 Alcance 3

Dentro del alcance 3 de la huella de carbono de Químicos S.A. contabilizamos las emisiones procedentes de dos fuentes de emisión. Transporte de materias primas por parte de los proveedores y desplazamientos al lugar de trabajo de los empleados.

Los proveedores de la materia prima „Campo de Asturias“ recorren 13.312 km al año utilizando vehículos de gasolina.

Para ello a principios del año 2020 Químicos S.A. lanza una encuesta de movilidad al conjunto de la plantilla de la que se obtienen los kilómetros y el medio de transporte empleado para realizar estos trayectos. Los datos obtenidos, son de los desplazamientos que realiza la plantilla en el año 2019, dado las fechas en la que se lleva a cabo la encuesta.

Los datos que se extraen de la encuesta son kilómetros diarios medios habituales recorridos diariamente. Con ellos, se realiza una extrapolación a kilómetros recorridos anualmente con el número de días laborales anuales (215 días laborables/año).

Finalmente, teniendo en cuenta el porcentaje de encuestas cumplimentadas, se hace una extrapolación al conjunto de la plantilla. Contestaron a la encuesta 50 empleados, es decir el 50%.

El 75% va en coche recorriendo una distancia media de 30km ida y vuelta. El 20% utiliza moto y recorre una distancia media de 15km ida y vuelta cada día. El resto utilizan bicicleta recorriendo 10km ida y vuelta al día

Foco de emisión	Combustible	Año	Cantidad	FE	Kg CO <sub>2</sub>
Combustión en Vehículos subcontratados	Diésel (B7)	2019	13.312 Km	0,23645 Kg CO2/Km	3.147,6224
Desplazamientos al trabajo (Coche)	Gasolina (E5)	2019	483.750Km	0,1922 KgCO2/Km	92.976,75
Desplazamientos al trabajo (Moto)	Gasolina (E5)	2019	64.500Km	0,10289 KgCO2/Km	6.636,405

Tabla 6 Emisiones generadas



### 7.3.4 Huella de Carbono

El total de emisiones que generan las actividades realizadas por Químicos S.A. son 3.096 t CO<sub>2</sub>. La mayor contribución de estas, son las producidas por el alcance 2.



Alcance	Fuente	t CO <sub>2</sub> eq
Alcance 1	Gas natural, gasolina, gases refrigerantes y emisiones de proceso	2.062
Alcance 2	Electricidad	1.386
Alcance 3	Transporte proveedores y empleados	103
<b>Total</b>		<b>5.551</b>

Tabla 7 Emisiones generadas

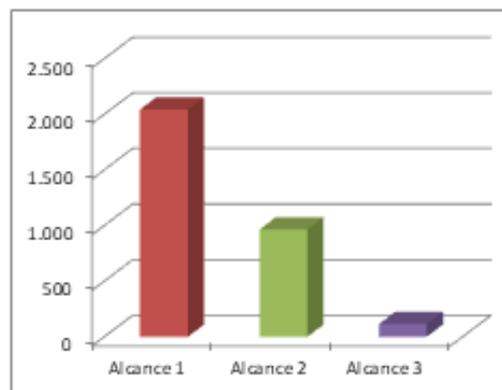


Ilustración 1 Distribución por alcances de la Huella de Carbono

### 7.3.5 Indicadores de seguimiento

En el periodo de estudio, Químicos S.A. emitió a la atmósfera:

	Factor	Unidades	Indicador	Unidades
Personal	100	Empleados	21,5851	tCO <sub>2</sub> /empleado
Superficie	10.000	m <sup>2</sup>	0,215851	tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>

Tabla 8 Indicadores de seguimiento

### 7.3.6 Comparación año base

El año base de Químicos S.A. es 2019 por lo que no existen datos de huellas de carbono de periodos anteriores para la comparación



This project has received funding from the European Union's Horizon research and innovation programme



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Enunciado caso práctico alimentación



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Enunciado Caso Práctico

“**Lechería**” es una empresa dedicada al **tratamiento y producción de leche envasada** del municipio de **León**

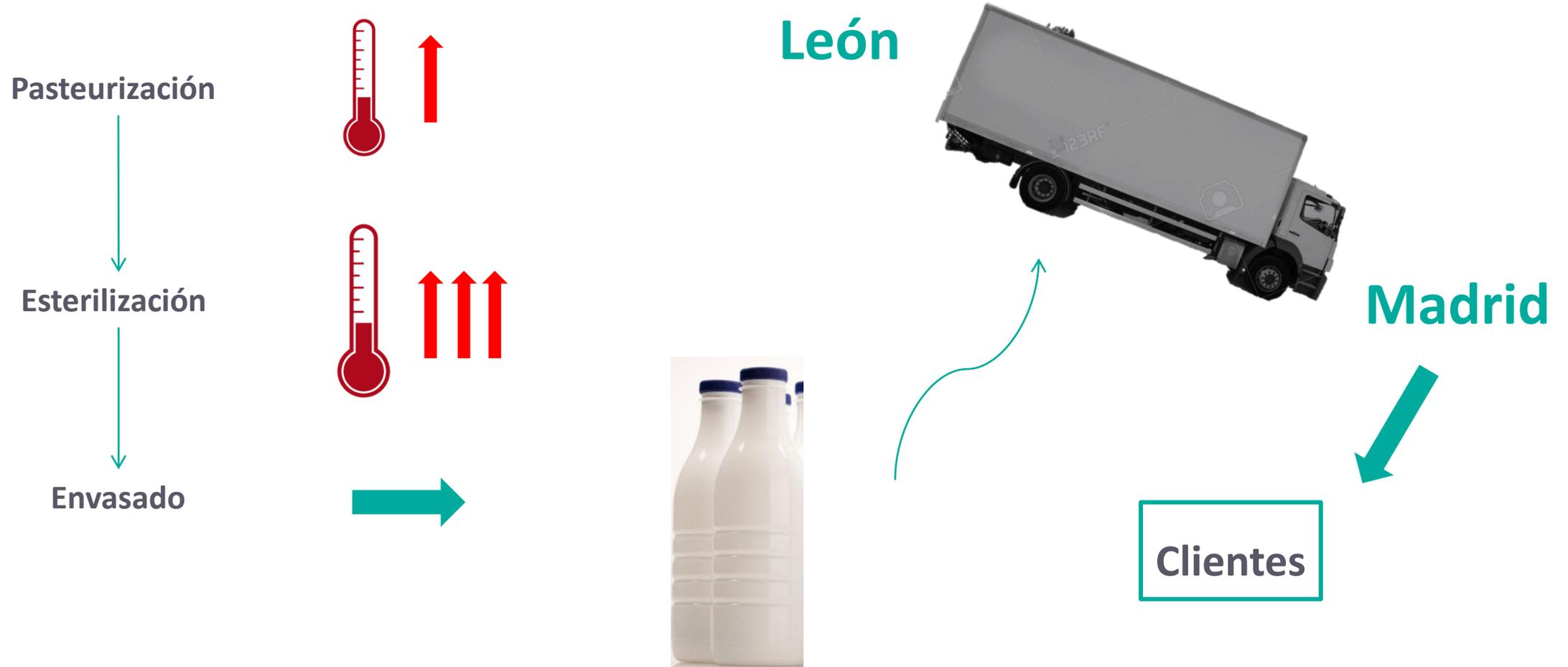
- ✓ **100** empleados.
- ✓ Nave industrial de 10.000 m<sup>2</sup> separada en dos plantas.  
Oficina y fábrica
- ✓ Empresa proveedora llamada “**Campo de Asturias**” situada en **Oviedo**.





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Enunciado Caso Práctico



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

En la nave de “Lechería” se identifican dos fuentes energéticas: **electricidad y gas natural**. La comercializadora es Endesa Energía y el 40% de la electricidad dispone de **garantías de origen**

Mes	Desde	Hasta	Consumo total de electricidad (kWh)	Mes	Desde	Hasta	Consumo total de gas PCS (kWh)
ene-19	31/12/2018	31/01/2020	510.841	ene-19	31/12/2018	31/01/2020	835.371
feb-19	31/01/2020	28/02/2020	467.338	feb-19	31/01/2020	28/02/2020	682.596
mar-19	28/02/2020	31/03/2020	514.730	mar-19	28/02/2020	31/03/2020	760.034
abr-19	31/03/2020	30/04/2020	517.445	abr-19	31/03/2020	30/04/2020	991.855
may-19	30/04/2020	31/05/2020	566.192	may-19	30/04/2020	31/05/2020	1.087.702
jun-19	31/05/2020	30/06/2020	545.102	jun-19	31/05/2020	30/06/2020	891.497
jul-19	30/06/2020	31/07/2020	499.376	jul-19	30/06/2020	31/07/2020	897.937
ago-19	31/07/2020	31/08/2020	516.133	ago-19	31/07/2020	31/08/2020	1.102.446
sep-19	31/08/2020	30/09/2020	392.473	sep-19	31/08/2020	30/09/2020	903.825
oct-19	30/09/2020	31/10/2020	436.334	oct-19	30/09/2020	31/10/2020	900.530
nov-19	31/10/2020	30/11/2020	434.235	nov-19	31/10/2020	30/11/2020	905.135
dic-19	30/11/2020	31/12/2020	549.916	dic-19	30/11/2020	31/12/2020	937.477





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

- Equipo de refrigeración con **R-404 A**. Según los partes de mantenimiento en el último año se ha realizado una recarga de **8Kg**
- Bomba de calor para toda la nave con **R-410 A**. En el ultimo año se ha recargado **10kg** de este gas.





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

- Los proveedores “Campo de Asturias” recorren 256 km ida y vuelta de Oviedo a León una vez por semana. Utilizan vehículos de **diésel**. → Al año recorren **13.312 km.**
- “Lechería” recorre 678 km por semana ida y vuelta para la entrega del producto tratado y envasado a los distribuidores de Madrid una vez por semana con vehículos de **gasolina**. → Al año recorren **35.256 km**



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

“Lechería” lanza una **encuesta de movilidad al conjunto de la plantilla**

Los datos obtenidos, son de los desplazamientos que realiza la plantilla en el año 2020

Respondieron 50 empleados:

- 75% coche. 30km diarios
- 20% Moto. 15km diarios
- 5% Bicicleta. 5km diarios





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Factores de emisión



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Factores de emisión:

Los datos de factores de emisión los obtenemos de

## Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico

2019  
Mix de comercializadoras sin GdO para 2019

0,31 kg CO<sub>2</sub>/kWh

Comercializadora	2019 (kg)
ENDESA ENERGÍA, S.A.	0,27
ENDESA GENERACIÓN, S.A.	0,31
ENDIENERGY TRADING, S.L.	0,00
ENELUZ 2025, S.L.	0,00
ENERCOLUZ ENERGÍA, S.L.	0,26
ENERGÉTICA DEL ESTE, S.L.	0,00
ENERGÍA COLECTIVA, S.L.	0,00
ENERGÍA DLR COMERCIALIZADORA, S.L.	0,30
ENERGÍA ELÉCTRICA EFICIENTE S.L.	0,00

6. Resultados 7. Factores de emisión 8. Observaciones adicionales



Combustible (Unidades FE)	Factores de emisión (FE)										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
XTL (kgCO <sub>2</sub> /l)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Gas natural (kgCO <sub>2</sub> /kWh) <sup>(2)</sup>	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,183	0,183	
LNG (kgCO <sub>2</sub> /kWh) <sup>(3)</sup>	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,183	0,183	
CNG (kgCO <sub>2</sub> /kWh) <sup>(3)</sup>	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,183	0,183	
E5 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	
E10 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	
E85 (kgCO <sub>2</sub> /l)	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	
E100 (kgCO <sub>2</sub> /l)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
B7 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	
B10 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	

Nombre	Composición (%)	PCA <sup>(1)</sup>
R-404A	R-125/143a/134a (44/52/4)	3.922
R-407A	R-32/125/134a (20/40/40)	2.107
R-407B	R-32/125/134a (10/70/20)	2.804
R-407C	R-32/125/134a (23/25/52)	1.774
R-407F	R-32/125/134a (30/30/40)	1.825
R-410A	R-32/125 (50/50)	2.088
R-410B	R-32/125 (45/55)	2.229



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Factores de emisión:

Fuentes de emisión	Combustible o gas	FE o PCA	Unidades	Fuente
Equipos de combustión fija	Gas natural	0,182	Kg CO <sub>2</sub> /kWh	MITECO
Equipos de combustión móvil	Camión refrigerado diésel	1,09012	Kg CO <sub>2</sub> /km	DEFRA
	Camión de reparto	0,21962	Kg CO <sub>2</sub> /km	DEFRA
Gases refrigerantes	R-404 A.	3.922		MITECO
	R-410 A.	2.088		MITECO
Electricidad	Endesa	0,20	Kg CO <sub>2</sub> /kWh	MITECO
Desplazamiento de empleados al lugar de trabajo	Consumo medio de coche	0,16844	Kg CO <sub>2</sub> /km	DEFRA
	Consumo medio de moto	0,11337	Kg CO <sub>2</sub> /km	DEFRA





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Cuestiones



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Cuestiones:

- Determinar la Huella de Carbono de “Lechería” según el enfoque de control operacional.
- Seguir el esquema de trabajo:

**1**

Identificar las fuentes de emisión para los alcances 1,2 y 3.

**2**

Calcular la Huella de Carbono de alcance 1, alcance 2 y alcance 3  
(dar los resultados separados por alcance).





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Límites Operacionales

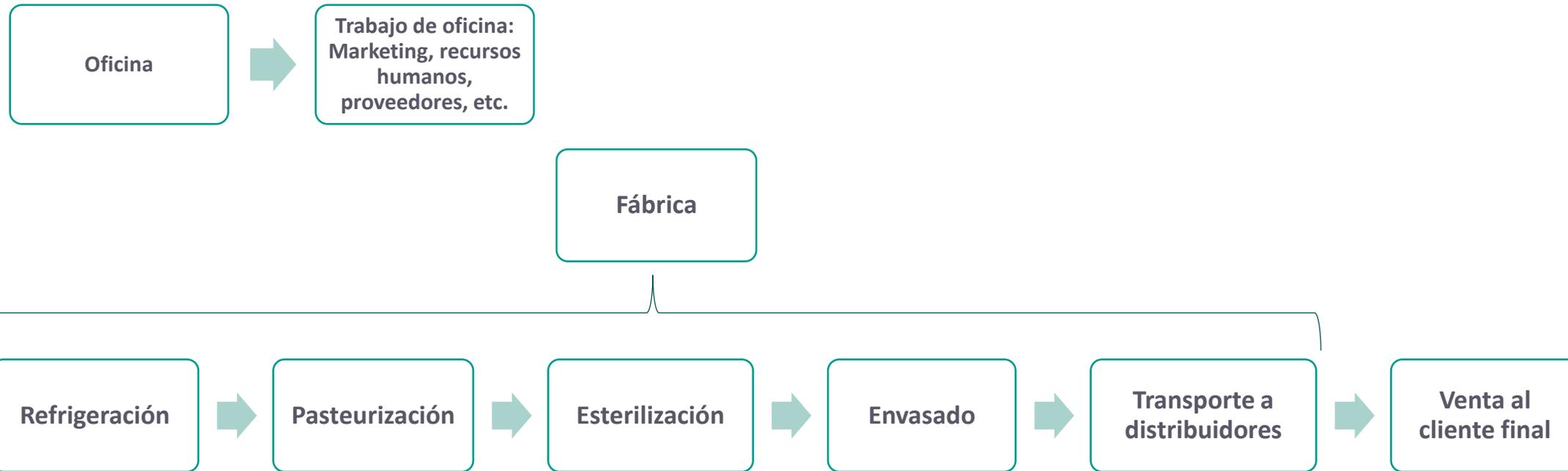


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Límites operacionales según control operacional





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

¿Cuál de estas actividades pertenece a la empresa según el enfoque de control operacional?

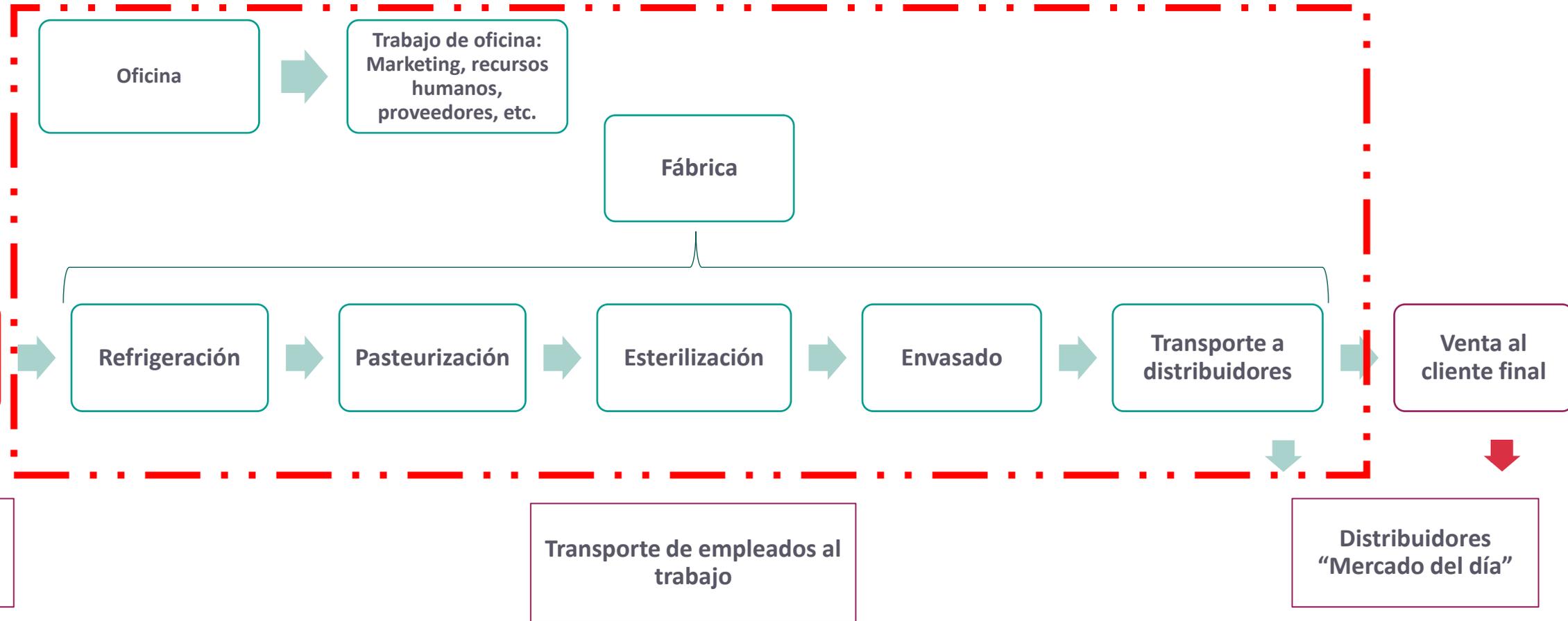
- a. Proceso de Pasteurización
- b. Transporte de materia prima desde Oviedo
- c. Transporte personal de los empleados al trabajo





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Limites operacionales según control operacional (solución)





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Identificación de fuentes de emisión



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

¿Cuál de estas fuentes pertenece al alcance 1?

- a. Consumo de gas natural en la nave
- b. Transporte del producto a los distribuidores
- c. a y b
- d. Ninguna de las anteriores



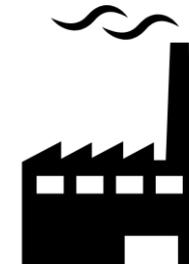
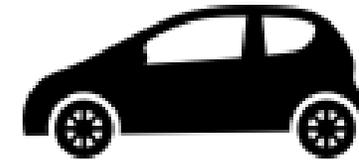


# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero

Clasifica estas fuentes de emisión en alcances 1, 2 o 3 ¿Falta alguna?

- ✓ Consumo de gas natural
- ✓ Emisiones de gases refrigerantes
- ✓ Transporte de los proveedores
- ✓ Transporte de los empleados al trabajo



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (solución)

Clasifica estas fuentes de emisión en alcance 1, 2 o 3

- ✓ Consumo de gas natural → **Alcance 1**
- ✓ Consumo de electricidad → **Alcance 2**
- ✓ Emisiones de gases refrigerantes → **Alcance 1**
- ✓ Transporte de los proveedores → **Alcance 3**
- ✓ Transporte a los distribuidores → **Alcance 1**
- ✓ Transporte de los empleados al trabajo → **Alcance 3**





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Calculo de la Huella de Carbono de alcances 1, 2 y 3



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1 Emisiones directas

- Consumo en instalaciones fijas → **Alcance 1**

Suma de todo el consumo de gas natural a lo largo del 2020.

Gas natural.  $FE^* = 0,182 \text{ Kg CO}_2/\text{kWh (PCS)}$



Mes	Desde	Hasta	Consumo total de gas PCS (kWh)
ene-20	31/12/2018	31/01/2020	835.371
feb-20	31/01/2020	28/02/2020	682.596
mar-20	28/02/2020	31/03/2020	760.034
abr-20	31/03/2020	30/04/2020	991.855
may-20	30/04/2020	31/05/2020	1.087.702
jun-20	31/05/2020	30/06/2020	891.497
jul-20	30/06/2020	31/07/2020	897.937
ago-20	31/07/2020	31/08/2020	1.102.446
sep-20	31/08/2020	30/09/2020	903.825
oct-20	30/09/2020	31/10/2020	900.530
nov-20	31/10/2020	30/11/2020	905.135
dic-20	30/11/2020	31/12/2020	937.477





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Consumo en instalaciones fijas → Alcance 1 (solución)

Suma de todo el consumo de gas natural a lo largo del 2020. Total= 10.896.405,0 kWh

Factor de emisión del gas natural = 0,182 Kg CO<sub>2</sub>/kWh



$$10.896.405,0 \text{ kWh} * 0,182 \text{ Kg CO}_2/\text{kWh} = 1.983.145,71 \text{ Kg CO}_2$$



**1.983,14571 T CO<sub>2</sub>**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Combustible fósiles en vehículos → **Alcance 1**

Suma de todos los Km recorridos con los vehículos de “Lechería” en la entrega a los distribuidores a lo largo del 2020 .

- ✓ Consumo medio camiones de reparto: 0,23645 Kg CO<sub>2</sub>/Km





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Combustible fósiles en vehículos → Alcance 1 (solución)

Suma de todos los Km recorridos con los vehículos de “Lechería” en la entrega a los distribuidores a lo largo del 2020 .

- ✓ Consumo medio camiones de reparto: 0,21962 Kg CO<sub>2</sub>/Km



$$35.256 \text{ Km} * 0,21962 \text{ Kg CO}_2/\text{Km} = 7742,92 \text{ Kg CO}_2$$



**7,74 T CO<sub>2</sub>**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Emisiones de gases refrigerantes → **Alcance 1**

Suma de todo el consumo de gas refrigerante a lo largo del 2020.

- ✓ Cámaras frigoríficas. 8 kg de R-404A
- ✓ Bomba de calor. 10Kg de R-410A
- ✓ Gas refrigerante R-404 A. PCA= 3.922 R-410 A. PCA = 2.088





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

- Emisiones de gases refrigerantes → Alcance 1 (Solución)

Suma de todo el consumo de gas refrigerante a lo largo del 2020.

- ✓ Cámaras frigoríficas. 8 kg de R-404A
- ✓ Bomba de calor. 10Kg de R-410A
- ✓ Gas refrigerante R-404 A. PCA= 3.922 R-410 A. PCA = 2.088

$$\text{Cámara frigorífica: } 8\text{kg} * 3.922 = 31.376,00 \text{ Kg CO}_2$$

$$\text{Bomba de calor: } 10\text{kg} * 2.088 = 20.880 \text{ Kg CO}_2$$

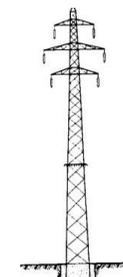


52.256 KgCO2



52,25 T CO2





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 2. Emisiones Indirectas

- Consumo de electricidad → Alcance 2

Suma de todo el consumo de electricidad a lo largo del 2020.

- ✓ Factor de emisión de Endesa energía S.A.

= 0,20 Kg CO<sub>2</sub>/kWh

- ✓ 40% del total de la energía tiene garantías de origen

Mes	Desde	Hasta	Consumo total de electricidad (kWh)
ene-20	31/12/2018	31/01/2020	510.841
feb-20	31/01/2020	28/02/2020	467.338
mar-20	28/02/2020	31/03/2020	514.730
abr-20	31/03/2020	30/04/2020	517.445
may-20	30/04/2020	31/05/2020	566.192
jun-20	31/05/2020	30/06/2020	545.102
jul-20	30/06/2020	31/07/2020	499.376
ago-20	31/07/2020	31/08/2020	516.133
sep-20	31/08/2020	30/09/2020	392.473
oct-20	30/09/2020	31/10/2020	436.334
nov-20	31/10/2020	30/11/2020	434.235
dic-20	30/11/2020	31/12/2020	549.916

Total?





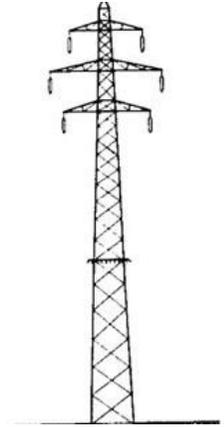
# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 2. Emisiones Indirectas

- Consumo de electricidad → Alcance 2 (solución)

Suma de todo el consumo de electricidad a lo largo del 2020.

- ✓ Factor de emisión de Endesa energía S.A. = 0,20 Kg CO2/kWh
- ✓ 40% del total de la energía tiene garantías de origen



**5.950.115 kWh \* 0,4 = 2.380.046 kWh tienen garantía de origen.**

El factor de emisión de la energía con Gdo es 0 por lo que esta cantidad de kWh no emite GEI a la atmosfera

**5.950.115 kWh - 2.380.046 kWh = 3.570.069 kWh** Energía sin garantías de origen

**3.570.069 L \* 0,20 kg CO2/kWh = 714013,8 kg CO2**



**714,0138 T CO2**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Transporte de los proveedores → **Alcance 3**

Suma de todos los Km recorridos a lo largo del 2020.

- ✓ Consumo medio de camiones refrigerado: 1,09012 Kg CO<sub>2</sub>/Km





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Transporte de los proveedores → Alcance 3 (Solución)

Suma de todos los Km recorridos a lo largo del 2020.

- ✓ Consumo medio de camiones refrigerado: 1,09012 Kg CO<sub>2</sub>/Km



$$13.312 \text{ Km} * 1,09012 \text{ Kg CO}_2/\text{Km} = 14511,68 \text{ Kg CO}_2$$



**14,512 T CO<sub>2</sub>**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas



- Transporte de los empleados al trabajo → **Alcance 3**

Extrapolamos los resultados de la encuesta que se hizo a los empleados sobre la movilidad diaria al trabajo a todo un año y toda la plantilla.

- ✓ 75% coche → 30 km al día. 20% Moto → 15 km al día. 5% Bicicleta → 10km al día
- ✓ Consumo medio de vehículos en renting: 6 l/100 km. Moto = 4 l/100 km





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas



- Transporte de los empleados al trabajo → **Alcance 3 (Solución)**

Extrapolamos los resultados de la encuesta que se hizo a los empleados sobre la movilidad diaria al trabajo a todo un año y toda la plantilla.

- 1.** 75% coche → 30 km al día.     **2.** 20% Moto → 15 km al día.     **3.** 5% Bicicleta → 10km al día

✓ Consumo medio de vehículos en renting: 6 l/100 km. Moto = 4 l/100 km

- 1. 30km diarios \* 215 días laborables = 6450 km anuales \* 75 empleados = 483.750 totales Coche**
- 2. 15km diarios \* 215 días laborables = 3225 km anuales \* 20 empleados = 64.500 totales Moto**
- 3. 10km diarios \* 215 días laborables = 2150 km anuales \* 5 empleados = 10.750 totales Bicicleta**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas



- Transporte de los empleados al trabajo → Alcance 3 (Solución II)
    - ✓ Consumo medio de coches: 0,16844 KgCO<sub>2</sub>/Km. Moto = 0,11337KgCO<sub>2</sub>/Km
- 10.750 totales Bicicleta. El factor de emisión de la bicicleta es 0 ya que no utiliza ningún tipo de combustible o energía eléctrica.

483.750Km totales coche \* **0,16844 KgCO<sub>2</sub>/Km** = **4.888,97 KgCO<sub>2</sub>**

64.500Km totales Moto \* **0,11337 KgCO<sub>2</sub>/Km** = **292,49 KgCO<sub>2</sub>**

**5.181,47**  
**total Kg CO<sub>2</sub>**



**5,18 T CO<sub>2</sub>**





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Recopilación de información



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

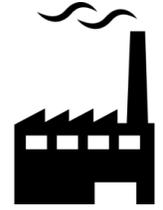
- Consumo de gas natural → 1.983.145,71 Kg CO<sub>2</sub>. **1.983,14 T CO<sub>2</sub>**
- Combustibles fósiles en vehículos → 7742,92 kg CO<sub>2</sub> **7,74 T CO<sub>2</sub>**
- Emisiones de gases refrigerantes → 52.256 Kg CO<sub>2</sub> **52,26 T CO<sub>2</sub>**

## Alcance 2. Emisiones indirectas

- Consumo de electricidad → 714.013,8 kg CO<sub>2</sub>

## Alcance 3. Otras Emisiones indirectas

- Transporte de los proveedores → 14.511,68 Kg CO<sub>2</sub>. **14,51 T CO<sub>2</sub>**
- Transporte de empleados → 5.181,47 kg CO<sub>2</sub> **5,18 T CO<sub>2</sub>**



**2.043,14 T CO<sub>2</sub>**



**714,01 T CO<sub>2</sub>**



**19,69 T CO<sub>2</sub>**





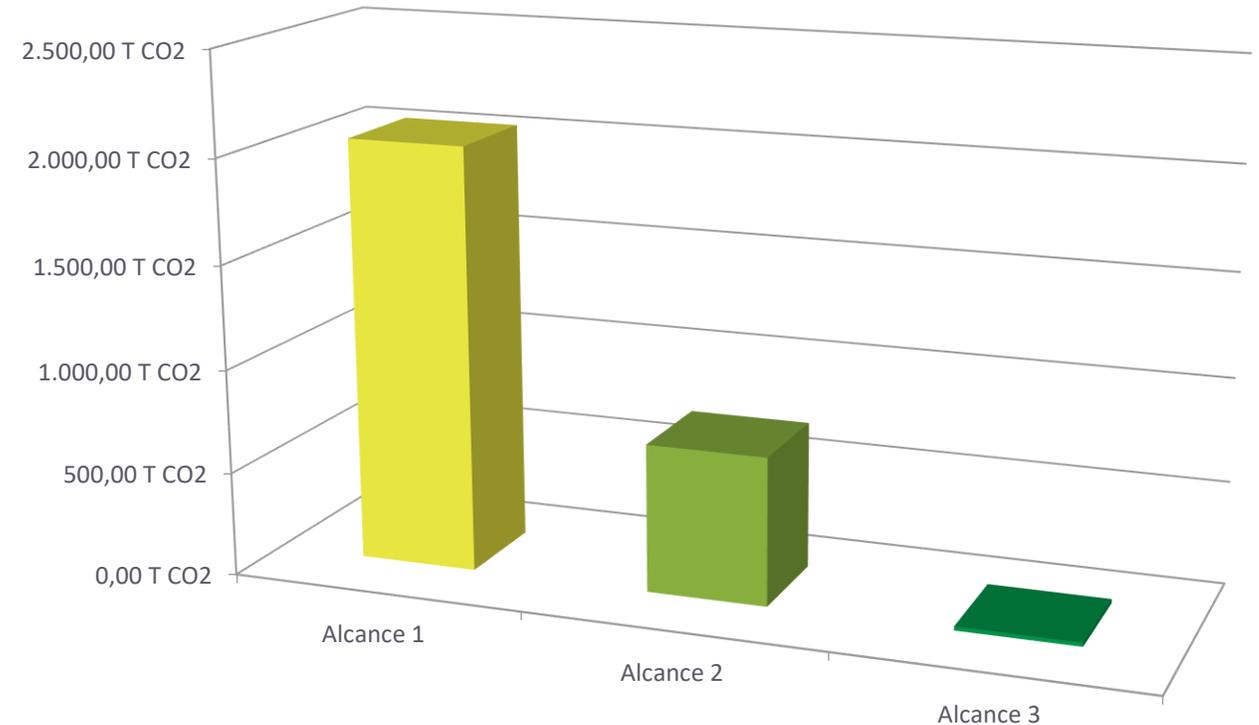
# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
2.043,14 T CO2	714,01 T CO2	19,69 T CO2

Emisiones totales de “Lechería”

**2.776,9 Toneladas de CO2**

Emisiones de CO2 totales por alcance



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Modelo de informe



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

Un reporte público de emisiones de GEI debería incluir la siguiente información:

- Descripción de la empresa y límites de inventario
- Información de emisiones
  - Las **emisiones totales**, en toneladas métricas y en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.
  - **Datos** de emisiones para cada uno de los seis GEI por separado
  - Información sobre el **año elegido** como año base
  - El **contexto apropiado para cualquier cambio significativo** en las emisiones
  - Las metodologías utilizadas para calcular o medir emisiones
  - Cualquier exclusión específica de alguna fuente
  - Fuentes de donde se han obtenido los factores de emisión y datos de actividad utilizados

## ÍNDICE

1	Introducción.....	2
2	Descripción de la organización .....	2
3	Objetivos.....	2
4	Metodología y Alcance.....	3
5	Descripción de los Límites.....	3
5.1	Límites de la organización .....	3
5.2	Límites operacionales .....	3
5.3	Exclusiones.....	4
6	Año de Cálculo.....	4
7	Calculo de la Huella de Carbono.....	4
7.1	Consumos.....	4
7.1.1	Alcance 1 .....	4
7.1.2	Alcance 2.....	5
7.1.3	Alcance 3.....	5
7.2	Factores de emisión.....	6
7.3	Emisiones.....	6
7.3.1	Alcance 1 .....	6
7.3.2	Alcance 2.....	7
7.3.3	Alcance 3.....	7
7.3.4	Huella de Carbono.....	8
7.3.5	Indicadores de seguimiento .....	8
7.3.6	Comparación año base.....	8





## 1 INTRODUCCIÓN

La lucha contra el cambio climático y la búsqueda de la eficiencia en los aspectos ambientales, hoy en día, es algo fundamental en el desarrollo de cualquier actividad, proyecto u organización. Para contribuir a esto, conocer la cantidad de gases de efecto invernadero que se producen es una meta que todas las organizaciones persiguen.

La Huella de Carbono describe la cantidad total de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero (GEI) causados directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto a lo largo del ciclo de vida del mismo.

La Huella de Carbono es una herramienta importante para determinar el grado de influencia de tal producto o actividad sobre el Cambio Climático, y servirá de punto de partida para la búsqueda de soluciones de reducción y compensación. También servirá como herramienta de sensibilización o formación con el objeto de divulgar el "coste ambiental" asociado a un producto, servicio o evento, así como elemento de comunicación externa o interna.

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

"Lechería" es una empresa dedicada al tratamiento y producción de leche envasada del municipio de León la cual consta de 100 empleados. Disponen de una nave industrial de 10.000 m<sup>2</sup> separada en dos plantas. En la planta de arriba se encuentran las oficinas y en la planta de abajo se sitúa la fábrica donde se desarrollan las actividades de pasteurización, esterilización y envasado.

Los procesos principales para el desempeño de su actividad son la pasteurización, donde se eleva la temperatura de la leche y se deja reposar para eliminar impurezas. Tras este proceso la leche se lleva a la zona de esterilización donde se aumenta aún más la temperatura y se eliminan todas las bacterias. Esta zona cuenta con varios tanques de tratamiento, equipos de limpieza, homogeneizador, esterilizador y equipamiento propio para el tratamiento del producto.

Tras el tratamiento, la leche se envasa y se coloca en pallets para su almacenamiento o expedición del producto final.

## 3 OBJETIVOS

Lechería decide calcular su huella de carbono bajo los siguientes objetivos principales:

- Identificar las actividades responsables de la emisión de gases de efecto invernadero y cuantificar las emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros gases de efecto invernadero, causadas directa o indirectamente, producidas por la actividad y las instalaciones del edificio de Lechería.
- Registrar la huella de carbono en el Registro Nacional de Huella de Carbono del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

## 4 METODOLOGÍA Y ALCANCE

Para la realización del estudio, se emplea la herramienta de cálculo procedente del MITECO para el Registro Nacional de la Huella de Carbono, "Calculadora de huella de carbono de organización. Alcance 1+2. V.20".

El alcance que se tendrá en cuenta en el cálculo de esta huella de carbono será el alcance 1, 2 y 3

- Alcance 1: engloba las emisiones directas recurrentes de fuentes que son propiedad de la organización o están controladas por ella.
- Alcance 2: corresponde a las emisiones indirectas originadas de la generación de la electricidad adquirida y consumida por la organización.
- Alcance 3: Emisión de GEI diferente a la emisión indirecta de GEI por energía, que es una consecuencia de la actividades de la organización, pero que se origina en fuentes GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LOS LÍMITES

### 5.1 LÍMITES DE LA ORGANIZACIÓN

Los límites organizacionales para el cálculo de la huella de carbono, se fijarán bajo un enfoque de control operacional. Se tendrán en cuenta, los aspectos sobre los que Lechería tiene autoridad plena para introducir o implementar sus políticas operativas.

Los límites físicos del cálculo de la huella de carbono se establecerán en las instalaciones fijas que Lechería empleó el año de estudio para el desarrollo de sus actividades, ubicadas en la C/Arriba y Abajo, León. También se incluirá dentro de los límites del cálculo los vehículos de empresa.

### 5.2 LÍMITES OPERACIONALES

Para el desarrollo de este informe se tendrán en cuenta los alcances 1 y 2.

- Alcance 1: Las emisiones directas que ocurren en fuentes que son propiedad o están controladas por la organización son:
  - ✓ Emisiones asociadas al uso de combustible de los vehículos de empresa.
  - ✓ Emisiones fugitivas de gases refrigerantes procedentes de los equipos de climatización.
  - ✓ Emisiones procedentes de instalaciones fijas
- Alcance 2: Las emisiones indirectas (derivadas de la actividad pero generadas por otras entidades) asociadas al consumo eléctrico son:
  - ✓ Emisiones asociadas al consumo eléctrico en los centros fijos, empleada principalmente para iluminación, climatización y ofimática.





### 5.3 EXCLUSIONES

No existen exclusiones para el alcance 1, 2

## 6 AÑO DE CÁLCULO

Para el cálculo de la huella de carbono, se tendrán en cuenta los consumos correspondientes al año 2019. Se establece el año 2019 como año base para realizar un seguimiento de la Huella de Carbono de Lechería en un futuro.

## 7 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

### 7.1 CONSUMOS

#### 7.1.1 Alcance 1

Las emisiones directas que produce Lechería en el año 2019 corresponden al consumo de combustible del coche de empresa, consumo de gas natural y gases refrigerantes.

“Lechería” recorre 678 km por semana para la entrega del producto tratado y envasado a los distribuidores de Madrid una vez por semana por lo que recorren 35.256 km al año con vehículos de gasolina. Para el cálculo de la huella de carbono se calcula los litros de combustible utilizados para, junto al factor de emisión de la gasolina, poder calcular los Kg de CO2 emitidos a la atmósfera

Dentro de este alcance, aplica el consumo de combustible de las instalaciones fijas, ya que la organización cuenta con consumo asociado a este tipo de fuente de emisión. Lechería consume gas natural por las actividades realizadas.

Mes	Desde	Hasta	Consumo total de gas PCS (kWh)
ene-19	31/12/2018	31/01/2019	835.371
feb-19	31/01/2019	28/02/2019	682.596
mar-19	28/02/2019	31/03/2019	760.034
abr-19	31/03/2019	30/04/2019	991.855
may-19	30/04/2019	31/05/2019	1.087.702
jun-19	31/05/2019	30/06/2019	891.497
jul-19	30/06/2019	31/07/2019	897.937
ago-19	31/07/2019	31/08/2019	1.102.446
sep-19	31/08/2019	30/09/2019	903.825
oct-19	30/09/2019	31/10/2019	900.530
nov-19	31/10/2019	30/11/2019	905.135
dic-19	30/11/2019	31/12/2019	937.477

Tabla 1 Consumo Gas Natural.

Para el caso de las emisiones fugitivas de refrigerantes de los equipos de climatización, se calcularían en función del número de recargas de refrigerantes que se realizan. En el año 2019, se realizó una recarga de 8kg del gas R-404a en cámaras frigoríficas y 10kg de R- 410 A en la bomba de calor

#### 7.1.2 Alcance 2

El consumo de energía eléctrica que se realiza en el edificio tiene tres fuentes de consumo principales: iluminación, climatización y ofimática.

Para la contabilización del consumo eléctrico realizado en la oficina se emplearán los datos de facturación. Para el primer y último mes del año, en el caso en el que las facturas incluyeran datos de otros periodos fuera del año de estudio, se realizará una periodificación de dichas facturas, asignando un consumo medio a los días correspondientes dentro del periodo de estudio.

El 40% de la electricidad utilizada por lechería en el año 2019 tiene Garantías de origen renovable

A continuación se muestra el consumo de energía eléctrica realizado en el periodo de estudio

Mes	Desde	Hasta	Consumo total de electricidad (kWh)
ene-19	31/12/2018	31/01/2019	510.841
feb-19	31/01/2019	28/02/2019	467.338
mar-19	28/02/2019	31/03/2019	514.730
abr-19	31/03/2019	30/04/2019	517.445
may-19	30/04/2019	31/05/2019	566.192
jun-19	31/05/2019	30/06/2019	545.102
jul-19	30/06/2019	31/07/2019	499.376
ago-19	31/07/2019	31/08/2019	516.133
sep-19	31/08/2019	30/09/2019	392.473
oct-19	30/09/2019	31/10/2019	436.334
nov-19	31/10/2019	30/11/2019	434.235
dic-19	30/11/2019	31/12/2019	549.916

Tabla 2 Consumo eléctrico.

#### 7.1.3 Alcance 3

Es importante tener en cuenta que la información relativa a las emisiones de alcance 3 es voluntaria, por lo tanto las exclusiones no han de estar justificadas en el informe Anual de Cálculo de Huella de Carbono.

Lechería decide reportar las emisiones procedentes del transporte que realizan los proveedores situados en Oviedo. En segundo lugar se reportan las emisiones generadas como consecuencia de los desplazamientos que realizan los trabajadores de Lechería, datos obtenidos gracias a la distribución de una encuesta a toda la plantilla.





## 7.2 FACTORES DE EMISIÓN

Para el cálculo de la huella de carbono se han empleado los siguientes factores de emisión:

Fuentes de emisión	Combustible o gas	FE o PCA	Unidades
Equipos de combustión fija	Gas natural	0,182	Kg CO2/kWh
Equipos de combustión móvil	Camión refrigerado diésel	1.13958	Kg CO2/km
	Camión de reparto	0,23645	Kg CO2/km
Gases refrigerantes	R-404 A.	3.992	
	R-410 A.	2.088	
Electricidad	Endesa	0,27	Kg CO2/kWh
Desplazamiento de empleados al lugar de trabajo	Consumo medio de coche	0,19228	Kg CO2/km
	Consumo medio de moto	0,10289	Kg CO2/km

Tabla 3 Factores de emisión.

Los factores de emisión se obtienen del Registro Nacional de la Huella de Carbono del MITECO.

Para el factor correspondiente al vehículo de empresa, la herramienta del MITECO obtiene los datos de la base de datos de consumos y emisiones de los coches del IDAE.

## 7.3 EMISIONES

### 7.3.1 Alcance 1

A continuación se muestran las emisiones correspondientes al alcance1:

Foco de emisión	Combustible	Año	Cantidad	FE	Kg CO <sub>2</sub>
Combustión en instalaciones fijas	Gas natural	2019	10.896.405 kWh	0,182 KgCO2/kWh	1.983.145,71
Combustión en instalaciones Móviles	Gasolina (E5)	2019	35.256 Km	0,23645 Kg CO2/Km	8.336,2812
Gases refrigerantes	R-404 A	2019	8 kg	3.922	31.376,00
	R-410 A	2019	10 kg	2.088	20.880,00

Tabla 4 Emisiones alcance

### 7.3.2 Alcance 2

A continuación se muestran las emisiones correspondientes al alcance2:

Nombre de la comercializadora suministradora de energía	¿Dispone de Garantía de Origen (GdO)?	¿Dispone de Garantía de Origen (GdO)?	Dato de consumo (kWh)	Emisiones parciales (kg CO <sub>2</sub> )	Emisiones totales (kg CO <sub>2</sub> )
ENDESA ENERGÍA, S.A.	Si	5.950.115	0,00	0,00	
ENDESA ENERGÍA, S.A.	No	3.570.069,0	0,27	963.918,67	963.918,67

Tabla 5 Emisiones alcance 2

### 7.3.3 Alcance 3

Dentro del alcance 3 de la huella de carbono de lechería contabilizamos las emisiones procedentes de dos fuentes de emisión. Transporte de materias primas por parte de los proveedores y desplazamientos al lugar de trabajo de los empleados.

Los proveedores de la materia prima, "Campo de Asturias" recorren 13.312 km al año ya que recorren 256 km ida y vuelta de Oviedo a León y realizan el suministro de leche una vez por semana. Los proveedores utilizan vehículos de diésel.

Para ello a principios del año 2020 "Lechería" lanza una encuesta de movilidad al conjunto de la plantilla de la que se obtienen los kilómetros y el medio de transporte empleado para realizar estos trayectos. Los datos obtenidos, son de los desplazamientos que realiza la plantilla en el año 2019, dado las fechas en la que se lleva a cabo la encuesta.

Los datos que se extraen de la encuesta son kilómetros diarios medios habituales recorridos diariamente. Con ellos, se realiza una extrapolación a kilómetros recorridos anualmente con el número de días laborales anuales (215 días laborables/año).

Finalmente, teniendo en cuenta el porcentaje de encuestas cumplimentadas, se hace una extrapolación al conjunto de la plantilla. Contestaron a la encuesta 50 empleados, es decir el 50%.

El 75% va en coche recorriendo una distancia media de 30km ida y vuelta. El 20% utiliza moto y recorre una distancia media de 15km ida y vuelta cada día. El resto utilizan bicicleta recorriendo 10km ida y vuelta al día

Foco de emisión	Combustible	Año	Cantidad	FE	Kg CO <sub>2</sub>
Combustión en Vehículos subcontratados	Diésel (B7)	2019	13.312 Km	1,13958 Kg CO2/Km	15.170,089
Desplazamientos al trabajo (Coche)	Gasolina (E5)	2019	483.750Km	0,1922 KgCO2/Km	92.976,75 KgCO2
Desplazamientos al trabajo (Moto)	Gasolina (E5)	2019	64.500Km	0,10289 KgCO2/Km	6.636,405 KgCO2





### 7.3.4 Huella de Carbono

El total de emisiones que generan las actividades realizadas por Lechería son **3.096 t CO<sub>2</sub>**. La mayor contribución de estas, son las producidas por el alcance 2.

Alcance	Fuente	t CO <sub>2</sub> eq
<b>Alcance 1</b>	Gasolina, gas natural y gases refrigerantes	<b>2.043,73</b>
<b>Alcance 2</b>	Electricidad	963,92
<b>Alcance 3</b>	Transporte proveedores y empleados	<b>114,78</b>
<b>Total</b>		<b>2.158,51</b>

Tabla 7 Emisiones generadas

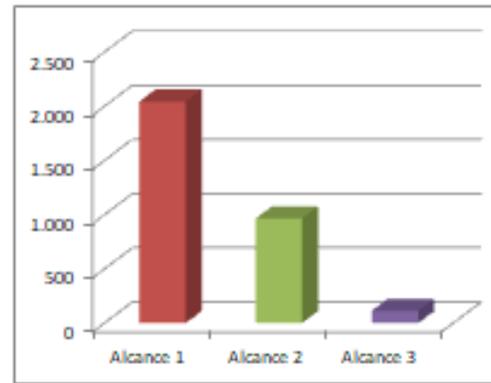


Ilustración 7 Distribución por alcances de la Huella de Carbono

### 7.3.5 Indicadores de seguimiento

En el periodo de estudio, Lechería emitió a la atmósfera:

	Factor	Unidades	Indicador	Unidades
<b>Personal</b>	100	Empleados	21,5851	tCO <sub>2</sub> /empleado
<b>Superficie</b>	10.000	m <sup>2</sup>	0,215851	tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>

Tabla 8 Indicadores de seguimiento

### 7.3.6 Comparación año base

El año base de lechería es 2019 por lo que no existen datos de huellas de carbono de periodos anteriores para la comparación



This project has received funding from research and innovation programme u



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Enunciado caso práctico construcción



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Enunciado Caso Práctico

“**Construye**” es una empresa dedicada a la **construcción de infraestructuras y carreteras** Española. Trabaja y realiza obras en todo el territorio español. La base se encuentra en Madrid



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Enunciado Caso Práctico

“**Construye**” usa los siguientes combustibles y trabaja con las siguientes comercializadoras tanto para sus instalaciones fijas como para diferentes vehículos e instalaciones usados en obras en toda España.

Se recopiló los kWh utilizados por comercializadora y los litros usados de cada combustible

Combustible
B7
Gasóleo B
Gasóleo C

Comercializadora
IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.
ENDESA ENERGIA, S.A.
NEXUS ENERGIA, S.A.

**Combustibles y  
electricidad**



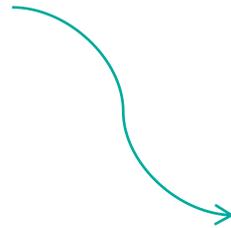


# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Enunciado Caso Práctico

“**Construye**” cuenta con la colaboración de diferentes proveedores de servicios y materiales.

Para calcular la huella de carbono Se pidieron los litros de combustible y el tipo utilizado en un año



**Proveedores**



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Enunciado Caso Práctico

Los materiales mas usados por “**Construye**” son los siguientes con sus respectivos residuos:

### Material

Hormigón

Metal

Papel



**Materiales**



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



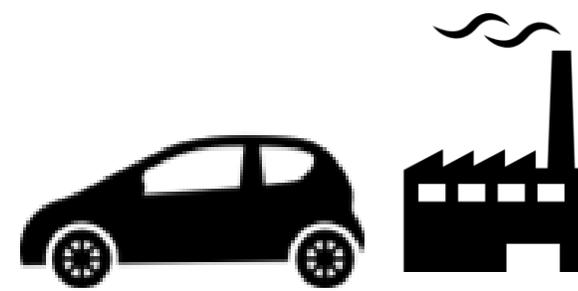
# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

Combustible	Litros
B7	4.299
Gasóleo B	17.600
Gasóleo C	781



Comercializadoras y total de energía utilizada en obras y apoyo



Combustible en instalaciones fijas y móviles en actividades de obra y apoyo

Comercializadora	kWh
IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	200.000,00
ENDESA ENERGIA, S.A.	30.000,00
NEXUS ENERGIA, S.A.	100.000,00





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

- Equipo de refrigeración con **R-404 A**. Según los partes de mantenimiento en el último año se ha realizado una recarga de **8Kg**
- Bomba de calor para toda la nave con **R-410 A**. En el ultimo año se ha recargado **10kg** de este gas.





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

Los **proveedores** y las empresas subcontratadas para realizar ciertos servicios y entrega de materiales:

Combustible	Cantidad (L)
B7	500
E5	1000



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Datos de partida

Los **materiales** mas representativos en las obras de infraestructuras y carreteras son:

Material	Cantidad (kg)
Hormigón	21.000
Metal	30.000
Papel	1.000



De los cuales se producen los siguientes **residuos**:



Residuos	Cantidad (kg)
Hormigón	1.000
Metal	1.500
Papel	200





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Factores de emisión



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Factores de emisión:

Ministerio para la transición ecológica  
y el reto demográfico

Los datos de factores de emisión los obtenemos de

MIX ELÉCTRICO COMERCIALIZADORAS	
2020	
Mix de comercializadoras sin GdO para 2020	0,25 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Factor GdO fuentes de energía renovable	0,00 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Factor GdO cogeneración alta eficiencia	0,30 kg CO <sub>2</sub> /kWh
Comercializadora	Factor Mix 2020 (kg CO <sub>2</sub> /kWh)
ACCIONA GREEN ENERGY DEVELOPMENTS, S.L.	0,00
ACCIÓN ENERGÍA COMERCIALIZADORA, S.L.	0,00
ACSOL ENERGÍA GLOBAL, S.A.	0,00
ACTIVA COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA SL	0,00
ADEINNOVA ENERGÍA, S.L.U.	0,00
ADELFA ENERGÍA, S.L.	0,00
ADS ENERGY 8,0, S.L.	0,00
ADURIZ ENERGÍA, S.L.U.	0,00
AGENTE DEL MERCADO ELÉCTRICO, S.A.	0,18
AGRI-ENERGÍA, S.A.	0,00
AGUAS DE BARBASTRO ENERGÍA, S.L.	0,25
AHORRELUZ SERVICIOS ONLINE S.L	0,00
AHORRO ENERGÍA HOGAR INVESTMENTS, S.L.	0,22
AIRE COMERCIALIZADORA S.L.	0,00
AIRE LIMPIO SL	0,00
ALCANZIA ENERGÍA, S.L.	0,00



Combustible (Unidades FE)	Factores de emisión (FE)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gasolina (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(1)</sup>	2,205	2,201	2,205	2,205	2,205	2,196	2,180	2,157	-	-
Gasóleo A (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(1)</sup>	2,493	2,467	2,544	2,544	2,544	2,539	2,520	2,493	-	-
Gasóleo B (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,708	2,686
Gasóleo C (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868
E5 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,244
E10 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,125
E85 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,354
E100 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
B7 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,467	2,456
B10 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,377
B20 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,122	2,113
B30 (kgCO <sub>2</sub> /l) <sup>(2)</sup>	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,849

Nombre	Composición (%)	PCA <sup>(1)</sup>
R-404A	R-125/143a/134a (44/52/4)	3.922
R-407A	R-32/125/134a (20/40/40)	2.107
R-407B	R-32/125/134a (10/70/20)	2.804
R-407C	R-32/125/134a (23/25/52)	1.774
R-407F	R-32/125/134a (30/30/40)	1.825
R-410A	R-32/125 (50/50)	2.088
R-410B	R-32/125 (45/55)	2.229

ación adicional / 6 Resultados / **7 Factores de emisión** / 8. Obs



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Factores de emisión:

Los datos de factores de emisión los obtenemos de  
Collection

## Government conversion factors for company reporting of greenhouse gas emissions

Departamento ambiental de Reino  
Unido (DEFRA)



Department  
for Environment  
Food & Rural Affairs

Activity	Material	Unit	Primary material production kg CO <sub>2</sub> e	re-used kg CO <sub>2</sub> e	Open-loop source kg CO <sub>2</sub> e
Construction	Aggregates	tonnes	7,77	2,21	3,21
	Average construction	tonnes	79,27		
	Asbestos	tonnes	27,00		
	Asphalt	tonnes	39,21	1,74	
	Bricks	tonnes	241,77		3,21
	Concrete	tonnes	131,77		3,21
	Insulation	tonnes	1.861,77		
	Metals	tonnes	3.894,22		
	Soils	tonnes			
	Mineral oil	tonnes	1.401,00		
	Plasterboard	tonnes	120,05		
	Tyres	tonnes	3.335,57	731,22	308,40
	Wood	tonnes	312,61	38,54	259,13



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Factores de emisión:

Fuentes de emisión	Combustible o gas	FE o PCA	Unidades
<b>Combustión instalaciones fijas y móviles (MITECO)</b>	B7	2,46	KgCO <sub>2</sub> /l
	Gasóleo B	2,68	KgCO <sub>2</sub> /l
	Gasóleo C	2,87	KgCO <sub>2</sub> /l
	E5	2,24	KgCO <sub>2</sub> /l
<b>Gases refrigerantes (MITECO)</b>	R-404 A.	3.992	
	R-410 A.	2.088	
<b>Electricidad (MITECO)</b>	IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	0,15	Kg CO <sub>2</sub> /kWh
	ENDESA ENERGIA, S.A.	0,20	Kg CO <sub>2</sub> /kWh
	NEXUS ENERGIA, S.A.	0,00	Kg CO <sub>2</sub> /kWh
<b>Materiales (DEFRA)</b>	Hormigón	0,13	kgCO <sub>2</sub> e/kg
	Metales	3,89	kgCO <sub>2</sub> e/kg
	Papel	0,85	kgCO <sub>2</sub> e/kg
<b>Residuos (DEFRA)</b>	Hormigón	0,0012	kgCO <sub>2</sub> e/kg
	Metales	0,0012	kgCO <sub>2</sub> e/kg
	Papel	1,04	kgCO <sub>2</sub> e/kg





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Cuestiones



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Cuestiones:

- Determinar la Huella de Carbono de Construye según el enfoque de control operacional.
- Seguir el esquema de trabajo:

**1**

Identificar las fuentes de emisión para todos los alcances.

**2**

Calcular la Huella de Carbono de todas las fuentes (dar los resultados separados por alcance).





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Identificación de fuentes de emisión



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

¿Cuál de estas fuentes pertenece al alcance 1?

- a. Combustible en obra
- b. Electricidad del proyecto
- c. a y b
- d. Ninguna de las anteriores





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

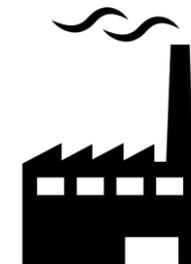
## Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero

Alcance 1		Alcance 2		Alcance 3		
<b>Fuente 1</b>	<b>Fuente 2</b>	<b>Fuente 4</b>	<b>Fuente 5</b>	<b>Fuente 7</b>	<b>Fuente 8</b>	<b>Fuente 9</b>
Combustible (obra)	Combustibles (Instalaciones)	Electricidad (Obras)	Electricidad (Instalaciones)	Vehículos (Combustibles desplazamientos diarios)	Transporte público	Subcontrataciones
<b>Fuente 3</b>	<b>Fuente 7</b>	<b>Fuente 6</b>	<b>Fuente 7</b>	<b>Fuente 10</b>	<b>Fuente 11</b>	<b>Fuente 12</b>
Emissiones fugitivas y de proceso	Vehículos (Combustible para viajes de trabajo)	Calor	Vehículos (Electricidad viajes de trabajo)	Residuos	Materiales	Producto

Para simplificar el caso práctico no se incluye la fuente 7. A la hora de registrar la huella se tendría que dividir la fuente 7 en vehículos de la empresa y privados



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Calculo de la Huella de Carbono de alcances 1, 2 y 3



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

→ **Combustible.** (Fuente 1 y 2)

### Consumos Fuente 1 y 2

Combustible	Litros
B7	4.299
Gasóleo B	17.600
Gasóleo C	781

### Factores de emisión Fuente 1 y 2

Combustible	FE	Unidades
B7	2,46	KgCO2/l
Gasóleo B	2,68	KgCO2/l
Gasóleo C	2,87	KgCO2/l



¿KgCO2?



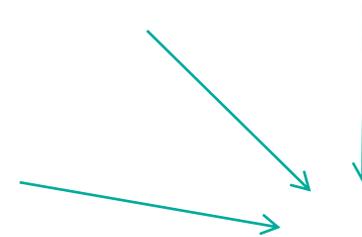
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

→ Combustible. (Fuente 1 y 2)



Consumos		Factores de emisión		Total CO2	
Combustible	Litros	FE	Unidades	Resultados	Unidades
B7	4.299	2,46	KgCO2/l	10.558	KgCO2
Gasóleo B	17.600	2,68	KgCO2/l	47.168	KgCO2
Gasóleo C	781	2,87	KgCO2/l	2.239	KgCO2

$$B7 \ 4.299 * 2,46 = 10.558 \text{ L CO2}$$

$$\text{Gasóleo B } 17.600 * 2,68 = 47.168 \text{ Kg CO2}$$

$$\text{Gasóleo C } 781\text{kg} * 2,87 = 2.239 \text{ Kg CO2}$$

**60,0 TCO2**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

→ Emisiones de gases refrigerantes (fuente 3)

Consumos Fuente 3	
Combustible	Litros
R-404 A	8Kg
R-410 A	10kg

Factores de emisión Fuente 1 y 2		
Combustible	PCA	Unidades
R-404 A.	3.992	-
R-410 A.	2.088	-



¿KgCO2?

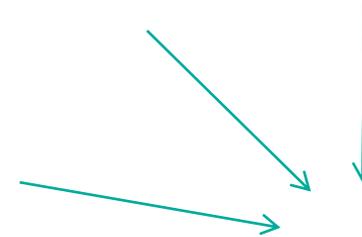




# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 1. Emisiones directas

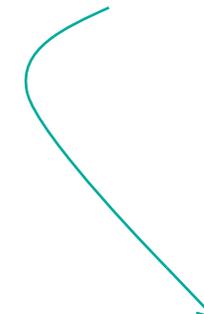
→ Emisiones de gases refrigerantes (fuente 3)



Consumos		Factores de emisión		Total CO2	
Comercializadora	kWh	FE	Unidades	Resultados	Unidades
R-404 A	8Kg	3.992	-	31.936	KgCO2
R-410 A	10kg	2.088	-	20.880	KgCO2

Cámara frigorífica:  $8\text{kg} * 3.992 = 31.376,00 \text{ Kg CO2}$

Bomba de calor:  $10\text{kg} * 2.088 = 20.880 \text{ Kg CO2}$



**52,8 T CO2**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 2. Emisiones Indirectas

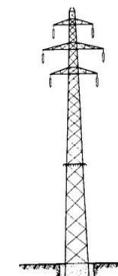
- Consumo de electricidad (fuente 4 y 5)

### Consumos Alcance 2

Comercializadora	kWh
IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	200.000
ENDESA ENERGIA, S.A.	30.000
NEXUS ENERGIA, S.A.	100.000

### Factores de emisión Fuente 1 y 2

Comercializadora	FE	Unidades
IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	0,15	KgCO2/kWh
ENDESA ENERGIA, S.A.	0,20	KgCO2/kWh
NEXUS ENERGIA, S.A.	0,00	KgCO2/kWh



¿KgCO2?

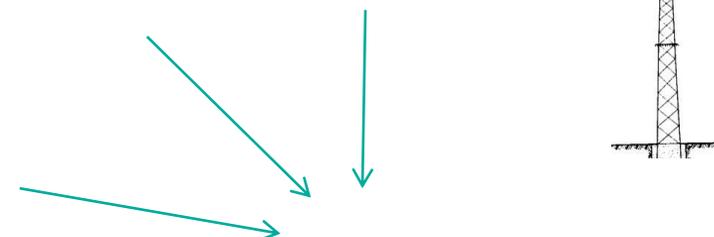




# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 2. Emisiones Indirectas

- Consumo de electricidad (fuente 4 y 5)



Consumos		Factores de emisión		Total CO2	
Comercializadora	kWh	FE	Unidades	Resultados	Unidades
IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	200.000	0,15	KgCO2/l	30.000	KgCO2
ENDESA ENERGIA, S.A.	30.000	0,20	KgCO2/l	6.000	KgCO2
NEXUS ENERGIA, S.A.	100.000	0,00	KgCO2/l	0,0	KgCO2

**IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. 200.000 kWh \* 0,15 = 30.000 Kg CO2**

**ENDESA ENERGIA, S.A. 30.000 kWh \* 0,20 = 6.000 Kg CO2**

**NEXUS ENERGIA, S.A. 100.000 kWh \* 0,00 = 0 Kg CO2**

**36,0 TCO2**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Transporte de los proveedores (fuente 9)

Suma de todos los Km recorridos a lo largo del 2019. Obtención de los litros de gasolina utilizados.

Consumos Fuente 9	
Combustible	Cantidad (L)
B7	500
E5	1.000

Factores de emisión Fuente 9		
Combustible	FE	Unidades
B7	2,46	KgCO2/l
E5	2,24	KgCO2/l



¿KgCO2?

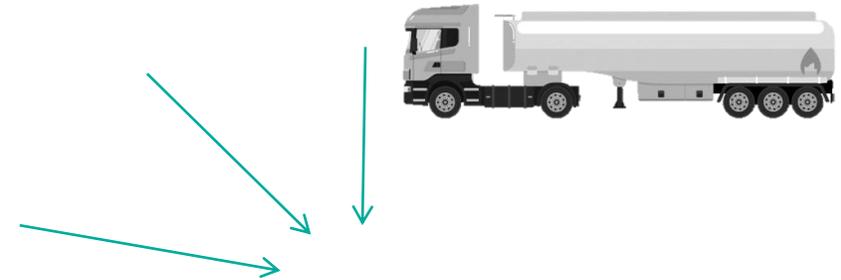




# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Transporte de los proveedores (fuente 9)



Consumos		Factores de emisión		Total CO2	
Comercializadora	kWh	FE	Unidades	Resultados	Unidades
B7	500	2,46	KgCO2/l	<b>1.228</b>	KgCO2
E5	1.000	2,24	KgCO2/l	<b>2.240</b>	KgCO2

$$B7 \ 500 * 2,46 = 1.228 \text{ Kg CO2}$$

$$E5 \ 1.000 * 2,24 = 2.240 \text{ Kg CO2}$$

**3,5 TCO2**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Residuos (fuente 10)

Consumos Fuente 10	
Material	Cantidad (kg)
Hormigón	1.000
Metal	1.500
Papel	200

Factor de emisión Fuente 10		
Combustible	FE	Unidades
Hormigón	0,0012	kgCO2e/kg
Metal	0,0012	kgCO2e/kg
Papel	1,0418	kgCO2e/kg



¿KgCO2?



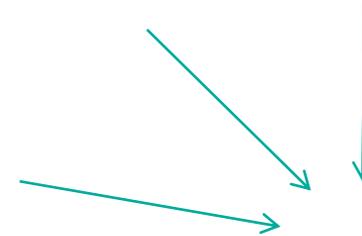


# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono



## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Residuos (fuente 10)



Consumos		Factores de emisión		Total CO2	
Comercializadora	Kg	FE	Unidades	Resultados	Unidades
Hormigón	1.000	0,0012	kgCO2e/kg	1,2	KgCO2
Metal	1.500	0,0012	kgCO2e/kg	1,9	KgCO2
Papel	200	1,0418	kgCO2e/kg	208,4	KgCO2

Hormigón  $1.000 * 0,0012 = 1,2$  Kg CO2

Metal  $1.500 * 0,0012 = 1,9$  Kg CO2

Papel  $200 * 1,0418 = 208,4$  Kg CO2

**0,21 TCO2**





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Materiales (fuente 11)

### Consumos Fuente 10

Material	Cantidad (kg)
Hormigón	21.000
Metal	30.000
Papel	1.000

### Factor de emisión Fuente 10

Combustible	FE	Unidades
Hormigón	0,13	kgCO2e/kg
Metal	3,89	kgCO2e/kg
Papel	0,85	kgCO2e/kg



¿KgCO2?

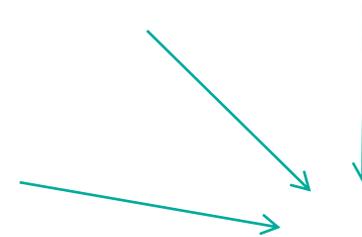




# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Alcance 3. Otras emisiones Indirectas

- Materiales (fuente 11)

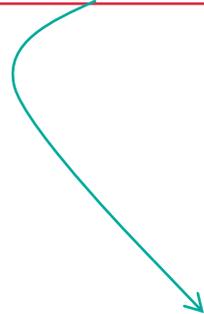


Consumos		Factores de emisión		Total CO2	
Comercializadora	Kg	FE	Unidades	Resultados	Unidades
Hormigón	21.000	0,13	kgCO2e/kg	2.768	KgCO2
Metal	30.000	3,89	kgCO2e/kg	116.827	KgCO2
Papel	1.000	0,85	kgCO2e/kg	854	KgCO2

Hormigón  $21.000 * 0,13 = 2.768$  Kg CO2

Metal  $30.000 * 3,89 = 116.827$  Kg CO2

Papel  $1.000 * 0,85 = 854$  Kg CO2



**120,4 TCO2**





## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Recopilación de información



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

## Recopilación de la Información

Fuente	T CO2
<b>Combustible obra y apoyo 1 y 2</b>	<b>60,0</b>
<b>Gases refrigerantes 3</b>	<b>52,8</b>
<b>Consumo de electricidad 4 y 5</b>	<b>36,0</b>
<b>Proveedores 9</b>	<b>3,5</b>
<b>Residuos 10</b>	<b>0,21</b>
<b>Materiales 11</b>	<b>120,4</b>

Alcance 1 + 2 =

**148,8**

Toneladas de CO2

Alcance 3=

**124,1**

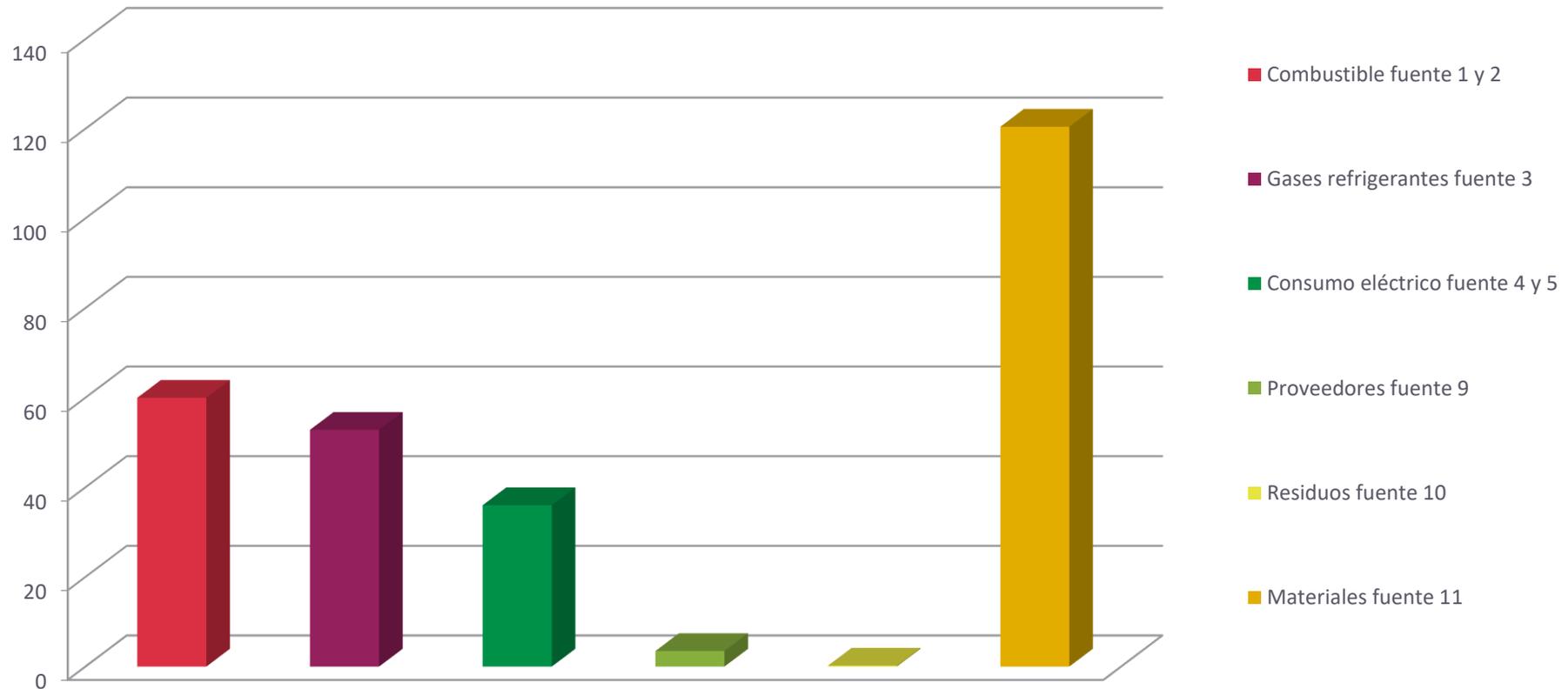
Toneladas de CO2





# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

Total de toneladas por fuentes



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095

**272,9 Toneladas de CO2**



## Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

# Modelo de informe



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Caso práctico del cálculo de la huella de carbono

Un reporte público de emisiones de GEI debería incluir la siguiente información:

- Descripción de la empresa y límites de inventario
- Información de emisiones
  - Las **emisiones totales**, en toneladas métricas y en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.
  - **Datos** de emisiones para cada uno de los seis GEI por separado
  - Información sobre el **año elegido** como año base
  - El **contexto apropiado para cualquier cambio significativo** en las emisiones
  - Las metodologías utilizadas para calcular o medir emisiones
  - Cualquier exclusión específica de alguna fuente
  - Fuentes de donde se han obtenido los factores de emisión y datos de actividad utilizados

## ÍNDICE

1	Introducción.....	2
2	Descripción de la organización .....	2
3	Objetivos.....	2
4	Metodología y Alcance.....	3
5	Descripción de los Límites.....	3
5.1	Límites de la organización .....	3
5.2	Límites operacionales .....	3
5.3	Exclusiones.....	4
6	Año de Cálculo.....	4
7	Calculo de la Huella de Carbono.....	4
7.1	Consumos.....	4
7.1.1	Alcance 1 .....	4
7.1.2	Alcance 2.....	5
7.1.3	Alcance 3.....	5
7.2	Factores de emisión.....	6
7.3	Emisiones.....	6
7.3.1	Alcance 1 .....	6
7.3.2	Alcance 2.....	7
7.3.3	Alcance 3.....	7
7.3.4	Huella de Carbono.....	8
7.3.5	Indicadores de seguimiento .....	8
7.3.6	Comparación año base.....	8





## 1 INTRODUCCIÓN

La lucha contra el cambio climático y la búsqueda de la eficiencia en los aspectos ambientales, hoy en día, es algo fundamental en el desarrollo de cualquier actividad, proyecto u organización. Para contribuir a esto, conocer la cantidad de gases de efecto invernadero que se producen es una meta que todas las organizaciones persiguen.

La Huella de Carbono describe la cantidad total de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero (GEI) causados directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto a lo largo del ciclo de vida del mismo.

La Huella de Carbono es una herramienta importante para determinar el grado de influencia de tal producto o actividad sobre el Cambio Climático, y servirá de punto de partida para la búsqueda de soluciones de reducción y compensación. También servirá como herramienta de sensibilización o formación con el objeto de divulgar el “coste ambiental” asociado a un producto, servicio o evento, así como elemento de comunicación externa o interna.

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

“Construye” es una empresa dedicada al tratamiento y producción de leche envasada del municipio de León la cual consta de 100 empleados. Disponen de una nave industrial de 10.000 m<sup>2</sup> separada en dos plantas. En la planta de arriba se encuentran las oficinas y en la planta de abajo se sitúa la fábrica donde se desarrollan las actividades de pasteurización, esterilización y envasado

Los procesos principales para el desempeño de su actividad son la pasteurización, donde se eleva la temperatura de la leche y se deja reposar para eliminar impurezas. Tras este proceso la leche se lleva a la zona de esterilización donde se aumenta aún más la temperatura y se eliminan todas las bacterias. Esta zona cuenta con varios tanques de tratamiento, equipos de limpieza, homogeneizador, esterilizador y equipamiento propio para el tratamiento del producto.

Tras el tratamiento, la leche se envasa y se coloca en pallets para su almacenamiento o expedición del producto final

## 3 OBJETIVOS

Construye decide calcular su huella de carbono bajo los siguientes objetivos principales:

- Identificar las actividades responsables de la emisión de gases de efecto invernadero y cuantificar las emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros gases de efecto invernadero, causadas directa o indirectamente, producidas por la actividad y las instalaciones del edificio de Construye.
- Registrar la huella de carbono en el Registro Nacional de Huella de Carbono del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

## 4 METODOLOGÍA Y ALCANCE

Para la realización del estudio, se emplea la herramienta de cálculo procedente del MITECO para el Registro Nacional de la Huella de Carbono, “Calculadora de huella de carbono de organización. Alcance 1+2. V.20”.

El alcance que se tendrá en cuenta en el cálculo de esta huella de carbono será el alcance 1, 2 y 3

- Alcance 1: engloba las emisiones directas recurrentes de fuentes que son propiedad de la organización o están controladas por ella.
- Alcance 2: corresponde a las emisiones indirectas originadas de la generación de la electricidad adquirida y consumida por la organización.
- Alcance 3: Emisión de GEI diferente a la emisión indirecta de GEI por energía, que es una consecuencia de la actividades de la organización, pero que se origina en fuentes GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LOS LÍMITES

### 5.1 LÍMITES DE LA ORGANIZACIÓN

Los límites organizacionales para el cálculo de la huella de carbono, se fijarán bajo un enfoque de control operacional. Se tendrán en cuenta, los aspectos sobre los que Construye tiene autoridad plena para introducir o implementar sus políticas operativas.

Los límites físicos del cálculo de la huella de carbono se establecerán en las instalaciones fijas que Construye empleó el año de estudio para el desarrollo de sus actividades, ubicadas en la C/arriba y abajo, León. También se incluirá dentro de los límites del cálculo los vehículos de empresa.

### 5.2 LÍMITES OPERACIONALES

Para el desarrollo de este informe se tendrán en cuenta los alcances 1 y 2.

- Fuente 1: combustible comprado por la organización para su uso en instalaciones y maquinaria, o en un proyecto (incluyendo las obras de construcción y los activos gestionados, como edificios y carreteras)
- Fuente 2: Incluir todo el combustible comprado por la organización para su uso en los locales que apoyan las actividades de la empresa
- Fuente 3: Incluye las emisiones de gases de efecto invernadero de aire acondicionado y de refrigeración fugas de equipos, ya sea de propiedad o controladas
- Fuente 4: Incluye toda la electricidad comprada por la organización para su uso en un proyecto (incluyendo las obras de construcción y los activos gestionados, como edificios y carreteras).



- Fuente 5: Incluir toda la electricidad comprada por la organización para su uso en los locales que apoyan las actividades de la empresa.
- Fuente 6: Incluir todo el calor (por separado por de calor y energía combinados) adquiridos por la organización para sus proyectos o instalaciones de la empresa
- Fuente 7: Incluir todo el combustible pagado por la organización (ya sea directamente, o indirectamente a través de dietas o gastos de kilometraje) para su uso en vehículos que circulan por la vía pública
- Fuente 8: Incluir todos los transportes públicos (avión, tren, autobús, autocar, taxi, etc.) utilizados por los empleados, y pagado por la organización (ya sea directamente, o indirectamente a través de dietas o gastos).
- Fuente 9: Esto debe incluir todas las emisiones asociadas a un subcontratista a nivel de proyecto
- Fuente 10: Incluye CO2e producido como resultado de la eliminación de residuos, incluido el transporte fuera del sitio.
- Fuente 11: Esto es incluir el CO2 equivalente incorporada en los materiales adquiridos para proyectos de construcción, más una asignación para el transporte al sitio.
- Fuente 12: Actualmente esto incluiría la 'eficiencia energética de los edificios Directiva' placa de valores nominales / certificado por m<sup>2</sup> de los edificios terminados (por ejemplo, certificado de eficiencia energética (EPC) en el Reino Unido).

### 5.3 EXCLUSIONES

Se excluyen la fuente 7, 8 y 12. De la fuente 6 no se presentan consumos

### 6 AÑO DE CÁLCULO

Para el cálculo de la huella de carbono, se tendrán en cuenta los consumos correspondientes al año 2019. Se establece el año 2019 como año base para realizar un seguimiento de la Huella de Carbono de Construye en un futuro.

## 7 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

### 7.1 CONSUMOS

#### 7.1.1 Fuente 1, 2 y 3

Las emisiones directas que produce Construye en el año 2019 corresponden al consumo de combustible del coche de empresa, consumo de gas natural y gases refrigerantes.

"Construye" recorre 678 km por semana para la entrega del producto tratado y envasado a los distribuidores de Madrid una vez por semana por lo que recorren 35.256 km al año con

vehículos de gasolina. Para el cálculo de la huella de carbono se calcula los litros de combustible utilizados para, junto al factor de emisión de la gasolina, poder calcular CO2 emitidos a la atmósfera

Dentro de este alcance, aplica el consumo de combustible de las instalaciones fijas, y; que la organización cuenta con consumo asociado a este tipo de fuente de emisión. Construye consume gas natural por las actividades realizadas.

Combustión Fuente 1 y 2	
Combustible	Litros
B7	4.299
Gasóleo B	17.600
Gasóleo C	781
E5	4.299

Tabla 1 Consumo Combustibles.

Para el caso de las emisiones fugitivas de refrigerantes de los equipos de climatización, se calcularían en función del número de recargas de refrigerantes que se realizan. En el año 2019 se realizó una recarga de 8kg del gas R-404a en cámaras frigoríficas y 10kg de R-410 A en la bomba de calor

Combustión Fuente 3	
Gas	kg
R-404 A.	3.992
R-410 A.	2.088

Tabla 2 Gases refrigerantes

#### 7.1.2 Fuente 4 y 5

El consumo de energía eléctrica que se realiza en el edificio tiene tres fuentes de consumo principales: iluminación, climatización y ofimática.

Para la contabilización del consumo eléctrico realizado en la oficina se emplearán los datos de facturación. Para el primer y último mes del año, en el caso en el que las facturas incluyeran datos de otros periodos fuera del año de estudio, se realizará una periodificación de dichas facturas, asignando un consumo medio a los días correspondientes dentro del periodo de estudio.

Combustión Fuente 1 y 2	
Comercializadora	Kwh
IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	200.000
ENDESA ENERGIA, S.A.	30.000
NEXUS ENERGIA, S.A.	100.000

Tabla 3 Consumo eléctrico.



### 7.1.3 Fuentes 9, 10 y 11

Es importante tener en cuenta que la información relativa a las emisiones de alcance 3 es voluntaria, por lo tanto las exclusiones no han de estar justificadas en el informe Anual de Cálculo de Huella de Carbono.

Construye decide reportar las emisiones procedentes del transporte que realizan los proveedores. En segundo lugar se reportan las emisiones generadas como consecuencia de los desplazamientos que realizan los trabajadores de Construye, datos obtenidos gracias a la distribución de una encuesta a toda la plantilla.

Combustión Fuente 9	
Combustible	Litros
B7	500
E5	1.000

Combustión Fuente 10		Combustión Fuente 11	
Residuo	kg	Material	Litros
Hormigón	1000	Hormigón	21.000
Metal	1500	Metal	30.000
Papel	200	Papel	1.000

## 7.2 FACTORES DE EMISIÓN

Para el cálculo de la huella de carbono se han empleado los siguientes factores de emisión:

Fuentes de emisión	Combustible o gas	FE o PCA	Unidades
Combustión instalaciones fijas y móviles (MITECO)	B7	2,46	KgCO2/l
	Gasóleo B	2,69	KgCO2/l
	Gasóleo C	2,87	KgCO2/l
	E5	2,18	KgCO2/l
Gases refrigerantes (MITECO)	Coche medio	0,19	KgCO2/km
	Moto media	0,10	KgCO2/km
	R-404 A.	3.992	
Electricidad (MITECO)	R-410 A.	2.088	
	IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	0,20	Kg CO2/kWh
	ENDESA ENERGIA, S.A.	0,27	Kg CO2/kWh
Materiales (DEFRA)	NEXUS ENERGIA, S.A.	0,00	Kg CO2/kWh
	Hormigón	0,13	kgCO2e/kg
	Metales	4,30	kgCO2e/kg
Residuos (DEFRA)	Papel	0,84	kgCO2e/kg
	Hormigón	0,0012	kgCO2e/kg
	Metales	0,0012	kgCO2e/kg
	Papel	1,04	kgCO2e/kg

Tabla 3 Factores de emisión.

Los factores de emisión se obtienen del Registro Nacional de la Huella de Carbono c' MITECO.

Para el factor correspondiente al vehículo de empresa, la herramienta del MITECO obtiene los datos de la base de datos de consumos y emisiones de los coches del IDAE.

## 7.3 EMISIONES

### 7.3.1 Fuente 1,2 y 3

A continuación se muestran las emisiones correspondientes al alcance1:

Emisiones por combustión fuente 1 y 2				
Combustible	Factor de emisión	Unidades	Litros	KgCO2
B7	2,46	KgCO2/l	4.299	10558,3
Gasóleo B	2,69	KgCO2/l	17.600	47273,6
Gasóleo C	2,87	KgCO2/l	781	2239,9

Tabla 4 Emisiones alcance

Emisiones por gases refrigerantes fuente 3				
Gas	PCA	Unidades	kg	KgCO2
R-404 A.	3.992		8	31.936
R-410 A.	2.088		10	20.880

### 7.3.2 Fuente 4 y 5

A continuación se muestran las emisiones correspondientes al alcance2:

Emisiones por consumo de electricidad fuentes 4 y 5				
Comercializadora	Factor de emisión	Unidades	kWh	KgCO2
IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	0,20	KgCO2/kWh	4.299	10558,3
ENDESA ENERGIA, S.A.	0,27	KgCO2/kWh	17.600	47273,6
NEXUS ENERGIA, S.A.	0,00	KgCO2/kWh	781	2239,9

Tabla 5 Emisiones fuente 3 y 4

### 7.3.3 Fuentes 9, 10 y 11

Dentro del alcance 3 de la huella de carbono de Construye contabilizamos las emisiones procedentes de dos fuentes de emisión. Transporte de materias primas por parte de los proveedores y desplazamientos al lugar de trabajo de los empleados.

Los proveedores de la materia prima utilizan vehículos de diésel.



Emisiones por proveedores fuente 9

Gas	Factor de emisión	Unidades	Litros	KgCO2
B7	2,46	KgCO2/l	500	1228
E5	2,18	KgCO2/l	1000	2180

Tabla 6 Emisiones generadas

Emisiones por Residuos fuentes 10

Residuos	Factor de emisión	Unidades	Kg	KgCO2
Hormigón	0,0012	kgCO2e/kg	1000	1,2
Metales	0,0012	kgCO2e/kg	1500	1,9
Papel	1,04	kgCO2e/kg	200	208,4

Tabla 7 Emisiones generadas

Emisiones por Materiales fuentes 11

Residuos	Factor de emisión	Unidades	Kg	KgCO2
Hormigón	0,13	kgCO2e/kg	21.000	2767,7
Metales	4,30	kgCO2e/kg	30.000	129076,8
Papel	0,84	kgCO2e/kg	1.000	842,6

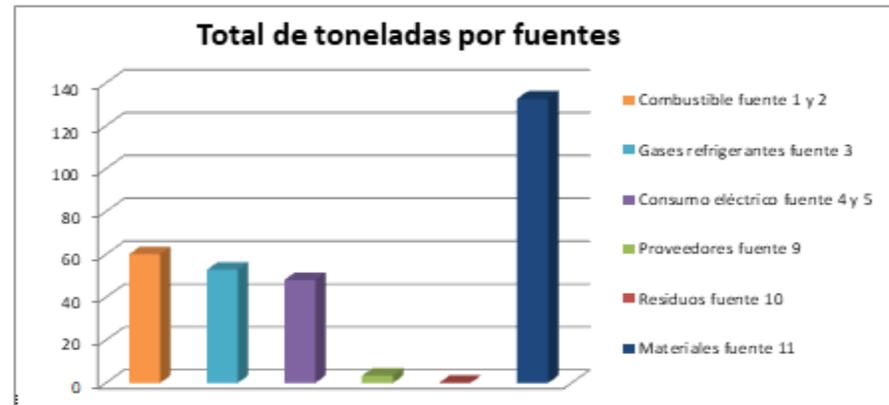
Tabla 8 Emisiones generadas

### 7.3.4 Huella de Carbono

El total de emisiones que generan las actividades realizadas por Construye son 297,3 t CO<sub>2</sub>. La mayor contribución de estas, son las producidas por el alcance 2.

Combustible fuente 1 y 2	Gases refrigerantes fuente 3	Consumo eléctrico fuente 4 y 5	Proveedores fuente 9	Residuos fuente 10	Materiales fuente 11
60,1	52,8	48,1	3,4	0,21	132,7

Tabla 7 Emisiones generadas



### 7.3.5 Indicadores de seguimiento

En el periodo de estudio, Construye emitió a la atmósfera:

	Factor	Unidades	Indicador	Unidades
Personal	100	Empleados	21,5851	tCO <sub>2</sub> /empleado
Superficie	10.000	m <sup>2</sup>	0,215851	tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>

Tabla 8 Indicadores de seguimiento

### 7.3.6 Comparación año base

El año base de Construye es 2019 por lo que no existen datos de huellas de carbono de periodos anteriores para la comparación



# Contacta con nosotros para más información:

Lidia González del Cura  
Responsable departamento  
Sostenibilidad de SinCeO2  
lgonzalez@sinceo2.com  
91 345 60 73  
SinCeO2 Consultoria Energética

*Gracias*



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



ASOCIACIÓN DE EMPRESAS  
de Eficiencia Energética