

# INTRODUCCIÓN CÁLCULO DE ELEMENTOS DE ALCANCE 3



5 de junio de 2024

Al referirnos a huella de carbono de una organización y a las fuentes emisoras que se analizan en su cálculo, recurrimos al término Alcance, clasificándolo en alcance 1, 2 y 3.

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

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

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

se generó dicha electricidad.

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

- **Alcance 1:** emisiones directas de GEI. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad de o están controladas por la entidad en cuestión. También incluye las emisiones fugitivas (p.ej. fugas de aire acondicionado, fugas de CH<sub>4</sub> de conductos).
- **Alcance 2:** emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización.
- **Alcance 3:** otras emisiones indirectas. Algunos ejemplos de actividades de alcance 3 son la extracción y producción de materiales que adquiere la organización, los viajes de trabajo con medios externos, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos (por ejemplo, actividades logísticas) realizados por terceros o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros.

En las metodologías de cálculo de huella de carbono se considera obligatorio incluir las emisiones englobadas en los alcances 1 y 2, siendo el cálculo de las emisiones de alcance 3 voluntario.

Generalmente, bajo un enfoque de mejora continua, las organizaciones comienzan a calcular su huella de carbono de alcance 1+2 y, a medida que van disponiendo de más datos, van incluyendo las emisiones indirectas de distintas actividades consideradas dentro del alcance 3.

En este sentido, es importante destacar que si una organización decide calcular la huella de alcance 3, no necesariamente debe hacerlo de forma completa sino que puede ir ampliando las actividades incluidas a medida que va disponiendo de más información.

A continuación se muestran unos documentos que pueden servir de ayuda para al cálculo de varias de las actividades consideradas en la huella de carbono de alcance 3:

- Desplazamientos *in itinere*
- Viajes por motivos de trabajo
- Compras y contrataciones

# CÓMO CALCULAR LAS EMISIONES DE LOS DESPLAZAMIENTOS *IN ITINERE* DE LOS EMPLEADOS DE UNA ORGANIZACIÓN

5 de junio de 2024

## Contenido

¿Qué son los desplazamientos *in itinere*?

¿Cómo calculo las emisiones de estos desplazamientos?: encuesta de movilidad

Pasos a seguir

Caso práctico

## ¿Qué son los desplazamientos *in itinere*?

Los desplazamientos *in itinere* son los viajes que realizan los empleados de una organización desde sus domicilios hasta su lugar de trabajo, y viceversa. Estos desplazamientos pueden realizarse en un único medio de transporte o combinando varios medios.



Normalmente una organización no tiene control sobre el modo en que sus empleados llegan al lugar de trabajo, por lo que se considera que las emisiones que generan estos desplazamientos son de alcance 3.

## ¿Cómo calculo las emisiones de estos desplazamientos?: encuesta de movilidad

Para calcular estas emisiones habría que conocer para cada uno de estos trayectos de los empleados, la distancia recorrida o el combustible consumido según medios de transporte.

En muchos casos no es posible obtener toda esta información y se recurre a estimaciones basadas en la extrapolación de los resultados de **encuestas de movilidad** que se lanzan a los empleados.

El nivel de detalle de las preguntas contenidas en

estas encuestas dependerá del grado de exhaustividad perseguido. Por ejemplo, se puede preguntar cuál es el medio de transporte que se emplea mayoritariamente (y la distancia recorrida), o se puede solicitar la definición completa del patrón de desplazamiento detallando la distancia recorrida según los distintos medios utilizados.

Adicionalmente, se puede incluir un apartado de sugerencias que puedan fomentar en la organización hábitos de movilidad sostenible

entre sus empleados.

A partir de los resultados de la encuesta se extraen los datos de la actividad que son la distancia recorrida o cantidad y tipo de combustible consumido según medios de transporte.

Finalmente, para calcular las emisiones, estos datos se extrapolan al total de los empleados de la organización y al total de los días laborables del año de cálculo, y se multiplican por los correspondientes factores de emisión.



## Pasos a seguir

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. **Elaboración de la encuesta de movilidad:** de esta encuesta debe poder inferirse la distancia recorrida para la realización de los desplazamientos in itinere de los trabajadores según los medios de transporte utilizados.
2. **Identificación de los destinatarios de la encuesta para su envío:** recopilación de los datos de contacto (correo electrónico) de todos los trabajadores de la organización. Envío de la encuesta a todos ellos.
3. **Análisis de resultados de las encuestas respondidas:** obtención de los datos de actividad.

- El número de encuestas respondidas ha de ser suficiente como para que la intensidad de muestreo sea significativa.

- Se extrapolan los datos obtenidos (km recorridos o cantidad y tipo de combustible consumido según medios de transporte) al total de empleados de la organización.

4. **Recopilación de los factores de emisión.**
5. **Cálculos finales:** Datos de la actividad x Factores de emisión

**1. Encuesta de movilidad**

**2. Identificación de los destinatarios de la encuesta**

**3. Envío de la encuesta**

**4. Obtención de los datos de actividad: análisis de resultados de las encuestas**

**5. Recopilación de los factores de emisión**

**6. Cálculos finales: Datos de la actividad x Factores de emisión**

**Emisiones = Dato de la actividad x Factor de emisión**

## CASO PRÁCTICO



Una empresa de consultoría calcula su huella de carbono de alcance 1+2 del año 2022 y, además, quiere calcular parte de su huella de carbono de alcance 3, en concreto, desea calcular las emisiones indirectas debidas a los desplazamientos que realizan sus empleados para llegar a las oficinas desde sus domicilios, y viceversa.

La empresa cuenta con dos sedes situadas en la Comunidad de Madrid en las que trabajan un total de 65 empleados.

## Encuesta de movilidad

En primer lugar envía a todos los empleados de la empresa la siguiente encuesta:

**ENCUESTA DE MOVILIDAD 2022**

Para que podamos calcular las emisiones debidas a los desplazamientos que has realizado en el año 2022 para venir a trabajar, necesitamos que cumplimentes esta encuesta. ¡Sólo te llevará 5 minutos!.

1. ¿En cuál de las sedes de la organización trabajas?
2. ¿Cuántos desplazamientos realizas entre tu residencia y tu centro de trabajo? (Fuera de jornada intensiva)
3. Indica qué distancia media aproximada (km) recorres desde tu casa a tu centro de trabajo y los modos de transporte. (Distancia recorrida en único trayecto, de tu domicilio al centro de trabajo o viceversa. No se trata de datos de ida y vuelta)
- 4.- Si tienes alguna sugerencia sobre cómo la empresa puede fomentar hábitos de movilidad sostenible entre sus empleados, te agradeceríamos que la describieses brevemente en este espacio.

Si desconoces el orden de magnitud de la distancia recorrida en tus desplazamientos, recuerda que existen herramientas en Internet que te permiten obtener o confirmar la información de manera rápida y fácil. Por ejemplo, en el apartado de cómo llegar de [Google Maps](https://www.google.com/maps).

Muchas gracias por tu colaboración.

# CASO PRÁCTICO (continuación)

## Resultados encuesta:

- Nº empleados total: 65
- Nº de encuestas respondidas: 27
- % de encuestas respondidas: 41,5%

Se dispone de los resultados de forma desagregada. Para cada empleado se conoce la sede a la que pertenece, el número de trayectos al día que realiza en jornada de invierno, los medios de transporte que utiliza y los km recorridos en cada uno de ellos. Un trayecto se define como el desplazamiento realizado desde un punto de origen a otro de destino (por ejemplo, desde el domicilio a la oficina o viceversa).

1. Número de empleados encuestados según sede de la organización en la que trabaja.

Sede	Nº empleados encuestados
Getafe	10
Atocha	17

2. Número de trayectos realizados entre el domicilio y el centro de trabajo fuera de jornada intensiva, según número de empleados.

Nº Trayectos (ida/vuelta)	Nº empleados encuestados
2	23
4	4

Tras la encuesta realizada, se encontró que cuatro empleados vuelve a su casa para comer (4 trayectos realizados), mientras que los 23 restantes se quedan en las inmediaciones de la oficina (2 trayectos realizados).

3. Distancia media aproximada recorrida desde el domicilio al centro de trabajo y modo de transporte utilizado según número de empleados. Dicha distancia recorrida se refiere a un único trayecto desde el domicilio al centro de trabajo o viceversa.

Modo de transporte	Nº empleados encuestados	Nº Trayectos (ida/vuelta)	Distancia media de un trayecto (km/empleado encuestado)	km ida (empleados encuestados)
Metro	7	2	3,1	21,7
	2	4	3,1	6,2
Autobús	4	2	5,2	20,8
Tren	4	2	25,2	100,8
Bicicleta	1	2	1,3	1,3
	1	4	1,3	1,3
A pie	1	4	0,8	0,8
Motocicleta	1	2	12	12,0
Coche	6	2	10,1	60,6

# CASO PRÁCTICO (continuación)

## Cálculos:

- Días Laborables: 218
- Días jornada de invierno: 152
- Días jornada de verano: 66

### km recorridos por los empleados en jornada de invierno

Como se ha indicado, durante la jornada de invierno el número de trayectos que realiza cada empleado es variable ya que, en algunos casos se desplazan a su domicilio para comer y, en otros, se quedan en las inmediaciones de la oficina (2 trayectos).

	km ida (empleados encuestados)	Nº Trayectos (ida/vuelta)	km/día (empleados encuestados)	km/día (todos los empleados)	Nº días jornada invierno	km total jornada invierno
Metro	21,7	2	43,4	104,5	152	15.884,0
	6,2	4	24,8	59,7		9.074,4
Autobús	20,8	2	41,6	100,1		15.215,2
Tren	100,8	2	201,6	485,3		73.765,6
Bicicleta	1,3	2	2,6	6,3		957,6
	1,3	4	5,2	12,5		1.900,0
A pie	0,8	4	3,2	7,7		1.170,4
Motocicleta	12,0	2	24,0	57,8		8.785,6
Coche	60,6	2	121,2	291,8		44.353,6

Para los 27 empleados que han respondido la encuesta, al multiplicar la distancia “domicilio-oficina” según medio de transporte por el número de veces que se realiza este trayecto al día, se obtienen los km al día recorridos en cada medio de estos 27 empleados. Si se extrapolan estos resultados al total de empleados de la empresa, se obtienen los km recorridos al día para el total de empleados según los distintos medios de transporte. La extrapolación se realiza dividiendo los km/día recorridos por los empleados encuestados según modo de transporte, entre la proporción de encuestas respondidas.

Al multiplicar estas distancias por el número de días laborables que abarca la jornada de invierno para el año de cálculo, se obtienen los km recorridos durante dicha jornada según los distintos medios de transporte, considerando el total de empleados.

### km recorridos por los empleados en jornada de verano

Se asume que durante los días de jornada de verano (66 días), todos los empleados realizan dos trayectos (ida y vuelta).

	km ida (empleados encuestados)	Nº Trayectos (ida/vuelta)	km/día (empleados encuestados)	km/día (todos los empleados)	Nº días jornada verano	km total jornada verano
Metro	21,7	2	43,4	104,5	66	6.897,0
Autobús	20,8		41,6	100,1		6.606,6
Tren	100,8		201,6	485,3		32.029,8
Bicicleta	1,3		2,6	6,3		415,8
A pie	0,8		1,6	3,9		257,4
Motocicleta	12,0		24,0	57,8		3.814,8
Coche	60,6		121,2	291,8		19.258,8

## CASO PRÁCTICO (continuación)

Al multiplicar los km recorridos al día para el total de empleados según los distintos medios de transporte por el número de días laborables que abarca la jornada de verano para el año de cálculo, se obtienen los km recorridos durante dicha jornada según los distintos medios de transporte, considerando el total de empleados.

### km recorridos por los empleados durante el año completo

Si se suman los km totales recorridos según medios de transporte en ambas jornadas, se obtienen las distancias totales recorridas durante todo el año:

	km total jornada invierno	km total jornada verano	km totales
Metro	24.958,4	6.897,0	31.855,4
Autobús	15.215,2	6.606,6	21.821,8
Tren	73.765,6	32.029,8	105.795,4
Bicicleta	2.857,6	415,8	3.273,4
A pie	1.170,4	257,4	1.427,8
Motocicleta	8.785,6	3.814,8	12.600,4
Coche	44.353,6	19.258,8	63.612,4

### Cálculo de emisiones

	km totales	Factor de emisión* (kg CO <sub>2</sub> eq/km)	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq)
Metro <sup>1</sup>	31.855,4	0,002	63,7
Autobús <sup>2</sup>	21.821,8	0,048	1.047,4
Tren <sup>3</sup>	105.795,4	0,004	423,2
Bicicleta	3.273,4	0,000	0,0
A pie	1.427,8	0,000	0,0
Motocicleta <sup>4</sup>	12.600,4	0,102	1.285,2
Coche <sup>5</sup>	63.612,4	0,097	6.170,4
<b>EMISIONES TOTALES</b>			<b>8.989,9</b>

\*Fuente: <sup>1</sup>Metro de Madrid, 2022; <sup>2</sup>Elaboración propia a partir de MITECO, 2023 y OMM, 2023; <sup>3</sup>RENFE, 2023; <sup>4</sup>MITECO, 2024 y <sup>5</sup>Elaboración propia a partir de MITECO, 2024, IDAE, 2012, MITECO, 2023, CNMC, 2023 y OTLE.

Considerando los factores de emisión expuestos, las emisiones debidas a los desplazamientos *in itinere* de la empresa durante el año 2022, ascienden a **8.989,9 kg CO<sub>2</sub> eq**.

Con los resultados de la encuesta es posible además realizar un análisis por sedes. También es de gran utilidad estudiar las sugerencias recibidas y, en su caso, tomar las medidas oportunas con el fin de fomentar hábitos de movilidad sostenible entre los empleados de la empresa.

# CÓMO CALCULAR LAS EMISIONES DE LOS VIAJES REALIZADOS POR LOS EMPLEADOS POR MOTIVOS DE TRABAJO

5 de junio de 2024

## Contenido

Viajes realizados por los empleados de una organización

¿En qué alcance se engloban los viajes de trabajo?

¿Cómo calculo las emisiones en función del medio de transporte y los datos disponibles?

- Por carretera
- Avión
- Tren
- Barco

## Emisiones de transporte de alcance 1

- Medios de transporte propios o alquilados controlados por la organización

## Emisiones de transporte de alcance 3:

- Desplazamientos *in itinere*
- Viajes en avión, tren, barco o por carretera con medios ajenos y/o no controlados por la organización

## Viajes realizados por los empleados de una organización

Los viajes realizados por los empleados de una organización por motivos de trabajo se refieren a los desplazamientos llevados a cabo, en cualquier medio de transporte, para el desarrollo de su actividad: trayectos de empresas de transporte, distribución de producto, reuniones, visitas a campo, etc.



## ¿En qué alcance se engloban los viajes por motivos de trabajo?

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de los desplazamientos por motivos de trabajo, pueden englobarse en alcance 1 o en alcance 3 según sea el caso.

Recordamos que en alcance 1 se incluyen emisiones directas, las correspondientes a fuentes que son propiedad de o están controladas por la organización y en el alcance 3 las emisiones que, aunque se deriven de la actividad de la organización, son indirectas y por tanto no están bajo el control de la misma.

### Emisiones de transporte de alcance 1:

- Viajes en avión, tren, barco o por carretera si se realizan con medios propios o controlados por la organización y se llevan a cabo por motivos de trabajo.

- Viajes para el desarrollo de la actividad de la organización en vehículos alquilados o pertenecientes a los propios empleados (si se ejerce control): transporte de materiales, distribución de producto, reuniones, visitas a campo, etc.

### Emisiones de transporte de alcance 3:

- Desplazamientos *in itinere* en transporte público o en vehículo propio.

- Viajes en avión, tren, barco o por carretera con medios ajenos y/o no controlados por la organización y se realizan por motivos de trabajo.



# ¿Cómo calculo las emisiones en función del medio de transporte y los datos disponibles?

$$\text{Emisiones} = \text{Dato de la actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Las emisiones son el resultado del producto del dato de la actividad y el factor de emisión siendo:

**Dato de actividad:** parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI (km recorridos, litros de gasolina consumidos, etc.).

**Factor de emisión:** cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (kg CO<sub>2</sub>/km, kg CO<sub>2</sub>/l gasolina, etc.).

La diferencia en el cálculo de las emisiones de alcance 1 y 3 normalmente radica en el tipo de datos disponibles para definir la actividad. Para calcular las emisiones de alcance 1 lo habitual es

que se disponga de datos directos de consumo (litros de gasolina o diésel) que habrá que multiplicar por los correspondientes factores de emisión. Estos factores están disponibles en la página web del Registro de Huella de carbono en el siguiente enlace: [factores de emisión](#).

A continuación se propone la metodología que podría emplearse para calcular las emisiones debidas a los distintos tipos de desplazamiento de alcance 3, excluyendo las emisiones asociadas a los desplazamientos in itinere que son objeto de otro documento de ayuda: "[Cómo calcular las emisiones de los desplazamientos in itinere de los empleados de una organización](#)".

## Viajes por carretera



Viajes realizados ya sea en coche, en autocar, en furgoneta, etc. con medios ajenos o no controlados por la organización.

El dato de actividad normalmente será la distancia recorrida.

En caso de que se conozcan los *km recorridos*, la *categoría del vehículo* y el *tipo de combustible* que consume, puede emplear los factores de emisión disponibles en la web del Registro en el siguiente enlace: [factores de emisión](#).

Cabe mencionar que la "categoría de vehículo" se refiere a las categorías del [Reglamento \(UE\) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación de vehículos](#).

También se puede estimar el consumo a partir del dato de consumo medio "*litros de combustible consumido por km recorrido*", que

aparece en las especificaciones técnicas del vehículo, multiplicándolo por los km recorridos. Así, teniendo los litros de combustible consumido, podrán emplearse los [factores de emisión](#) disponibles para cada año en la página web del Registro de Huella de carbono para los alcances 1+2.

Si se tienen datos genéricos sobre el tipo de vehículo y el tipo de recorrido realizado (urbano, rural, etc.), las emisiones también pueden estimarse teniendo en cuenta la información existente en el [Inventario Nacional de emisiones de España](#) y la [Guía EMEP/EEA 2023](#) de la Agencia Europea del Medio Ambiente (EAA).

También dispone de factores de emisión (expresados en gCO<sub>2</sub>/km) en la [base de datos del IDAE](#) (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) para vehículos nuevos.

## Viajes en avión

Las emisiones que se producen en un trayecto en avión se estiman teniendo en cuenta el tipo de avión, la distancia recorrida, el número de ciclos de aterrizaje y despegue (LTO, por sus siglas en inglés), la distancia de crucero (C), etc.

La Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO, por sus siglas en inglés) ha desarrollado una calculadora de emisiones de CO<sub>2</sub> de los viajes aéreos de pasajeros y mercancías que aplica los mejores datos disponibles y tiene en consideración distintos factores como el tipo de avión, los datos especifi-

cos de la ruta, los factores de carga de los pasajeros y la carga transportada. Esta calculadora está disponible en el siguiente enlace: [Carbon Emissions Calculator ICAO](#).

Así, la organización que desee calcular las emisiones de sus viajes en avión, podrá hacerlo fácilmente seleccionando la opción *Calculadora de pasajeros (Passenger Calculator)* e introduciendo los siguientes datos: origen, destino, número de pasajeros, tipo de billete (clase turista o clase *premium*) y tipo de viaje (si es sólo de ida o es de ida y vuelta).

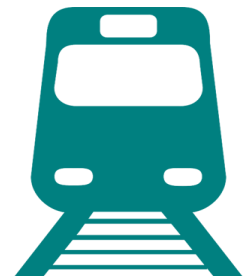


## Viajes en transporte ferroviario

Si no se dispone del dato de la cantidad de combustible y electricidad consumidos en un trayecto en tren o cercanías, se puede recurrir a diversas fuentes para obtener el dato de kg CO<sub>2</sub> emitido por viajero y por km recorrido. Puede consultar, por ejemplo, la Ficha 330 de Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC) de desem-

peño ambiental en las empresas ferroviarias o, para España, la Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles (RENFE).

Así, las emisiones se calcularían multiplicando el factor kg CO<sub>2</sub>/viajero.km por el número de viajeros y por la distancia recorrida en cada trayecto.



## Viajes en barco

En caso de que se disponga de datos sobre el tipo y cantidad de combustible utilizado, se pueden emplear los [factores de emisión](#) disponibles en la web del Registro de Huella de carbono o bien los recogidos en el [Reglamento Delegado \(UE\) 2016/2071 de la Comisión de 22 de septiembre de 2016 por el que se modifica el Reglamento \(UE\) 2015/757 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los métodos de](#)

[seguimiento de las emisiones de dióxido de carbono y a las normas de seguimiento de otra información pertinente](#).

Si no se dispone del dato de cantidad de combustible empleado, será necesario hacer estimaciones a partir del tipo de barco y la distancia recorrida, recurriendo siempre a fuentes oficiales.



## CASO PRÁCTICO



Una empresa de consultoría calcula su huella de carbono de alcance 1+2 del año 2022 y, además, quiere calcular parte de su **huella de carbono de alcance 3**, en concreto, desea calcular las emisiones indirectas debidas a los **viajes por motivos de trabajo de sus empleados**. En el último caso, los datos de los que dispone la empresa, son los viajes realizados en diversos medios de transporte durante el año 2022 para asistir a reuniones:

- Viajes en avión:
  - 1 viaje de ida y vuelta en avión Madrid - Montevideo (1 persona)
  - 1 viaje de ida y vuelta en avión Madrid - París (3 personas)
- Viajes en tren:
  - 4 viajes de ida y vuelta Madrid - Barcelona (3 personas)
- Viajes en autobús:
  - 4 viajes de ida y vuelta Barcelona - Cervera (3 personas)

### Emisiones de los viajes en avión:

Accedemos a la calculadora de emisiones del ICAO ([Carbon Emissions Calculator ICAO](#)), seleccionamos la opción *Passenger Calculator* e introducimos los siguientes datos:

- Departure (ciudad y aeropuerto de origen)
- Destination (ciudad y aeropuerto de destino)
- Number of Passengers (número de pasajeros)
- Cabin Class (clase)
- Round Trip/One Way (viaje de ida y vuelta/viaje de ida)

Así, obtenemos los siguientes resultados:

	One Way/ Round Trip	Cabin Class	Number of Passengers	From City/Airport	To City/Airport	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq)
Madrid - Montevideo	Round Trip	Economy	1	Madrid, Spain (MAD)	Montevideo, Uruguay (MVD)	<b>960,2</b>
Madrid - París	Round Trip	Economy	3	Madrid, Spain (MAD)	Paris, France (CDG)	<b>637,8</b>
<b>EMISIONES TOTALES</b>						<b>1.598,0</b>

### Emisiones de los viajes en tren:

Como no disponemos de datos sobre consumos de combustible y electricidad para realizar estos desplazamientos, obtenemos el dato de la distancia en tren desde Madrid a Barcelona que son aproximadamente 625 km y, por tanto, la distancia de ida y vuelta suma 1.250 km.

## CASO PRÁCTICO (continuación)

Por otro lado, conocemos el dato aportado de 0,004 kgCO<sub>2</sub>eq/viajero.km (RENFE, 2023).

Así, obtenemos los siguientes resultados:

	Ida /Ida y vuelta	Nº viajes	Distancia ida y vuelta (km)	Número pasajeros	Factor de emisión (kgCO <sub>2</sub> eq/km.viajero)	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq)
Madrid - Barcelona	Ida y vuelta	4	1.250	3	0,004	<b>60,0</b>
<b>EMISIONES TOTALES</b>						<b>60,0</b>

### Emisiones de los viajes en autobús:

Conocemos la distancia del trayecto en autobús desde el aeropuerto de Barcelona hasta Cervera (Lleida) que son 99,3 km y, por tanto, la distancia de ida y vuelta suma 198,6 km

Así, y teniendo en cuenta el [factor de emisión](#) para los autobuses de gasoil en el año 2022, y el dato de ocupación media de los vehículos para 2022 del [Observatorio del Transporte de viajeros por carretera](#), se obtiene el siguiente resultado:

	Ida /Ida y vuelta	Nº viajes	Número pasajeros	Distancia ida y vuelta (km)	Factor de emisión (kgCO <sub>2</sub> eq/km)	Ocupación media 2022	Factor de emisión (kgCO <sub>2</sub> eq/km.viajero)	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq)
Barcelona - Cervera	Ida y vuelta	4	3	198,6	0,978	28,52	0,034	<b>81,0</b>
<b>EMISIONES TOTALES</b>								<b>81,0</b>

### Emisiones totales:

La suma de las emisiones generadas por los viajes de los empleados realizados por motivos de trabajo de trabajo durante el año 2022 ha sido de **1.739,0 kg CO<sub>2</sub> eq**.

	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq)
Viajes en avión	1.598,0
Viajes en tren	60,0
Viajes en autobús	81,0
<b>EMISIONES TOTALES</b>	<b>1.739,0</b>

**Nota:** puede encontrar otro documento de ayuda para calcular las emisiones de los desplazamientos *in itinere* (los desplazamientos que realizan los empleados desde sus domicilios a los centros de trabajo y viceversa en transporte público o en vehículo propio) en el documento “Cómo calcular las emisiones de los desplazamientos *in itinere* de los empleados de una organización” publicado en la [página web](#) del Registro de Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de CO<sub>2</sub>.

# CÓMO CALCULAR LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES REALIZADAS POR UNA ORGANIZACIÓN

5 de junio de 2024

## Contenido

¿Emisiones de compras y contrataciones?

¿Cómo calculo sus emisiones?

- Datos de la actividad
- Factor de emisión
- Caso práctico

## ¿Emisiones de compras y contrataciones?

En muchos casos las compras y las contrataciones que realiza una organización para el desarrollo de su actividad se traducen en un elevado porcentaje de sus emisiones indirectas. Puede ser la compra de materiales para la fabricación de algún producto, la compra de consumibles de una oficina, la contratación de un servicio de transporte, la contratación de una asistencia técnica, etc.



## ¿Cómo calculo sus emisiones?

La cuantificación de las compras y contrataciones que realiza una organización se expresa en unidades monetarias. Así, las emisiones generadas por estas actividades se calculan a través de factores que relacionan el gasto que supone cada una de estas actividades, con las emisiones de CO<sub>2</sub> que genera su producción. Existen bases de datos como *Ecoinvent* que ofrecen estos factores, en este caso el cálculo de emisiones es inmediato multiplicando para cada actividad el gasto por el correspondiente factor de emisión.

Si no se dispone de estos datos, el procedimiento más extendido y en el que se centra el presente documento se basa en el **Modelo económico Input-Output** desarrollado por

Wassily Leontief (1905-1999). Este modelo se elabora a partir de datos económicos observados en una región y durante un periodo determinado y analiza la interdependencia de industrias agrupadas en sectores. Esta información se expone en forma de matriz denominada *Tabla Input-Output* en la que las filas representan la distribución por sectores de un productor (*Outputs*), mientras que las columnas representan los consumos por sectores de las industrias para poder producir sus bienes (*Inputs*).

El método permite asignar emisiones de CO<sub>2</sub> por cada unidad monetaria de gasto dependiendo del sector económico en el que esté clasificado dicho gasto.



$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Para facilitar la comprensión del procedimiento de cálculo de estas emisiones se expondrá al final del presente documento un caso práctico .



## Datos de la actividad

La unidad de medida de las compras y contrataciones que realiza una organización se expresa en términos monetarios, es decir, el gasto que supone la compra de un producto o la contratación de un determinado servicio.

En primer lugar se seleccionan las actividades cuyas emisiones van a ser calculadas en función de su precio.

Después, estas actividades se catalogan de manera que puedan identificarse con las

emisiones que producen y para ello es preciso conocer cómo se clasifican los factores de emisión de los que se va a disponer.

## Factores de emisión

Si no se tiene acceso a factores de emisión relativos a unidades monetarias, pueden estimarse a partir de distintas fuentes. En España, el INE (Instituto Nacional de Estadística) publica periódicamente datos ambientales y económicos según diferentes sectores. Entre estos datos se encuentran las emisiones de gases de efecto invernadero (kg CO<sub>2</sub>eq) y la producción (€) para los distintos sectores económicos.

El INE ofrece esta información en las [Cuentas ambientales de emisiones a la atmósfera](#), así como en un conjunto de estadísticas que describen el flujo de bienes y servicios entre los diferentes sectores de actividad económica en un período determinado, las [Cuentas económicas](#).

### Factores de emisión directos

Se obtienen dividiendo las emisiones asociadas a los distintos sectores de actividad de la economía española, expresadas en t CO<sub>2</sub>eq, y la producción que se corresponde con cada uno de estos sectores, expresada en €. En España, pueden emplearse para los cálculos los datos que proporciona el INE, en concreto:

- Emisiones contempladas en las [Tablas de Cuentas de emisiones a la atmósfera por ramas de actividad](#).
- Producción expresada en € obtenida a partir de la [Tabla Agregados por ramas de actividad](#).

### Factores de emisión indirectos

Estos factores se estiman a partir de la [Tabla Input Output](#) de la contabilidad nacional anual, que para España también proporciona el INE.

La obtención de estos factores requiere conocimientos avanzados de matemáticas que no se expondrán en el presente documento. Para más información puede consultar, entre otros, el [Volumen 6: La huella de carbono y el análisis input-output de la serie de Huella de Carbono](#) publicada por AENOR.

### Factores de emisión totales

Resultan de la suma de los factores de emisión directos y los indirectos.

## Emisiones

Las emisiones se obtienen multiplicando el dato de la actividad (gasto expresado en unidades monetarias) y el factor de emisión total (expresado en emisiones por unidad monetaria).

$$\text{Emisiones} = \text{Dato de la actividad} \times \text{Factor de emisión}$$



## CASO PRÁCTICO



Una empresa desea calcular las emisiones que de forma indirecta genera la maquetación de un informe que ha contratado a una empresa externa por un importe de 4.500 € en el año 2022.

- \* **Dato de la actividad:** 4.500 € correspondientes a la actividad de la [Clasificación Nacional de Actividades Económicas \(CNAE 2009\)](#) denominada “Artes gráficas y reproducción de soportes grabados”.
- \* **Factor de emisión directo:** se obtiene de la división del dato de la producción reflejada para el año 2021 (último disponible) de la actividad “Artes gráficas y reproducción de soportes grabados” y las emisiones asociadas a dicha actividad también en ese año.  
$$\text{Emisiones 2021 (mil tCO}_2\text{eq)} / \text{Producción 2021 (millones €)} = 227,8 / 5.538 = 0,041 \text{ kgCO}_2\text{eq/€}$$
- \* **Factor de emisión indirecto:** basándonos en una consulta realizada a un experto en la materia, se considera que las emisiones indirectas asociadas a la actividad “Artes gráficas y reproducción de soportes grabados” suponen un 57,8 % del total de emisiones que genera esta actividad.
- \* **Factor de emisión total:** suma de los dos anteriores  
$$\text{FE total} = \text{FE directo} + \text{FE indirecto}$$
$$\text{FE total} = 0,041 + 0,578 \times (\text{FE total}); \text{FE total} = 0,097 \text{ kgCO}_2\text{eq/€}$$
- \* **Emisiones:** se multiplica el precio de la maquetación por su correspondiente factor de emisión.  
$$4.500 \text{ €} \times 0,097 \text{ kgCO}_2\text{eq/€} = 436,5 \text{ kgCO}_2\text{eq}$$
 y se englobarían en el alcance 3 de la organización.

Si lo desea puede consultar otros casos prácticos en los [Informes de la Huella de carbono del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico](#).