



# CURSO DE CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

Y ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE ABSORCIÓN  
**PARA LA RED ESPAÑOLA DE  
CIUDADES POR EL CLIMA**



## MÓDULO 2: PASOS PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

CURSO DE FORMACIÓN ONLINE

ACCIONES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS PARA HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

## Índice

1	Introducción módulo	3
2	Objetivos del módulo	3
3	Metodología del cálculo	4
4	Pasos clave para el cálculo de la Huella de Carbono	5
5	Recopilación de datos para elaborar la Huella Carbono	8
6	Traspaso de datos a la calculadora	22
7	Anexo I: Factores de emisión MITERD	23

## 1 Introducción módulo

---

El cambio climático, provocado por la emisión de Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI) y en especial del CO<sub>2</sub>, está en boca de todos actualmente y existen evidencias considerables de que la mayor parte del calentamiento global ha sido causado por las actividades humanas. Hoy en día, casi todas las actividades que se realizan y los bienes que se poseen y utilizan implican consumir energía, lo que significa contribuir a las emisiones a la atmósfera. Teniendo esto en consideración, la huella de carbono representa una medida para la contribución de las organizaciones a ser entidades socialmente responsables y un elemento más de concienciación para la asunción entre los ciudadanos de prácticas más sostenibles.

La Huella de Carbono describe la cantidad total de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero (GEI) que son causados directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto a lo largo del ciclo de vida de este. El cálculo de la Huella de Carbono constituye una oportunidad de mejora en la gestión municipal por las siguientes razones:

- Contribuye a la reducción de las emisiones de GEI y a la mejora del medio ambiente local.
- Es una herramienta para reducir los costes en el consumo de energía.
- Permite definir mejores objetivos, políticas de reducción de emisiones más efectivas e iniciativas de ahorro de coste mejor dirigidas, todo ello como consecuencia de un mejor conocimiento de los puntos críticos para la reducción de emisiones.

## 2 Objetivos del módulo

---

El módulo 2 del taller *“Cálculo de la Huella de Carbono de los Municipios”* tiene como principal objetivo servir de herramienta base de trabajo para la elaboración de la huella de carbono de un ayuntamiento y a nivel municipal, proporcionando a los técnicos/as municipales un procedimiento que exponga los criterios a seguir para la recopilación de la información y el volcado de los datos paso a paso en la herramienta de la calculadora de emisiones, facilitada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Los objetivos de aprendizaje de este módulo son los siguientes:

- Profundizar en el concepto y en la definición de los límites y alcances de la organización.
- Detallar los conceptos claves para realizar una correcta recopilación de los datos necesarios según el alcance definido.
- Volcar los datos recopilados en la calculadora de datos.

### 3 Metodología del cálculo

---

Teniendo en cuenta la metodología del cálculo facilitada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, la huella de carbono consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de Carbono} = \text{Datos de Actividad} \times \text{Factor de Emisión}$$

- **El dato de actividad** es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI. Ejemplo: cantidad de gas natural utilizado en la calefacción (kWh de gas natural)
- **El factor de emisión (FE)**, supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro. Estos factores varían en función de la actividad que se trate.

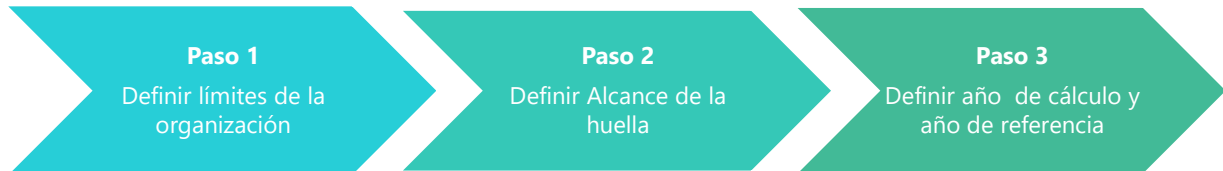
(Ver [Enlace](#) factores de emisión, última versión actualizada Ministerio para la transición Ecológica y Reto Demográfico V.15)

Como resultado de esta fórmula obtendremos una cantidad de **kg** de dióxido de carbono equivalente (**CO<sub>2</sub> eq**).

Finalmente la huella de carbono de un municipio se expresará en **t CO<sub>2</sub>eq**, considerada la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global de cada uno de estos GEI, (dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) y, finalmente son expresados en términos del Potencial de Calentamiento Global (PCG) de una unidad de CO<sub>2</sub>.

## 4 Pasos clave para el cálculo de la Huella de Carbono

A continuación definimos los pasos claves que deben definirse previamente para el cálculo de la Huella de Carbono.



### 4.1 Límites de la organización

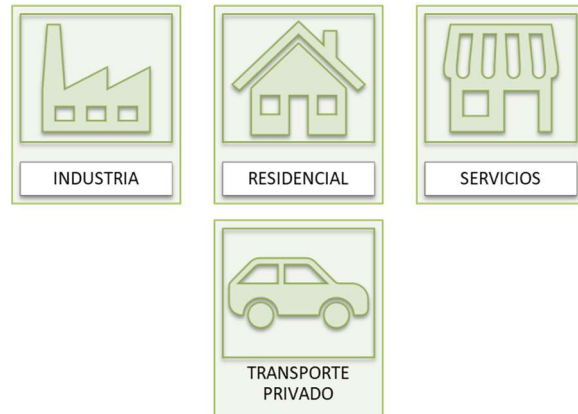
Existen dos enfoques distintos orientados a consolidar las emisiones de Gases de efecto Invernadero, en adelante GEI, de una organización: el de *participación accionaria* y el *enfoque de control*. Bajo el primero, una organización contabiliza sus emisiones de acuerdo con la proporción que posee en la estructura accionaria, mientras que bajo el **enfoque de control** se contabiliza el 100% de sus emisiones de GEI atribuibles a las **operaciones sobre las cuales ejerce el control**. Este control puede definirse tanto en términos financieros como operacionales.

En el caso de las entidades municipales, la consolidación de las emisiones de GEI se realizan bajo el enfoque de control operacional. Bajo este enfoque, se contabilizarán las **emisiones del ayuntamiento**, teniendo en cuenta el 100% de las emisiones de operaciones controladas directamente, dentro de los límites operacionales establecidos y las emisiones del municipio que incluyen los ámbitos para los cuales el ayuntamiento no puede intervenir de forma directa para conseguirlos.

**Áreas dependientes directamente del ayuntamiento:** donde se incluirán los ámbitos considerados como públicos y en los cuales el ayuntamiento puede realizar actuaciones para la reducción de emisiones de manera directa. Se incluyen dentro de este límite las emisiones de los edificios municipales, alumbrado público, otros equipamientos y transporte municipales.



**No dependientes directamente del ayuntamiento:** donde se incluirá los ámbitos para los cuales el ayuntamiento adquiere unos compromisos de reducción, pero no puede intervenir de forma directa para conseguirlos. Se incluyen dentro de este límite las emisiones del sector doméstico (residencial), servicios, industria y transporte privado.




## 4.2 Alcances de la Huella de Carbono

Para definir los alcances de nuestra huella de carbono se tendrán en cuenta todas las fuentes de emisiones de GEI, según los estándares internacionales reconocidos que establecen la siguiente clasificación:

- La organización debe cuantificar las **emisiones directas** de GEI que provienen de las instalaciones dentro de la organización. En ellas se incluyen las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del consumo de gasoil derivado de los desplazamientos.
- La organización debe cuantificar las **emisiones indirectas** de GEI que provienen de la generación de electricidad, calor o vapor. En ellas se incluyen las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la generación de la electricidad consumida por la organización.
- La organización puede cuantificar **otras emisiones indirectas** de GEI, emisiones generadas por terceros, viajes, materiales etc.


Para la elaboración de la Huella de Carbono municipal abarcaremos únicamente dos de los tres Alcances existentes.

Ilustración. 1 Ilustración 1. Límites operacionales de la organización



ALCANCE 1

**Consumo de combustible:** enmarca las emisiones procedentes de instalaciones fijas de gas natural y gasóleo, ya que son los combustibles utilizados en las instalaciones dentro del ayuntamiento por los vehículos de su flota municipal, es decir aquellos sobre los que tiene potestad. También se incluyen las fugas producidas en los equipos de climatización y refrigeración (HFCs).



ALCANCE 2

**Consumo de electricidad:** consumo y las emisiones correspondientes a la electricidad consumida en las dependencias municipales.

### 4.3 Año de cálculo y año de referencia

---

El año base o año de referencia será el año establecido para el cálculo de la huella de carbono del primer informe de huella de carbono que se realice o se haya realizado en el municipio. El año de cálculo coincidirá con el año natural inmediatamente anterior al año en el que se realice el cálculo. La huella de carbono elaborada en el año 2021 corresponderá al año de cálculo 2020.



#### PUNTOS CLAVE

- El cálculo de la huella de carbono se suele realizar a partir del segundo trimestre del año en curso, en espera de:
  - La disponibilidad de las facturas del año anterior.
  - La disponibilidad de las actualizaciones anuales de los factores de emisión de los mix eléctricos de las comercializadoras que han estado operativas en España en 2020. Estos se publicarán por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, en Abril del 2021.

## 5 Recopilación de datos para elaborar la Huella Carbono

---

La elaboración de la huella de Carbono como hemos tratado en los pasos previos claves puede calcularse para el Ayuntamiento donde se incluirán todos los ámbitos considerados como públicos y para el municipio donde se incluirán aquellos aspecto donde el ayuntamiento no puede intervenir de forma directa. Paso a describir la toma de datos necesaria para cada uno de estos cálculo de la huella de carbono de un municipio.



### 5.1 Recopilación de datos de las áreas dependientes del ayuntamiento

---

El Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico ha desarrollado una herramienta específica para facilitar el cálculo de la huella de carbono de los ayuntamientos.

Utilizaremos esta calculadora que nos permitirá estimar, de manera sencilla, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a las actividades del ayuntamiento, contemplando tanto las emisiones directas, como las indirectas, procedentes del consumo de electricidad. No incluye el cálculo de las emisiones de Alcance 3.

Esta calculadora contempla la posibilidad de cuantificar la reducción de emisiones que pueda suponer la aplicación de un plan de mejora determinado, o comparar los resultados de emisiones entre años diferentes. Además, muestra una serie de ratios de emisiones que podrán servir para establecer órdenes de magnitud y facilitar la comprensión de los resultados.

Esta versión incorpora únicamente los factores de emisión correspondientes al año 2007-2019. **La versión que incorpore los factores de emisión de 2020 se publicará durante el mes de abril de 2021** ya que, salvo imprevisto, los factores de los mix eléctricos de las comercializadoras que han estado operativas en España en 2020 los publicará la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia en esas fechas.

Procedemos a recopilar la información necesaria para la cumplimentación de los datos de esta herramienta paso a paso.



### 5.1.1 Datos Generales del Municipio

**CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2  
PARA AYUNTAMIENTOS  
2010 - 2019**

**V.15**

**CONTENIDO**

En la presente edición se ha añadido la pestaña *10. Consumos. Hoja de trabajo*. Si le facilita el trabajo, puede recopilar en esta hoja los datos de consumo desglosados según facturas, lecturas de contadores, etc.

1. Datos generales del municipio
2. Huella de carbono Alcance 1: Instalaciones fijas
3. Huella de carbono Alcance 1: Fugas de gases fluorados (equipos de climatización y refrigeración)
4. Huella de carbono Alcance 1: Transporte
5. Huella de carbono Alcance 2: Electricidad
6. Información adicional: Renovables
7. Informe final: Resultados
8. Factores de emisión, PCA, mix eléctrico
9. Observaciones / Explicaciones. Ayuda para la correcta cumplimentación
10. Consumos. Hoja de trabajo
11. Revisiones calculadora

**INSTRUCCIONES PARA LA CUMPLIMENTACIÓN: USO DE LA CALCULADORA**

**CELIDAS A CUMPLIMENTAR**

- Dato numérico a introducir en las unidades indicadas
- Dato a introducir entre los considerados en el desplegable
- Dato a introducir que expresa el índice de actividad
- Dato de cumplimentación voluntaria

**CELIDAS QUE SE AUTOCOMPLETAN**

- Factores de emisión y Potenciales de calentamiento global
- Resultado parcial de emisiones
- Resultado total de emisiones

Observaciones o explicaciones que servirán de ayuda para la correcta cumplimentación

Los datos necesarios para cumplimentar la primera pestaña de información general del municipio son los representados en la tabla siguiente. Debemos tener en cuenta que la huella de carbono de las organizaciones tiene como objetivo conocer las emisiones para conseguir reducirlas, por ese motivo el análisis de estas reducciones se realiza en periodos de 4 años, el primer año del periodo será considerado el año de referencia y se debe demostrar una reducción de la media de las emisiones para el trienio restante.

Tabla 1. Datos generales del municipio a cumplimentar

Año del Cálculo	Superficie	Nº Habitantes	Huella de Carbono del año
Año Referencia 2017			
2018			
2019			
Año de Cálculo 2020			

## 5.1.2 Datos Huella de Carbono Alcance 1

La recopilación de datos dentro del Alcance 1, constará de datos referentes a los siguientes sectores:

### 1.INSTALACIONES FIJAS

Para el registro de la huella de carbono, se deberá indicar el dato de consumo de combustibles fósiles desagregado por instalación fija (calderas biomasa, gasóleo C, B, Gas Natural etc.) e indicar la sede o edificio en el que se encuentran estos consumos, en las unidades indicadas en la tabla adjunta. Si fuera necesario, debéis realizar el cambio de unidades correspondientes.

Tabla 2. Datos consumos instalaciones fijas

Edificio/Sede	Combustible Consumido		Unidades	Estimación (Días de actividad, hora de funcionamiento días)
	Tipo	Cantidad		
	Biomasa		kg	
	Gasóleo		Litros	
	Gas Natural		Kwh	
	GLP		L	
	Gas Butano		Kg	
	Gas Propano		kg	
	Feolóleo		kg	
	Carbón		kg	

Ilustración. 2 Ejemplo toma datos factura de Gas Natural

**3** **¡Canales para contactar con Naturgy**.....

24 horas / 365 días del año

Atención Cliente Premium: 900 321 000  
 spremium@naturgy.com  
 Plaça del Gas, 1. 08003 Barcelona

Web: areclientes.naturgy.es  
 Lectura del contador: 900 234 000  
 www.naturgy.es/lecturas

Urgencias gas: 900 750 750  
 Averías eléctricas: 800 760 706

Escanee este código para descargarse la App Área Clientes

Si quiere una atención más personalizada puede acudir a alguno de los centros que Naturgy tiene a su servicio. Encuentre el más cercano en [www.naturgy.es/centros](http://www.naturgy.es/centros).

**4** **Las cuentas claras**.....

A continuación le presentamos información detallada sobre sus contratos y factura.

**Gas natural**

Datos instalación gas natural

Código CUPS: 3.2  
 Tarifa de acceso: 22,59 €  
 Cuantía Peaje: 22,59 €

La tarifa incluye un importe destinado a la CMRMC (0,140%) y otro destinado al Gestor Técnico del Sistema (0,797%) (BOE N. 314 de 27.12.2017)

**Información lecturas / consumos**

Lectura actual:	real	22.10.18	7.757 m <sup>3</sup>
Lectura anterior:	facilitada	20.08.18	7.216 m <sup>3</sup>
Consumo (m <sup>3</sup> ):			41 m <sup>3</sup>
Convertir: 1 m <sup>3</sup> = 11,537 kWh. Presión de suministro: 0,022 bar			
Consumo kWh:	41 m <sup>3</sup> x 11,537 kWh		473 kWh

**Electricidad**

Nº contrato de acceso (DISTRIBUCION FECSA-ENER):  
 Fecha final de contrato: 28.04.2019

**Datos instalación electricidad**

Potencia contratada: 4,400 kW  
 Tarifa de acceso: 2,0A  
 Cuantía Peaje: 17,51 €  
 Código CUPS:

Los costes de energía que se le aplican se determinan en el BOE de fecha 27.12.2017. Servicio: 97,810%, Permanentes: 0,150%, Diversificación y Seguridad de abastecimiento: 2,040%.

Se aplica el precio del alquiler según BOE N 185 de 03.08.2013.

Composición del término de energía: precio fijo (0,084704 euros/kWh), peaje acceso<sup>2</sup> (0,044027 euros/kWh) y otros costes regulados<sup>3</sup> (0,017321 euros/kWh).

**Información lecturas / consumos**

Lectura actual:	Llano real	09.11.18	25.626 kWh
Lectura anterior:	Llano real	16.10.18	25.468 kWh
Consumo:	Llano		158 kWh

**PUNTOS CLAVE**



- Identifica el consumo real del periodo en cuestión 2020, no del coste económico, preferiblemente obtén el dato en Kwh.
- Identifica el código CUPS (Código Universal de Punto de Suministro,) en el caso del Gas natural, te facilitará la identificación de cada punto de suministro de la red y te ayudará a no duplicar información.
- En la calculadora se incluyen los factores de emisión, pero no los factores de conversión, para ello te ofrecemos algunas tablas y enlaces con los factores de conversión correspondientes. Se debe multiplicar los datos disponibles por los factores de conversión correspondiente para conseguir la unidades indicadas en la calculadora.

Tabla 3. Toma de datos emisiones fugitivas equipos climatización

Edificio/Sede	Emisiones Fugitivas			
	Nombre del Gas	Tipo de Equipo	Carga Inicial	Recarga
	R-410 A	Bomba Calor	No es obligatorio	5kg

**Nota:** Antes de utilizar las conversiones en esta tabla, debe comprobar con su proveedor si puede ofrecerle conversiones más precisas o buscar información local online.

Esta tabla utiliza principalmente kilogramos métricos, litros y metros cúbicos (m<sup>3</sup>), por tanto, necesitará convertir primero cualquier otra unidad de medida de peso o volumen que esté utilizando.

Tabla 4. Tabla de referencia factores de Conversión

Tipo de combustible	Unidad de medida	kWh	kg de CO <sub>2</sub> e
Carbón	1 kilogramo (k o kg)	7,25	2,88165
Madera	1 kilogramo (k o kg)	3,80	0,61522
Fuelóleo (petróleo pesado, aceite de caldera)	1 litro (l)	11,84	3,17799
GLP/propano/butano	1 litro (l)	6,98	1,51906
Gasoil/combustible diésel	1 litro (l)	10,96	2,68779
Quema de petróleo (por ej., keroseno)	1 litro (l)	10,31	2,53627
Carburante/gasolina	1 litro (l)	9,61	2,20307 (mezcla de biocombustible) 2,30531 (sin biocombustible)
Gas natural	1 metro cúbico (m <sup>3</sup> )	11,02	2,04652

Tabla factores de conversión: [Enlace](#)

Otros factores de conversión: [Enlace factores de conversión](#)

## 2. CLIMATIZACIÓN / REFRIGERACIÓN. EMISIONES FUGITIVAS DE GASES FLUORADOS

Cumplimentar en el caso de que su entidad disponga de equipos de refrigeración y/o climatización entre sus instalaciones que utilicen gases refrigerantes fluorados y de que se haya detectado que se han producido fugas (ya sea por su uso, un accidente, etc.) de estos gases en los mismos.

Ilustración. 3 Ejemplo toma datos mantenimiento equipo de climatización

MANO DE OBRA					
Fecha	Operario	Hora de Inicio	Hora de Fin	Horas	Km
7/10/16	R. Arbu	8'00	14'30		
7/10/16	A. Toral	8'00	14'30		
/ /					
/ /					

MATERIALES		
Referencia	Descripción	Serv.
5Kj	Refrigerante R-410A.	
1	Carga de Nitrogeno.	
1l.	Aceite suntuo 3G.	
0'5l.	Aceite bomba vacío.	



#### PUNTOS CLAVE

- Contabilizar únicamente el gas recargado en ese año, en caso de incidencia, ya que equivalen al gas perdido y emitido a la atmósfera por la instalación, no el gas total que dispone el equipo.
- Solo se contemplarán las recargas del año de cálculo de la huella. Ej. Año 2020

### 3. TRANSPORTE FLOTA MUNICIPAL

Cumplimentar con los datos de la flota municipal que sean propios o bien que ejerzan un control sobre los mismos (alquiler, renting, etc.). Se deberán incluir los vehículos (turismos, motos, autobús, etc.) que sean gestionados por la flota municipal independientemente de si son de su propiedad o no.

### Toma de datos consumo combustible flota municipal

TRANSPORTE			
Área Municipal	Combustible	Consumo	Km Realizados*
Servicios Municipales	E5 (Gasolina)/ B7 (Diésel)	Litros	Estimación
Transporte Público	E5 (Gasolina)/ B7 (Diésel)	Litros	
Limpieza viaria y Residuos	E5 (Gasolina)/ B7 (Diésel)	Litros	
Policía Local	E5 (Gasolina)/ B7 (Diésel)	Litros	

**NOTA:** \*En el caso de no disponer de los datos reales de consumos de las facturas de los combustibles, se realizará una estimación de las rutas y km realizados al año, tomando como base, datos estadísticos sobre consumo medio por tipologías de vehículos, se puede estimar los litros consumidos.

Tabla 5. Datos estadísticos sobre consumo medio por tipología de vehículos

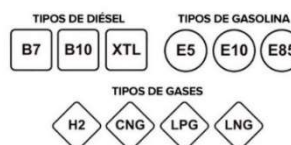
Vehículo	Carga	Potencia	Circulación	Consumo
Tráiler	40t	530 CV	Normal	35l/100km
Tráiler	40t	460 CV	Normal	33l/100km
Tráiler	40t	460 CV	Todo terreno	42l/100km
Tráiler	40t	380 CV	Normal	32l/100km
Autobús	55 plazas	460 CV	Normal	26l /100 km
Autobús	55 plazas	400 CV	Normal	24l /100 km
Autobús	55 plazas	320CV	Normal	23l /100 km
Mini Bus	35 plazas	230 CV	Normal	19l /100 km
Camión	24 t	340 CV	Normal	26l/100 km
Camión	18 t	300 CV	Normal	23l/100 km
Camión	7.5 t	230 CV	Normal	21l/100 km
Furgón	3.5 t	180 CV	Normal	14l/100 km

Fuente: Guía para la gestión del Combustible en Flotas de transporte por carretera. IDEA. Ministerio de Industria Turismo y Comercio.



#### PUNTOS CLAVE

- Importante diferenciar por tipo de combustible, puesto que tienen distintos factores de emisión.
- Recuerda que el cambio en el etiquetado de los carburantes que afecta a la gasolina de 95 y 98, así como las diferentes versiones de diésel y gas. Siendo las más comunes B7(Diesel) y E5 (Gasolina).





### 5.1.3 Datos Huella de Carbono Alcance 2

**CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2 PARA AYUNTAMIENTOS 2010 - 2019** V.15

**CONTENIDO**  
 En la presente edición se ha añadido la pestaña *10. Consumos. Hoja de trabajo*. Si le facilita el trabajo, puede recopilar en esta hoja los datos de consumo desglosados según facturas, lecturas de contadores, etc.

1. Datos generales del municipio
2. Huella de carbono Alcance 1: Instalaciones fijas
3. Huella de carbono Alcance 1: Fugas de gases fluorados (equipos de climatización y refrigeración)
4. Huella de carbono Alcance 1: Transporte
5. Huella de carbono Alcance 2: Electricidad
6. Información adicional: Renovables
7. Informe final: Resultados
8. Factores de emisión, PCA, mix eléctrico
9. Observaciones / Explicaciones. Ayuda para la correcta cumplimentación
10. Consumos. Hoja de trabajo
11. Revisiones calculadora

**INSTRUCCIONES PARA LA CUMPLIMENTACIÓN: USO DE LA CALCULADORA**

**CELDA A CUMPLIMENTAR**

- Dato numérico a introducir en las unidades indicadas
- Dato a introducir entre los considerados en el desplegable
- Dato a introducir que expresa el índice de actividad
- Dato de cumplimentación voluntaria

**CELDA QUE SE AUTOCOMPLETAN**

- Factores de emisión y Potenciales de calentamiento global
- Resultado parcial de emisiones
- Resultado total de emisiones

Observaciones o explicaciones que servirán de ayuda para la correcta cumplimentación

### 1.CONSUMO DE ELECTRICIDAD

Se recopilarán los datos indicados en la siguiente tabla. Se debe indicar si la electricidad contratada dispone de certificado de Garantía de Origen (GdO), lo que quiere decir que procede de fuentes de energía renovable. Si no se dispone de certificado no podemos asegurar la procedencia renovable de esta energía.

Ilustración. 4 Ejemplo tipo de certificado de Garantía de Origen para la energía renovable suministrada



Es importante recopilar los kWh consumidos durante el año de cálculo, de las diferentes comercializadoras que tenga contratadas en los edificios municipales, puesto que cada comercializadora dispone de un factor de emisión específico. En caso de no localizar la comercializadora en cuestión dentro de la calculadora, se debe utilizar el mix eléctrico nacional, que aparece identificada como otras comercializadoras.

Tabla 6. Datos consumo eléctrico de los edificios municipales

Edificio	¿Dispone de GdO de la electricidad renovable?	Nombre de la comercializadora	Consumo
Edificios 1	Si/No		
Edificio 2	Si/No		



#### **PUNTOS CLAVE**

- Se puede obtener el valor del consumo total del año, disponiendo únicamente de la factura del mes 1 y del mes 12, realizando la diferencia de las lecturas reales de ambas facturas puesto que los datos presentados son datos de consumos acumulados.
- Si el consumo viene diferenciado en periodos (Punta, Valle...), se debe obtener la suma de los distintos periodos.
- Únicamente se debe contabilizar las datos de consumo de energía activa.
- Es recomendable disponer de contadores independientes para el consumo eléctrico del alumbrado municipal.
- Es recomendable disponer de contadores independientes para los puntos de recargas de vehículos eléctricos, si existiesen en el municipio.



Ilustración. 5 Ejemplo toma da datos factura de electricidad

**4** Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0000 0000 0000 0000 NW Duración de contrato hasta: 00/00/0000 (renovación automática)

Forma de pago: DOMICILIACIÓN BANCARIA Dirección fiscal: C/ Nombre Calle, 00

Entidad: Nombre entidad 00000 Población

IRAN: ES00 0000 0000 0000 0000 \*\*\*\*

BIC (Código SWIFT): código

Código de mandato: 00000000000000

\*\*\*\*Ocultos para su seguridad

**6**

**5** **CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS**

ENERGÍA			
Potencia facturada de 10/10/2013 a 17/12/2013	4,6 kW x 68 días x 0,09767 €/kW		30,55 €
Consumo facturado de 10/10/2013 a 17/12/2013	369 kWh x 0,130485 €/kWh		48,15 €
<b>Total</b>			<b>78,70 €</b>
Impuesto sobre electricidad	5,1127% s/78,70 €		4,02 €
<b>TOTAL ENERGÍA</b>			<b>82,72 €</b>
<b>SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>			
Alquiler equipos de medida de 10/10/2013 a 17/12/2013	68 días x 0,02663 €/día		1,81 €
<b>TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>			<b>1,81 €</b>
<b>TOTAL ENERGÍA, SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>			<b>84,53 €</b>
IVA	21% s/84,53 €		17,75 €
<b>TOTAL IMPORTE FACTURA</b>			<b>102,28 €</b>

**CONSUMOS**

Su consumo de energía de este último periodo ha sido de 369 kWh. Se calcula restando la lectura actual menos la lectura anterior registradas en su contador. El detalle de sus últimas lecturas es:

Lectura actual: real	002149 kWh	realizada el 17/12/2013
Lectura anterior: estimada	001780 kWh	realizada el 10/10/2013
<b>CONSUMO FACTURADO: REAL</b>	<b>369 kWh</b>	<b>de 10/10/2013 a 17/12/2013</b>

**7** **INFORMACIÓN DE UTILIDAD**

● IBERDROLA CUENTES, S.A.U. se ha adherido al Sistema Arbitral de Consumo, siguiendo la política de máximas garantías, transparencia y compromiso en la relación con los consumidores. Para ampliar información sobre los asuntos objeto de arbitraje y su procedimiento, estamos a su disposición en el Teléfono del Cliente 900 225 235 y en [www.iberdrola.es/clientes](http://www.iberdrola.es/clientes).

**EL 62% DE SU FACTURA**

**ESTA DESTINADO A IMPUESTOS Y OTROS RECARGOS**

El 62% de lo que paga en esta factura corresponde a impuestos y otros recargos establecidos por la normativa vigente.

El 38% restante está destinado a la producción, el transporte y el suministro de la energía que usted ha consumido.

Conozca el detalle en [www.iberdrola.es/clientes](http://www.iberdrola.es/clientes)

La lectura real es el valor leído por su distribuidor en su contador en la fecha indicada. La lectura estimada es un valor que su distribuidor calcula tomando como base los consumos históricos y según una fórmula reglamentada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

#### 5.1.4 Información adicional renovables

Como información adicional se recopilará toda la energía generada en las instalaciones municipales derivadas de fuentes de origen renovables. Pudiendo diferenciarse entre energía (Hidráulica, Eólica, Biomasa, Geotérmica o Solar).

Tabla 7. Datos de la energía consumida de origen renovable

Edificio/Sede	Tipo de Energía	Energía Consumida/vendida /KWh
	Hidráulica	
	Eólica	
	Biomasa	
	Geotérmica	
	Solar	

Para calcular registrar el consumo total energía renovables procedente de Biomasa, recopilaremos los kg de Astillas o Pellet como combustibles. En ambos casos las emisiones registradas serán cero.

Tabla 8. Datos consumidos en instalaciones de Biomasa

Edificio/Sede	Tipo de Biomasa	Cantidad (kg)
	Astillas	
	Pellets	

## 5.2 Recopilación de datos de las áreas no dependientes del ayuntamiento

### 5.2.1 Datos huella de carbono Alcance 1

Para realizar los cálculos correspondientes al Alcance 1 del municipio se han tomado las siguientes consideraciones.

#### 1. INSTALACIONES FIJAS y TRANSPORTE DEL MUNICIPIO

La determinación de los consumos asociados a combustibles consumidos en las instalaciones fijas del tipo (gasóleo B y C, fuelóleo y GLP), o los consumidos en el transporte (Gasóleo A, Gasolina) incluidos en el Alcance 1, se deben realizar mediante la obtención de datos de los informes anuales de fuentes estadísticas provinciales o de la comunidad autónoma. En caso de no disponer de datos actualizados del año de estudio, se pueden realizar las estimaciones correspondientes para poder disponer de los datos con mayor veracidad. Ejemplo: Utilizando el método de las dos medias, permite estimar la tendencia de una serie temporal. (Ver anexo)



#### **METODO DE LAS DOS MEDIAS**

El método de las dos medias consiste en separar los datos (años y consumo de combustible por tipo) en dos grupos (preferiblemente iguales) y calcular la media aritmética de cada uno. La línea de tendencia se halla entonces haciendo pasar una recta por los dos puntos hallados. La recta que pase por los dos puntos se determinará analíticamente mediante la expresión general:

$$y = (y_2 - y_1) \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} + y_1$$

donde (t<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>) y (t<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>) son las coordenadas de los dos puntos, respectivamente.

Finalmente los datos expresados en los informes a nivel provincial, para segregarlos al término municipal, se ha recurrido a dividir dicho dato entre el total de habitantes de la provincia y multiplicar el resultado por el del municipio de estudio, para cada uno de los años de estudio.

El consumo de cada combustible puede venir expresado en toneladas u otras unidades de medidas, para ello debemos hacer la conversión a Gigajulios (GJ) mediante el Poder Calorífico Inferior (PCI) de cada uno de estos combustible, asociando posteriormente el factor de emisión correspondiente en kgCO<sub>2e</sub>/GJ, proporcionados en Anexo I: factores de emisión, Versión 15, de junio del 2020.

Tabla 9. Toma de datos combustibles instalaciones fijas y transporte del municipio

Combustible							
Año	Consumo (t)	Consumo (L)	Hab Provincia	Hab Municipio	Dato Actividad (GJ)	F.E (kg CO <sub>2</sub> e/GJ <sub>PCI</sub> )	Emisiones (tCO <sub>2</sub> e)
2017							
2018							
2019							
2020							

Los datos correspondientes de **gas natural** se deben intentar obtener mediante contacto directo con el departamento correspondiente de la empresa suministradora, que proporcione los datos por sector (Residencial, Industrial y Servicios), para el año de cálculo. Los datos municipales totales ya incluyen los consumos del ayuntamiento. Los datos obtenidos se volcarán en la siguiente tabla.

Toma de datos Gas Natural del municipio

Gas Natural				
Año	Sector	Datos Actividad KWh	F.E. (kg CO <sub>2</sub> e/KWh)	Emisiones Totales Municipio (tCO <sub>2</sub> e)
2020	Residencial			
	Servicios			
	Industrial			

## 5.2.2 Datos Huella de Carbono Alcance 2

### 2. ELECTRICIDAD

El Alcance 2 detallado en este apartado engloba las emisiones indirectas procedentes del consumo de electricidad por parte de los habitantes del municipio. Los datos se deben obtener mediante la comunicación directa con los proveedores de energía, que deben proporcionar dichos datos diferenciados por sectores (Residencial, Industrial y Servicios). Posteriormente, con dichos consumos se obtienen las emisiones asociadas por sectores según queda reflejada en la tabla adjunta. Los factores de emisión a utilizar serán los correspondientes a cada compañía, en caso de no disponer de datos y tener que utilizar datos estadísticos se utilizará como factor de emisión el mix eléctrico nacional.

Tabla 10. Toma de datos electricidad del municipio

Electricidad				
Año	Sector	Datos Actividad KWh	F.E. (kg CO <sub>2</sub> e/KWh)	Emisiones Totales Municipio (tCO <sub>2</sub> e)
2020	Residencial			
	Servicios			
	Industrial			

## RESUMEN IDEAS CLAVE

Área municipal	Ayuntamiento	Municipio
Límite de la organización	Edificio propiedad del ayuntamiento	Municipio completo incluyendo parte correspondiente al ayuntamiento.
Límite operacional	Alcance 1 y 2	Alcance 1 y 2
Año de cálculo	2020	2020
Recopilación de los datos de actividad	<b>Alcance 1:</b> consumo de combustible asociado a la flota municipal, instalaciones fijas y equipos de climatización <b>Alcance 2:</b> consumo eléctrico	<b>Alcance 1:</b> consumo de combustible asociado al transporte privado y comercial, instalaciones fijas y equipos de climatización y refrigeración <b>Alcance 2:</b> consumo eléctricos
Factores de emisión	Los facilitados por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Los facilitados por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico o mix eléctricos nacional.

### 5.2.3 Presentación de resultados huella de carbono del municipio

Los datos finales de la huella de carbono del municipio quedarán reflejados en esta tabla final de datos, donde diferenciamos por Alcance y por sector dentro del municipio.

Tabla 11. Resumen final de emisiones obtenidas en tCO<sub>2e</sub>.

Total de Emisiones por Alcance Sector y Fuente en tCO <sub>2e</sub>						
Alcance	Sector	Fuente	2020	Por/ Hab	2020	Por/ Hab
<b>Alcance 1</b>	Transporte	Transporte				
	Instalaciones Fijas	Gas Natural				
		Gasóleo C				
		Gasóleo B				
		Fuelóleo				
		GLP				
Climatización	HFCs					
<b>Alcance 2</b>	Consumo Eléctrico	Electricidad				
<b>Total</b>						

## 6 Traspaso de datos a la calculadora



**PASO 1: Descargar la última versión disponible de la calculadora** de huella de carbono de una organización de Alcance 1 y 2 para los ayuntamientos.

*[Enlace Calculadoras MITERD \(última versión disponible V.15\)](#)*



**PASO 2: Base de datos actualizada y con el cambio de unidades según factores de conversión.** Disponer de una base de datos con toda la información recopilada, preferiblemente en formato excel, que permite hacer los filtros necesarios, según tipo de consumo, tipo de combustible, empresa suministradora o área municipal, para permitir un volcado rápido y preciso de los datos.



**PASO 3: Volcado de los datos** en la herramienta y explotación y análisis de los resultados.



### PUNTOS CLAVE

- Se debe trabajar en todo momento con las últimas versiones de las calculadoras disponibles, que se actualizan en los meses de marzo o abril de cada año. La última versión disponibles en el MITERD es la V.15.
- Si a la hora de volcar los datos no está disponible, en los listados, la comercializadora que suministra en el municipio, se puede optar siempre por seleccionar el mix eléctrico como factor de emisión, teniendo en cuenta que es un valor medio y por tanto incrementará las emisiones del municipio.
- Hay que tener en cuenta que los datos finales de resultados están expresados en tCO<sub>2</sub> eq. sin embargo en cada una de las pestañas de análisis las emisiones vienen expresadas en Kg de CO<sub>2</sub> eq. Es un error muy común a tener en cuenta, la huella de carbono final debe expresarse siempre en t CO<sub>2</sub> eq.

## 7 ANEXO I: Factores de Emisión

Factores de emisión utilizado por alcance fuente de emisión. Ayuntamiento (MITECO 2019)				
Alcance	Sector	Fuente	2019	Unidad
Alcance 1	Transporte	Gasóleo A	2,467	KgCO <sub>2</sub> e/l
		Gasolina	2,180	KgCO <sub>2</sub> e/l
	Instalaciones Fijas	GLP	1,671	KgCO <sub>2</sub> e/l
		Gas Natural	0,182	KgCO <sub>2</sub> e/l
		Gasóleo C	2,868	KgCO <sub>2</sub> e/l
Climatización	HFCs (R-410 A)	2,088	kg CO <sub>2</sub> e/kg	
Alcance 2	Consumo eléctrico	Iberdrola	0,20	KgCO <sub>2</sub> /kWh
		Naturgy	0,30	KgCO <sub>2</sub> /kWh

Fuente: Factores de Emisión. Sección de huella de carbono y de compromisos de reducción. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, versión 15 (junio 2020).

Factores de emisión utilizado por alcance y fuente de emisión. Municipio (MITECO 2019)				
Alcance	Sector	Fuente	2019	Unidad
Alcance 1	Transporte	Gasolina	69,300	kg CO <sub>2</sub> /GJ <sub>PCI</sub>
		Gasóleo A	74,100	kg CO <sub>2</sub> /GJ <sub>PCI</sub>
	Instalaciones Fijas	Gas Natural	0,182	KgCO <sub>2</sub> /kWh
		Gasóleo B	74,100	kg CO <sub>2</sub> /GJ <sub>PCI</sub>
		Gasóleo C	74,100	kg CO <sub>2</sub> /GJ <sub>PCI</sub>
		Fuelóleo	77,400	kg CO <sub>2</sub> /GJ <sub>PCI</sub>
	GLP	63,100	kg CO <sub>2</sub> /GJ <sub>PCI</sub>	
Climatización	HFCs (R-410 A)	2.088	kg CO <sub>2</sub> e/kg	
Alcance 2	Consumo eléctrico	Iberdrola	0,20	KgCO <sub>2</sub> /kWh
		Naturgy Iberia	0,30	KgCO <sub>2</sub> /kWh
		Gas Natural Comercializadora	0,21	KgCO <sub>2</sub> /kWh
		Mix eléctrico Nacional	0,31	KgCO <sub>2</sub> /kWh

Fuente: Factores de Emisión. Sección de huella de carbono y de compromisos de reducción. Ministerio para la Transición Ecológica, versión 15 (junio 2020).

