



N.º 5. Enero 2008

CAMBIO CLIMÁTICO

Cálculo de emisiones
municipales de CO₂e

Manual de usuario
de la herramienta informática



Iraunkortasunerako Euskal Udalerrien Sarea
Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad

ÍNDICE COLECCIÓN CUADERNOS DE TRABAJO UDALSAREA 21:

- N.º 1. Octubre 2006 «Análisis de los procesos de Agenda Local 21 de la Comunidad Autónoma Vasca. Identificación de barreras y estrategias de éxito para su gestión en municipios avanzados».
- N.º 2. Octubre 2006 «Barreras y estrategias para la puesta en marcha de planes de acción. Formulación de modelos de Oficinas 21».
- N.º 3. Septiembre 2007 «Guía sobre competencias municipales en el medio natural».
- N.º 4. Enero 2008 «La Dimensión Social de la Sostenibilidad y la Agenda Local 21. Criterios para incorporar los aspectos sociales en las Agendas Locales 21».
- N.º 5. Enero 2008 «Cambio climático. Cálculo de emisiones municipales de CO₂e. Manual de usuario de la herramienta informática».

EDICIÓN:

1.ª, enero 2008

© IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Alameda de Urquijo 36, 6.ª 48011 Bilbao
Tel.: 94 423 07 43 • Fax: 94 423 59 00
www.ihobe.net

EDITA:

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Canaldirecto

TRADUCCIÓN:

Elhuyar

DEPÓSITO LEGAL:

XXXXXXXXXX

EQUIPO REDACTOR

EKITALDE 5: CAMBIO CLIMÁTICO

Los ayuntamientos de:

Alonsotegi, Amorebieta, Amurrio, Andoain, Aretxabaleta, Arrankudiaga, Arrasate, Arrigorriaga, Astigarraga, Azkoitia, Azpeitia, Balmaseda, Bermeo, Bilbao, Derio, Donostia-San Sebastián, Durango, Errentería, Etxebarri, Getxo, Güeñes, Laudio, Legazpi, Lemoa, Mungia, Mutriku, Oiartzun, Sondika, Sopelana, Sopuerta, Tolosa, Vitoria-Gasteiz, Zeberio, Zumarraga

Las Mancomunidades de:

Arratía, la Merindad de Durango, Urola Kosta

Nerbioi Ibaizabal

Agencia de Desarrollo Comarcal Degebesa

Agencia de Desarrollo Comarcal Goieki

Asociación de Desarrollo Rural Enkarterrialde

Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación

Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Gobierno Vasco a través de IHOBE

Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno Vasco a través del EVE (Ente Vasco de la Energía)

Departamento de Obras Públicas y Transportes del Gobierno Vasco a través de OTEUS (Observatorio del Transporte)

Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales a través de VISESA

Factor CO₂ Integral Services, S.L.

Cimas Innovación y Medio Ambiente, S.L.L.



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
ANTOLAMENDU SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



Gipuzkoako Foru Aldundia
Diputación Foral de Gipuzkoa



Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Alava



EUSKADIKO UDALEN ELKARTEA
ASOCIACIÓN DE MUNICIPIOS VASCOS

Secretaría Técnica UDALSAREA 21:



IHOBE

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información, ni transmitir parte alguna de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado —electrónico, mecánico, fotocopiado, grabación, etc.—, sin el permiso escrito del titular de los derechos de la propiedad intelectual y del editor.



N.º 5. Enero 2008

CAMBIO CLIMÁTICO

**Cálculo de emisiones
municipales de CO₂e**

**Manual de usuario
de la herramienta informática**

5



ÍNDICE

página 04	01. INTRODUCCIÓN
04	1.1. ¿Cómo surge esta iniciativa?
05	1.2. ¿Por qué un inventario de emisiones?
05	1.3. ¿Por qué un inventario de emisiones municipal en la CAPV?
página 07	02. ESTRUCTURA GENERAL DE LA HERRAMIENTA
08	2.1. Ayuntamiento
09	2.2. Municipio
página 10	03. MANEJO DE LA HERRAMIENTA
10	3.1. ¿Qué datos necesito para usar la herramienta?
12	3.2. ¿Cómo se cuantifican las emisiones reducidas por la aplicación de buenas prácticas en el ayuntamiento o municipio?
12	3.3. ¿Cómo se calculan las emisiones?
	A) Inventario del ayuntamiento
	B) Inventario del municipio
23	3.4. ¿Cuáles son las emisiones totales?
página 25	04. DATOS DE LA HERRAMIENTA DE CÁLCULO
25	4.1. Datos necesarios para el cálculo de las emisiones
25	4.1.1. Inventario municipal
28	4.1.2. Inventario del ayuntamiento
30	4.2. Datos a actualizar anualmente
página 31	05. PREGUNTAS MÁS FRECUENTES

01.

INTRODUCCIÓN

En pleno crecimiento de las preocupaciones energéticas y medioambientales, la problemática del calentamiento global aparece como una nueva dimensión de la gestión local. En este aspecto, *los municipios se presentan como actores esenciales en la lucha contra el cambio climático*, ya que tanto los poderes públicos, como las colectividades locales pueden influir significativamente en la mitigación de las emisiones que generan el efecto invernadero. La sensibilización a escala local se presenta como indispensable, especialmente ahora cuando fenómenos naturales extremos tales como olas de calor e inundaciones se manifiestan y amenazan con repetirse de no tomar medidas que limiten las emisiones que dan origen al calentamiento global.

En este sentido, los municipios, así como otras administraciones públicas, disponen de diversos ámbitos de actuación sobre los cuales puede intervenir. Algunos de los sectores en que mayor incidencia tienen los municipios son: *el planeamiento urbano, el transporte, la gestión energética del municipio, la gestión de residuos, el aprovisionamiento energético y la sensibilización de los diferentes actores*. Entre estos ámbitos, destaca la responsabilidad municipal en lo relacionado con políticas de transportes y planeamiento urbano cuya gestión condiciona la construcción de nuevas viviendas y el desarrollo de nuevas actividades. Las acciones desarrolladas a nivel local y que inciden en el cambio climático responden en algunos casos a obligaciones legislativas y, en muchos otros, a acciones de origen voluntario impulsadas por el propio municipio.

La actuación en cambio climático a nivel local, exige de los municipios una evaluación de la situación respecto a la generación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Para ello, es indispensable la elaboración de un inventario de emisiones que permita *cuantificar la situación de partida, detectar sectores especialmente sensibles y, finalmente, poder plantear medidas de acción* que corrijan las tendencias negativas relacionadas con la generación de emisiones.

1.1. ¿CÓMO SURGE ESTA INICIATIVA?

Como resultado de las reflexiones e inquietudes manifestadas por los miembros de Udalsarea 21 Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad, surgió la necesidad de desarrollar un Ekitalde específico relacionado con el cambio climático. En este contexto surge el Ekitalde «Cambio Climático», con el objetivo general de concretar el papel y la responsabilidad de la Administración local en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en los diferentes ámbitos de su competencia.

Entre los objetivos específicos marcados al inicio del Ekitalde «Cambio Climático» se planteó la necesidad de *«elaborar un inventario municipal de emisiones, con el*

fin de valorar objetivamente los impactos derivados tanto de las actividades desarrolladas en los municipios como de aquellas medidas puestas en marcha ya por lo ayuntamientos», derivadas de los Planes de Acción Local y que inciden positivamente en la mitigación del cambio climático.

El objetivo de esta herramienta es obtener una visión global de las emisiones de los municipios de la CAPV, primando la adopción de criterios comunes y la simplicidad sobre la complejidad técnica allí donde haya existido conflicto, dadas las necesidades a las que hace frente. En este sentido, se ha pretendido disponer de una herramienta amplia, que cubra un espectro de emisiones razonable, de forma que puedan establecerse objetivos de reducción, valorar el impacto de distintas políticas y, sobre todo, tener un orden de magnitud desde el que construir políticas de lucha contra el cambio climático. En relación con esto, los municipios podrán contar con una serie de medidas ejemplarizantes implantadas por otros municipios en el ámbito local e internacional y que serán recopiladas como un resultado más del trabajo llevado a cabo en este Ekitalde.

Se trata, por tanto, de establecer las bases necesarias para desarrollar un plan articulado de choque, compuesto por medidas concretas que permitan reducir las emisiones en cada uno de los ámbitos competenciales de la administración local, dirigidos a la consecución de los objetivos marcados por el Plan de Acción Local de la Agenda Local 21, y a nivel internacional, por el Protocolo de Kyoto.

1.2. ¿POR QUÉ UN INVENTARIO DE EMISIONES?

El inventario de emisiones de GEI es un instrumento necesario para la gestión de políticas de cambio climático. El inventario permite conocer las diferentes fuentes desde donde se generan estos gases, así como el tipo de gases que se emiten en cada una de ellas. Esta información constituye la base sobre la cual se debe fundamentar cualquier programa dirigido a reducir las emisiones de un municipio.

A nivel general, un inventario de emisiones puede ser útil, en los siguientes aspectos:

- Permite reducir la huella climática¹ del municipio:* el inventario da las bases para desarrollar estrategias que permitan reducir la huella climática. Un municipio sostenible en relación al cambio climático (con una huella climática igual o cercana a cero), es aquel que reduce o bien compensa al máximo sus emisiones.
- Establece objetivos y compromisos:* cuando se han determinado las principales fuentes de emisión de GEI, es más fácil establecer objetivos y compromisos de reducción que respondan a las necesidades y demandas específicas del municipio.
- Cuantifica medidas:* el inventario permite cuantificar otras medidas puestas en marcha por el municipio como resultado de sus planes de acción local (medidas relacionadas con movilidad, planeamiento, energía, etc.).
- Permite comparar las emisiones en el tiempo y sirve de referencia para la toma de decisiones.*

1.3. ¿POR QUÉ UN INVENTARIO DE EMISIONES MUNICIPAL EN LA CAPV?

Se ha buscado, con rigor pero con sencillez, tener una herramienta que impulse el desarrollo de políticas de cambio climático.

El inventario de emisiones municipales de la CAPV parte de los siguientes principios:

- Se centra en la combustión de combustibles fósiles con especial atención al sector Energía y a los demás sectores con incidencia municipal.*
- Se tendrá en cuenta especialmente las emisiones de CO₂, las cuales en la CAPV representan el 87,5 % del total, es decir, el inventario no entra con carácter general a describir los otros gases de efecto invernadero, salvo en el caso de las emisiones de CH₄ producidas por la generación de residuos y la combustión de combustibles fósiles, donde el resultado total se da en términos de CO₂ equivalente (CO₂e),*

¹ La huella climática se basa en el principio de que determinadas actividades productivas generan emisiones de CO₂ que deben ser eliminadas o absorbidas por las masas forestales.

*incluyendo emisiones de metano —CH₄—
y óxido nítrico —N₂O—.*

- c) *Se imputa la electricidad al consumo y no a la generación.*
- d) *Se excluye la absorción de carbono de los sumideros.*
- e) *Se da la opción de incluir las emisiones de origen industrial.*

La CAPV desarrolla anualmente un inventario de gases de efecto invernadero para todo el territorio que engloba tanto las emisiones directas, como las indirectas. Estas últimas son las asociadas a la electricidad importada.

El inventario de la CAPV recoge las emisiones de los diferentes gases de efecto invernadero, éstos son:

- Dióxido de carbono (CO₂).
- Metano (CH₄).
- Óxido nítrico (N₂O).
- Gases fluorados.

Estas emisiones se detallan además por sector emisor, así se diferencian los siguientes sectores:

- Energía (incluyendo la generación eléctrica y las cogeneraciones).
- Transporte.
- Industria.
- Residencial.
- Servicios.
- Residuos.
- Agricultura.

El inventario municipal aquí presentado se centra en las emisiones producidas por los sectores *Transporte, Residencial, Servicios, Residuos e Industria*. El sector Energía, en los inventarios de la CAPV, recoge las emisiones debidas a la producción de energía; en cambio en el inventario de los municipios y ayuntamientos estas emisiones se prorratan en función del consumo eléctrico de cada sector. Por lo tanto, el único sector emisor que no se incluye en los inventarios municipales y de ayuntamientos es la Agricultura. Este sector, en el inventario de la CAPV, supone el 3% de las emisiones directas.

02.

ESTRUCTURA GENERAL DE LA HERRAMIENTA

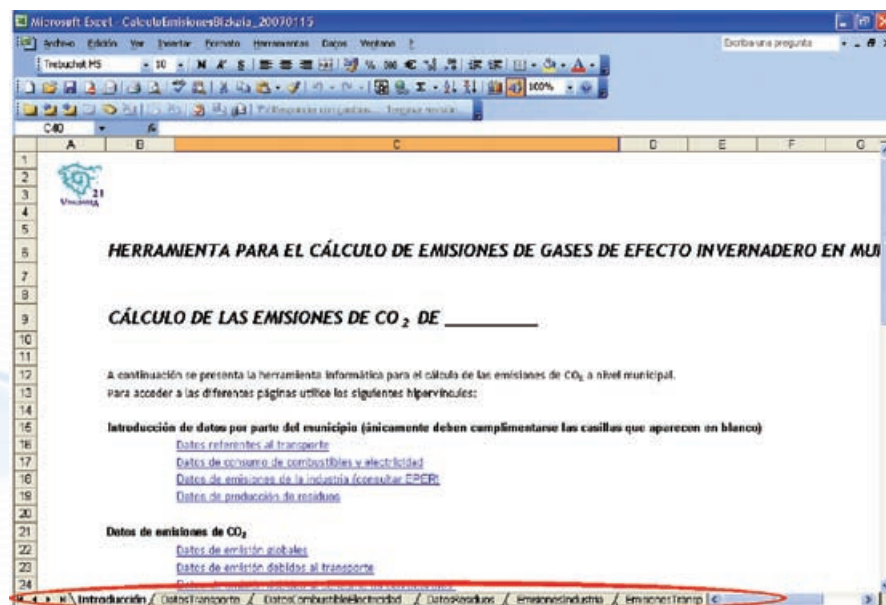
La herramienta de cálculo se presenta diseñada en dos versiones distintas: una primera para el cálculo a nivel municipal, y la segunda para el cálculo de las emisiones generadas por la Administración local.

El diseño de la herramienta y los cálculos que la soportan se han realizado utilizando, en la mayoría de los casos, los datos disponibles a escala municipal. En aquellos casos en que no era posible obtener esta información, se ha recurrido primero a datos provinciales y,

en caso contrario, a los existentes a nivel de la CAPV. De esta manera, la herramienta se presenta diferenciada para cada uno de los tres territorios históricos.

La estructura de la herramienta ha sido elaborada a partir de un fichero Excel, en el que las primeras hojas están destinadas a recopilar los datos necesarios para realizar el cálculo de las emisiones y, las demás, muestran los resultados en términos de CO_2e^2 para cada sector (ver Figura 2.1.).

FIGURA 2.1.
HOJAS DE TRABAJO



² El CO_2 como tal es un gas, mientras que el CO_2e es la conversión a toneladas de CO_2 de los demás GEI, teniendo en cuenta los potenciales de calentamiento de cada gas.

2.1. AYUNTAMIENTO

La tabla 2.1. recoge las hojas de trabajo incluidas en la herramienta destinada al cálculo de las

emisiones debidas a la actividad de la Administración local.

TABLA 2.1. HOJAS DE TRABAJO DE LA HERRAMIENTA DE CÁLCULO DE EMISIONES PARA AYUNTAMIENTOS

INTRODUCCIÓN	Hace una breve explicación de la herramienta de cálculo, permitiendo también a partir de ésta el acceso a las demás hojas de trabajo. Además se indican los factores de conversión de unidades relativos a los datos iniciales que debe introducir el ayuntamiento.
DATOS VEHÍCULOS	Recoge los datos relacionados con el número de vehículos, sus consumos y el recorrido anual.
DATOS EDIFICIOS-ALUMBRADO	Recoge los datos de consumos de electricidad y combustibles fósiles, así como la producción eléctrica por energías renovables.
EMISIONES VEHÍCULOS	Muestra las emisiones generadas por los vehículos del Ayuntamiento.
EMISIONES COMBUSTIBLE	Muestra las emisiones generadas por el consumo de combustibles en los edificios públicos.
EMISIONES ELECTRICIDAD	Muestra las emisiones debidas al consumo de electricidad en los edificios y alumbrado público.
INFORME SUMARIO	Presenta de forma resumida las emisiones totales generadas en el Ayuntamiento.

2.2. MUNICIPIO

La tabla 2.2 recoge las hojas de trabajo incluidas en la herramienta destinada al cálculo de las emisiones debidas a la actividad del conjunto del municipio.

Las emisiones calculadas para las fuentes de emisión de los Ayuntamientos están recogidas en el inventario

del municipio, de manera que las emisiones derivadas del uso de los vehículos quedan recogidas en el sector Transporte, y las emisiones causadas por los edificios y alumbrado público están englobadas en los sectores Residencial y Servicios en el inventario municipal.

TABLA 2.2. HOJAS DE TRABAJO DE LA HERRAMIENTA DE CÁLCULO DE EMISIONES PARA MUNICIPIOS

INTRODUCCIÓN	Hace una breve explicación de la herramienta de cálculo, permitiendo también a partir de ésta el acceso a las demás hojas de trabajo. Además se indican los factores de conversión de unidades relativos a los datos iniciales que debe introducir el municipio.
DATOS TRANSPORTE	Recoge los datos relacionados con el número de vehículos, sus consumos y el recorrido anual.
DATOS COMBUSTIBLE-ELECTRICIDAD	Recoge los datos de consumos de electricidad y combustibles fósiles para los sectores residencial, servicios e industria (este último únicamente el dato de consumo eléctrico, ya que las emisiones asociadas a los consumos de combustibles fósiles los aporta el EPER), así como la producción eléctrica por energías renovables.
DATOS RESIDUOS	Recoge la producción de residuos urbanos y sus diferentes formas de gestión.
EMISIONES INDUSTRIA	En el caso de que el municipio desee contabilizar las emisiones generadas por el sector industrial del municipio, se pueden incluir los datos publicados anualmente en el EPER. En la misma hoja se muestran además los datos de emisiones debidas al consumo de electricidad.
EMISIONES TRANSPORTE	Muestra las emisiones generadas por el sector transporte en el municipio.
EMISIONES COMBUSTIBLES	Muestra las emisiones generadas por el sector residencial y servicios referentes al consumo de combustibles fósiles.
EMISIONES ELECTRICIDAD	Muestra las emisiones generadas por el sector residencial y servicios derivadas de su consumo eléctrico.
EMISIONES RESIDUOS	Presenta las emisiones debidas al sector residuos.
INFORME SUMARIO	Presenta a manera de resumen las emisiones generadas en el municipio por los distintos sectores.

03.

MANEJO DE LA HERRAMIENTA

Esta herramienta puede utilizarse en cualquier ordenador que tenga instalado el programa Microsoft Excel. Para la determinación de las emisiones de CO₂e, es obligatorio que cada municipio introduzca los datos en las hojas denominadas «Datos _____».

La herramienta se presenta, en todas sus hojas, diferenciada en dos escenarios, de forma que se da la posibilidad de realizar comparaciones entre dos años o dos escenarios. Así el denominado Escenario 1 correspondería al escenario anterior o sin medidas y el Escenario 2 al más reciente o con medidas. Para la comparación de escenarios, es necesario cumplimentar los mismos campos en ambos escenarios. En el caso de que únicamente se quieran calcular las emisiones de un año determinado bastaría con introducir los datos en uno de los escenarios, siendo indiferente cual sea.

Las celdas aparecen coloreadas de forma diferente, siendo únicamente las blancas las destinadas a la introducción de datos. Por lo tanto, sólo se deben manipular las celdas blancas de las hojas de introducción de datos.

3.1. ¿QUÉ DATOS NECESITO PARA USAR LA HERRAMIENTA?

El cálculo de las emisiones que se obtienen con esta herramienta hacen referencia a las emisiones generadas por los vehículos, el consumo de combustibles, el consumo de electricidad, la producción eléctrica por energías renovables y la gestión de los residuos sólidos urbanos. Los datos necesarios para el cálculo aparecen en las tablas 3.1. y 3.2.

TABLA 3.1. DATOS DE TRABAJO PARA EL INVENTARIO DEL AYUNTAMIENTO

ÁMBITO	DATOS NECESARIOS	OBSERVACIONES	CELDA PARA INTRODUCIR DATOS	UNIDADES
FLOTA MUNICIPAL	TABLA 1: — N.º autobuses — N.º turismos — N.º motocicletas — N.º camiones — N.º furgonetas — N.º híbridos	El número de cada tipo de vehículo se debe introducir según el tipo de combustible utilizado (gasóleo, gasolina, biodiésel, o bioetanol). (TABLA 1). En el caso de que se disponga de datos propios de consumo de combustible (l/km) y/o recorrido anual (km) deben introducirse sustituyendo los que aparecen por defecto.	TABLA 1: Número (unidades)	TABLA 1: N.º de vehículos
	TABLA 2: — Consumos totales por tipo de combustible	También existe la posibilidad de tener el consumo total anual por tipo de combustible, por lo que se debería complementar la TABLA 2.	TABLA 2: Consumo de combustibles (l)	TABLA 2: Litros (l)
EDIFICIOS Y ALUMBRADO PÚBLICO	Energía facturada	Se debe introducir el dato de consumo eléctrico anual producido en los edificios públicos.	Consumo electricidad	kWh
	Gas natural, fuel/gasóleo, butano y propano facturados	Se debe introducir el dato anual.	Gas natural, fuel/gasóleo, butano y propano	kWh y l
	kWh producidos	Este dato se incluye si se producen dentro del municipio energías renovables.	Producción energías renovables	kWh

TABLA 3.2. DATOS DE TRABAJO PARA EL INVENTARIO DEL MUNICIPIO

ÁMBITO	DATOS NECESARIOS	OBSERVACIONES	CELDA PARA INTRODUCIR DATOS	UNIDADES
TRANSPORTE	— N.º autobuses — N.º turismos — N.º motocicletas — N.º camiones — N.º furgonetas — N.º tractores — N.º vehículos híbridos — Consumo barcos	El número de cada tipo de vehículo se debe introducir según el tipo de combustible utilizado (gasóleo, gasolina, bioetanol o biodiesel). En el caso de que se disponga de <i>datos propios de consumo de combustible (l/km) y/o recorrido anual (km)</i> deben introducirse. En el caso de que se disponga de <i>datos sobre la movilidad del municipio</i> , introduciéndolos en la TABLA 2 se calculan los recorridos anuales de cada tipo de vehículo y aparecen en la TABLA 1 automáticamente.	Número (unidades)	N.º de vehículos
ELECTRICIDAD	Energía facturada	Se debe introducir el dato anual para cada sector (residencial, servicios e industria; esta última en el caso de que se deseen contemplar sus emisiones en el inventario municipal).	Consumo electricidad	kWh
CONSUMO DE COMBUSTIBLES	Gas natural facturado y n.º habitantes del municipio	Se debe introducir el dato de consumo de gas natural anual para los sectores Residencial y Servicios. Para el caso de los derivados del petróleo, debido a que su consumo está disponible por territorio histórico, se ha realizado el cálculo de consumo medio por habitante, por lo que únicamente debe introducirse el número de habitantes del municipio.	Gas natural; n.º habitantes por municipio	kWh; n.º habitantes
RESIDUOS	Residuos generados y gestión de los residuos	Se deben introducir los datos de recogida en masa y recogida selectiva del municipio. En el caso de la recogida en masa se debe tener en cuenta el tipo de gestión que se hace de los RSU (vertedero, incineración, compostaje y/o otro tratamiento mecánico biológico) e introducir las toneladas según el tipo de tratamiento que haga el municipio.	Tipo de gestión de los residuos	Toneladas de residuos
PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	kWh producidos	En el caso de que en el municipio haya producción de electricidad a partir de energías renovables, debe introducirse el dato de generación eléctrica a partir de estas fuentes.	Producción energías renovables	kWh
INDUSTRIA	Datos anuales de emisiones del EPER	Estos datos deben introducirse únicamente en el caso de que el municipio decida contabilizar las emisiones de la industria en el inventario.	Instalación industrial	t CO ₂

3.2. ¿CÓMO SE CUANTIFICAN LAS EMISIONES REDUCIDAS POR LA APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL AYUNTAMIENTO O MUNICIPIO?

Con el fin de cuantificar en términos de CO₂e aquellas medidas impulsadas por los municipios y que pueden incidir positivamente en las emisiones de GEI generadas, esta herramienta de cálculo ha incluido para los distintos sectores analizados en este inventario, un apartado en el que se muestra el impacto cuantificado de la medida implantada.

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, la herramienta permite comparar dos escenarios, un primer escenario (Escenario 1, tabla de la izquierda) en el que se introducen los datos teniendo en cuenta la situación previa antes de llevar a cabo la o las medidas objeto de estudio, y un segundo escenario (Escenario 2, tabla de la derecha) en el que se actualizan los datos posterior a la implantación de la medida (para observar mejor el impacto, se recomienda una evaluación en períodos anuales).

Debido a que los efectos de las medidas pueden quedar diluidos en el dato anual de emisiones, en cada hoja denominadas «Emisiones _____» se ha incluido una celda en la que se calcula la reducción asociada a ese sector por la implantación de medidas (ver Figura 3.1).

3.3. ¿CÓMO SE CALCULAN LAS EMISIONES?

El cálculo de las emisiones se hace de forma automática. Una vez introducidos los datos descritos anteriormente, los resultados se muestran de forma sectorial en las hojas correspondientes a «Emisiones _____». Así mismo, en la hoja «Informe Sumario» aparecen recopiladas las emisiones totales del ayuntamiento o municipio.

A) INVENTARIO DEL AYUNTAMIENTO

A continuación se especifica el inventario correspondiente a las emisiones generadas por la actividad de la Administración local.

Flota municipal

Las emisiones de GEI asociadas a los vehículos son debidas a la quema de combustibles fósiles por los mismos. Para el cálculo de las emisiones de CO₂ generadas por el parque de vehículos del Ayuntamiento se deben introducir los datos en la hoja «DatosVehículos».

Si el Ayuntamiento consume biocombustibles (biodiésel o bioetanol) en sus flotas de transporte en una mezcla distinta a la dada por defecto, se deben modificar los porcentajes dados por defecto en la herramienta, en la hoja «EmisionesVehículos», según se muestra en la Figura 3.2.

FIGURA 3.1.
ESCENARIOS
Y REDUCCIÓN
DE EMISIONES

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "EMISIONES DE CO₂ DEBIDAS AL CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN LOS EDIFICIOS Y ALUMBRADO PÚBLICO". It compares two scenarios: ESCENARIO 1 and ESCENARIO 2. The data is organized into tables for different categories, with a summary table for "Reducción de emisiones (t CO₂e)" and a section for "CARACTERÍSTICAS DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN LA CAPV".

		ESCENARIO 1		ESCENARIO 2	
Edificios y alumbrado público	Unidad	Consumo electricidad	Emisiones (tCO ₂ e)	Consumo electricidad	Emisiones (tCO ₂ e)
	KWh	-	-	-	-
Producción de energías renovables	Unidad	Producción eléctrica	Emisiones evitadas (tCO ₂ e)	Producción eléctrica	Emisiones evitadas (tCO ₂ e)
	KWh	-	-	-	-
Total	Unidad				
	t CO ₂ e	-		-	

Reducción de emisiones (t CO ₂ e)	-
--	---

CARACTERÍSTICAS DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN LA CAPV	
Mix de generación eléctrica (t CO ₂ e/KWh)	0,000489
Mix de generación eléctrica (t CO ₂ e/KWh)	0,000489

FIGURA 3.2. INTRODUCCIÓN DE % DE MEZCLA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES UTILIZADOS

MEZCLA BIODIÉSEL*		MEZCLA BIOETANOL**	
Gasóleo	80%	Gasolina	95%
Éster metílico	20%	Etanol	5%

Por la introducción de datos en la hoja «DatosVehículos» (ver Figura 3.3) existen varias posibilidades:

a) Ayuntamientos que únicamente posean los datos de la flota municipal. En este caso se debe cumplimentar la TABLA 1, en la columna llamada «Número (Unidades)», para cada tipo de combustibles (ver Figura 3.4.).

b) Ayuntamientos con datos de consumos y recorridos medios específicos. Si el Ayuntamiento cuenta con datos propios relativos al consumo de combustible por kilómetro y a los kilómetros recorridos por cada tipo de vehículo, debe reemplazar los datos dados por defecto en la TABLA 1.

FIGURA 3.3. INTRODUCCIÓN DE DATOS PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE LA FLOTA MUNICIPAL

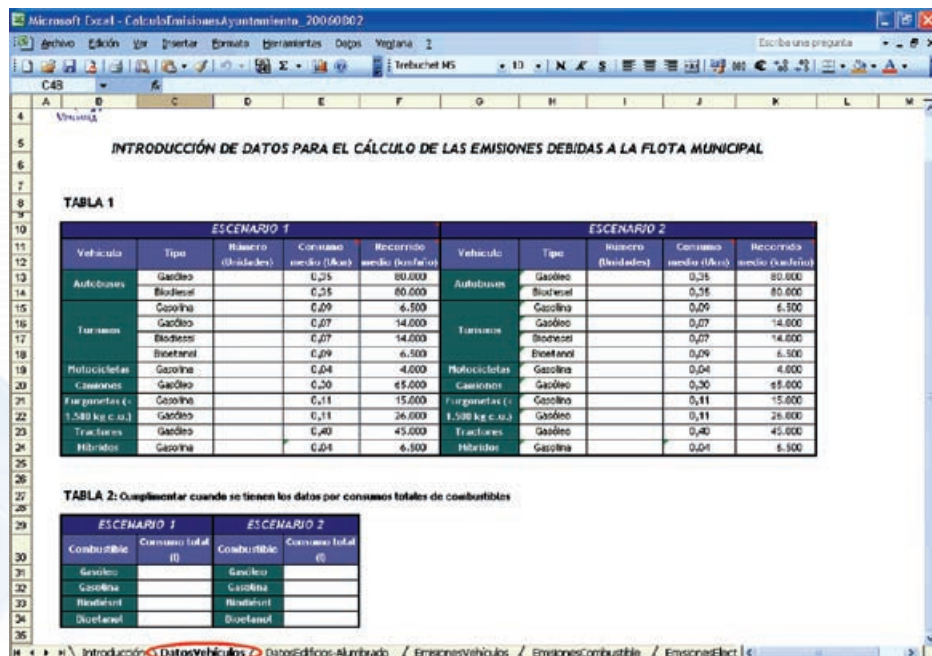


FIGURA 3.4. DATOS A INTRODUCIR PARA EL CASO a) Y b)

ESCENARIO 1					ESCENARIO 2				
Vehículo	Tipo	Número (Unidades)	Consumo medio (l/km)	Recorrido medio (km/año)	Vehículo	Tipo	Número (Unidades)	Consumo medio (l/km)	Recorrido medio (km/año)
Autobuses	Gasóleo		0,350	80.000	Autobuses	Gasóleo		0,350	80.000
	Biodiesel		0,364	80.000		Biodiesel		0,364	80.000
Turismos	Gasolina		0,090	6.500	Turismos	Gasolina		0,090	6.500
	Gasóleo		0,070	14.000		Gasóleo		0,070	14.000
	Biodiesel		0,073	14.000		Biodiesel		0,073	14.000
	Bioetanol		0,117	6.500		Bioetanol		0,117	6.500
Motocicletas	Gasolina		0,040	4.000	Motocicletas	Gasolina		0,040	4.000
	Bioetanol		0,052	4.000		Bioetanol		0,052	4.000
Camiones	Gasóleo		0,300	65.000	Camiones	Gasóleo		0,300	65.000
	Biodiesel		0,312	65.000		Biodiesel		0,312	65.000
	Gasolina		0,110	15.000		Gasolina		0,110	15.000
Furgonetas (< 1.500 kg c.u.)	Gasóleo		0,110	26.000	Furgonetas (< 1.500 kg c.u.)	Gasóleo		0,110	26.000
	Biodiesel		0,114	26.000		Biodiesel		0,114	26.000
	Bioetanol		0,143	15.000		Bioetanol		0,143	15.000
	Gasolina		0,400	45.000		Gasolina		0,400	45.000
Tractores	Gasóleo		0,416	45.000	Tractores	Gasóleo		0,416	45.000
	Biodiesel		0,416	45.000		Biodiesel		0,416	45.000
Híbridos	Gasolina		0,043	6.500	Híbridos	Gasolina		0,043	6.500

c) *Ayuntamientos con datos de consumos totales de combustibles.* En el caso de que los datos se tengan por consumo total anual por tipo de combustible debe utilizarse la TABLA 2, «Consumo total (I)» (ver Figura 3.5.), ya que los resultados de emisiones obtenidos serán más precisos.

En el caso de que se quiera contabilizar el impacto de determinadas medidas implantadas por la Administración local, como puede ser la sustitución de determinados vehículos por vehículos híbridos o el cambio a biocombustibles, será necesario introducir los datos anteriores a la implantación de la o las medidas (Escenario 1) y los datos previstos (en el caso de que se esté estudiando el poner en marcha determinada acción) o conseguidos con la implantación de la o las medidas (Escenario 2).

Una vez introducidos los datos, los resultados son generados automáticamente en la hoja «EmisionesVehículos» (ver Figura 3.6.). El resultado

se muestra en términos de CO₂e (resultado que incluye las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O) y de forma individual para cada tipo de gas. En esta hoja también se indica la reducción de emisiones de CO₂e como resultado de la aplicación de medidas para la mitigación de las emisiones de GEI. En función de si los datos han sido introducidos en la TABLA 1 o en la 2, los resultados aparecerán en una u otra tabla.

Edificios y alumbrado público

Las emisiones generadas por los edificios y alumbrado público son debidas, por un lado, al consumo de combustibles y, por otro, al consumo de electricidad. Por lo tanto, para el cálculo de dichas emisiones es necesario introducir en la hoja «DatosEdificios-Alumbrado»:

- El consumo de energía eléctrica (kWh), este dato es facilitado por el suministrador mediante consulta con el o los números de CIF.

FIGURA 3.5. DATOS A INTRODUCIR PARA EL CASO C)

TABLA 2: Cumplimentar cuando se tienen los datos por consumos totales de combustibles

ESCENARIO 1		ESCENARIO 2	
Combustible	Consumo total (l)	Combustible	Consumo total (l)
Gasóleo		Gasóleo	
Gasolina		Gasolina	
Biodiésel		Biodiésel	
Bioetanol		Bioetanol	

FIGURA 3.6. EMISIONES DE CO₂e DEBIDAS A LA FLOTA MUNICIPAL

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'CalculoEmisionesAyuntamiento_20061030'. It features a table for 'ESCAMARIO 1' with columns: Vehículo, Tipo, Número (Unidades), Consumo medio (l/km), Recorrido medio (km/año), Consumo total (Gasolina, Gasóleo, m³/año), and t CO₂e (CO₂, CH₄, N₂O, Total). The table lists various vehicle types like Autobuses, Turismos, Motosicletas, Camiones, Furgonetas, and Tractores, each with specific fuel and consumption data. A 'TOTAL' row is also present. The spreadsheet is displayed in the 'EmisionesVehículos' worksheet.

- La producción de electricidad por energías renovables (en el caso de que se esté produciendo) (kWh), este dato es facilitado por el Ente Vasco de la Energía, EVE.
- El consumo de combustibles fósiles (gas natural, fuel/gasóleo, butano y/o propano) (kWh y l). Estos datos son facilitados por el suministrador previa consulta.

Para la cuantificación de la implantación de medidas en este ámbito, por ejemplo la sustitución de los derivados

del petróleo por gas natural, el menor consumo de electricidad y/o combustibles fósiles o el aumento de generación eléctrica a partir de energías renovables, se deben introducir los datos anteriores en el *Escenario 1* y los resultantes de la implantación de la o las medidas en el *Escenario 2* (ver Figura 3.7.).

Al igual que para los vehículos, los cálculos de las emisiones se hacen de forma automática una vez introducidos los datos iniciales. Los resultados de estos cálculos se muestran en las hojas llamadas «EmisionesCombustible» y «EmisionesElectricidad» (ver Figura 3.8.). Las

FIGURA 3.7.
INTRODUCCIÓN DE DATOS CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLES FÓSILES

	ESCENARIO 1					ESCENARIO 2						
	Energía eléctrica		Consumo combustibles			Energía eléctrica		Consumo combustibles				
	Consumo electricidad	Producción energías renovables	Gas Natural	Fuel/Gasóleo	Butano	Propano	Consumo electricidad	Producción energías renovables	Gas Natural	Fuel/Gasóleo	Butano	
	kWh	kWh	kWh	l	l	l	kWh	kWh	kWh	l	l	
Edificios y alumbrado público												

FIGURA 3.8.
EMISIONES GENERADAS POR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLES

EDIFICIOS PUBLICOS	Combustible	Consumo combustible			CO ₂			
		Unidad	Valor	Consumo (TJ)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
	Gas Natural	kWh (PCS)	-	-	-	-	-	-
	Fuel/Gasóleo	l	-	-	-	-	-	-
	Butano	l	-	-	-	-	-	-
	Propano	l	-	-	-	-	-	-
	TOTALES							

Consumo	Densidad (kg/m ³)	Valor calorífico neto (TJ/GJ)	CO ₂		CH ₄		N ₂ O
			Factor de emisión (T/PCS)	Factor de oxidación	Factor de emisión (T/TJ)	Factor de oxidación (T/TJ)	

emisiones generadas por el consumo de combustibles se muestran totalizadas para el Ayuntamiento y, además, se desagregan por tipo de GEI y tipo de combustible. La reducción de emisiones debida a la implantación de medidas aparece en la celda denominada «Reducción de emisiones (t CO₂e)».

Las emisiones debidas al consumo de electricidad y las evitadas por la producción eléctrica a partir de energías renovables se muestran en la hoja «Emisiones Electricidad».

Debido a que la producción de electricidad a partir de energías renovables no emite GEI a la atmósfera, en esta herramienta las emisiones de GEI que se hubiesen generado al producir esa electricidad con otro tipo de generación se descuentan del total emitido. Para el cálculo de las emisiones evitadas se multiplica la producción eléctrica a partir de energías renovables por un factor de emisión que tiene en cuenta las emisiones asociadas a todos los tipos de generación eléctrica de la CAPV (centrales térmicas, energías renovables, etc.). Este factor de emisión se denomina mix de generación eléctrica³.

Al igual que en los casos anteriores, se puede comprobar la reducción de emisiones asociada a medidas relacionadas con la producción de electricidad a partir de energías renovables o a un menor consumo de electricidad en la celda «Reducción de emisiones (t CO₂e)» (ver Figura 3.9.).

B) INVENTARIO DEL MUNICIPIO

A continuación se especifica el inventario correspondiente a las emisiones generadas en los municipios. Como ya se ha comentado en capítulos anteriores, en este inventario quedan englobadas las emisiones procedentes de las actividades de la Administración local en los sectores Transporte, Residencial y Servicios (ver Figura 3.10.).

Sector Transporte

Como ya se ha comentado en el inventario de ayuntamientos, el sector Transporte tiene emisiones de GEI por la utilización de combustibles fósiles en los vehículos.

Para el cálculo de las emisiones de CO₂e generadas en este sector existen varios niveles de precisión:

- Municipios que únicamente posean los datos del parque de vehículos.* El municipio debe introducir el número de cada tipo de vehículo existente en su territorio en la hoja «DatosTransporte», en la TABLA 1, en la columna denominada «Número (Unidades)» (ver Figura 3.11.). El parque de vehículos se puede conocer mediante la realización de una consulta a la Dirección General de Tráfico. Aquellos municipios costeros pueden calcular la emisión de GEI debida a los barcos existentes introduciendo el consumo anual de combustible de los mismos.

FIGURA 3.9.
EMISIONES
GENERADAS
POR CONSUMO
DE ELECTRICIDAD

		ESENARIO 1		ESENARIO 2	
Edificios y alumbrado público	Consumo electricidad	Consumo electricidad	Emisiones (tCO ₂ e)	Consumo electricidad	Emisiones (tCO ₂ e)
	kWh	-	-	-	-
Producción de energías renovables	Producción eléctrica	Producción eléctrica	Emisiones evitadas (tCO ₂ e)	Producción eléctrica	Emisiones evitadas (tCO ₂ e)
	kWh	-	+	-	-
Total	Reducción de emisiones (t CO₂e)				
Características de la generación eléctrica en la CAPV		Mix de generación eléctrica (t CO ₂ e/kWh)	0,00419	Mix de generación eléctrica (t CO ₂ e/kWh)	0,00419

³ Ver apartado «Preguntas frecuentes».

- b) *Municipios con datos de consumos y recorridos medios específicos.* Los municipios que además dispongan de datos propios relativos al consumo medio de combustible por tipo de vehículo y recorrido medio anual, deben reemplazar los datos que aparecen por defecto en la tabla.
- c) *Municipios con datos de la movilidad de su territorio.* En el caso de disponer de datos de movilidad del municipio a través del Ecobarómetro municipal o de los Planes de Movilidad Sostenible, se pueden incluir en la TABLA 2 los siguientes datos:

- *Distribución modal (%).* En el caso de que aparezcan otras categorías de «Modos» (modos de desplazamiento) además de las especificadas en la Tabla 2 (autobuses, Turismos, Tren, Motocicleta, Bicicleta, A pie), incluirlas en la categoría denominada «A pie» para no computar las emisiones asociadas, debido a que no se asocian a ningún «Modo» determinado y esto dificulta el cálculo de sus emisiones asociadas en caso de que las hubiera.
- *Distancia media diaria recorrida/habitante (km).*

FIGURA 3.10. INTRODUCCIÓN DE DATOS PARA EL SECTOR TRANSPORTE

FIGURA 3.11. DATOS A INTRODUCIR PARA EL CASO a) y b)

ESCUENARIO 1					ESCUENARIO 2				
Vehículo	Tipo	Número (Unidades)	Consumo medio (l/km)	Recorrido medio (km/año)	Vehículo	Tipo	Número (Unidades)	Consumo medio (l/km)	Recorrido medio (km/año)
Autobuses	Gasóleo		0,350	80.000	Autobuses	Gasóleo		0,350	80.000
	Biodiesel		0,364	80.000		Biodiesel		0,364	80.000
Turismos	Gasolina		0,090	6.500	Turismos	Gasolina		0,090	6.500
	Gasóleo		0,070	14.000		Gasóleo		0,070	14.000
	Biodiesel		0,073	14.000		Biodiesel		0,073	14.000
Motocicletas	Bioetanol		0,117	6.500	Motocicletas	Bioetanol		0,117	6.500
	Gasolina		0,040	4.000		Gasolina		0,040	4.000
	Bioetanol		0,052	4.000		Bioetanol		0,052	4.000
Camiones	Gasóleo		0,300	65.000	Camiones	Gasóleo		0,300	65.000
	Biodiesel		0,312	65.000		Biodiesel		0,312	65.000
Furgonetas (< 1.500 kg c.u.)	Gasolina		0,110	15.000	Furgonetas (< 1.500 kg c.u.)	Gasolina		0,110	15.000
	Gasóleo		0,110	26.000		Gasóleo		0,110	26.000
	Biodiesel		0,114	26.000		Biodiesel		0,114	26.000
Tractores	Bioetanol		0,143	15.000	Tractores	Bioetanol		0,143	15.000
	Gasóleo		0,400	45.000		Gasóleo		0,400	45.000
	Biodiesel		0,416	45.000		Biodiesel		0,416	45.000
Híbridos	Gasolina		0,043	6.500	Híbridos	Gasolina		0,043	6.500
Consumo total (l/año)					Consumo total (l/año)				
Barcos	Gasóleo				Barcos	Gasóleo			
	Gasolina					Gasolina			

- *Ocupación media.*
- *Número (unidades). Número de autobuses y turismos* (estos datos también deben introducirse en la TABLA 1).
- *N.º de habitantes.*

De esta forma el recorrido medio anual para autobuses y turismos se calcula automáticamente (ver figura 3.12.).

Como ya se ha comentado para el inventario de ayuntamientos, si el municipio desea cuantificar el impacto de las medidas impulsadas en el sector Transporte, es necesario introducir datos en el *Escenario 1* y en el *Escenario 2*.

Una vez introducidos los datos, las emisiones debidas a este sector son generadas automáticamente en la hoja «EmisionesTransporte» (figura 3.13.). En esta hoja también se indica la reducción de emisiones de CO₂e como resultado de la aplicación de medidas en el sector para la mitigación de las emisiones.

Sector Residencial y Servicios

Los sectores Residencial y Servicios deben sus emisiones principalmente al consumo de electricidad y combustibles fósiles (gas natural y derivados del petróleo). Para el cálculo de las emisiones generadas, deben introducirse los datos de consumos de combustibles y electricidad en la hoja de trabajo llamada «DatosCombustibleElectricidad». La información a introducir por sectores⁴ es la siguiente:

- *El consumo anual de electricidad (kWh):* este dato es facilitado para cada sector por el suministrador, previa consulta. No se debe tener en cuenta el

consumo debido al sector «No clasificados», ya que su consumo es inferior al 1% del total).

- *La producción anual de energías renovables (kWh):* la fuente para este dato es el Ente Vasco de la Energía (EVE).
- *El consumo total anual de gas natural (kWh) del municipio:* este dato es facilitado por el suministrador previa consulta.
- Para el cálculo del consumo de derivados del petróleo se ha realizado una extrapolación a partir de los datos disponibles por territorio histórico, por lo que es necesario introducir el *número de habitantes del municipio*.

Al igual que en los casos anteriores, si se quiere analizar el impacto de medidas encaminadas a reducir las emisiones generadas por el consumo de combustibles y por el consumo de energía eléctrica, es necesario introducir datos en las tablas para los dos escenarios que se quieren comparar. El primer escenario recopilará los datos antes de la implantación de la medida y el segundo, los datos posteriores a su aplicación (ver Figura 3.14.).

Al igual que para el transporte, los cálculos de las emisiones asociadas se realizan de forma automática una vez introducidos los datos iniciales. Los resultados para cada sector se muestran en las hojas llamadas «EmisionesCombustibles» y «EmisionesElectricidad».

La evaluación de la reducción asociada a las medidas implantadas se muestra en las celdas «Reducción de emisiones (t CO₂e)» que se plantean para cada sector, para la producción eléctrica por energías renovables y para el total del municipio (Figuras 3.15, 3.16, 3.17 y 3.18).

FIGURA 3.12. DATOS A INTRODUCIR EN EL CASO C)

TABLA 2

ESCENARIO 1							
Modos	Distribución modal (%)	Distancia media diaria recorrida/habitante (km)	Ocupación media	km totales	Tipo	Número (Unidades)	Recorrido medio por vehículo (km/año)
Autobuses			0	-	Gasóleo	0,00	-
					Biodiesel	0,00	-
Turismos			0	-	Gasolina	0,00	-
					Gasóleo	0,00	-
					Biodiesel	0,00	-
					Bioetanol	0,00	-
Tren							
Motocicleta							
Bicicleta							
A pie							
TOTAL	0%						
Nº habitantes							

⁴ Los datos suministrados por las empresas de energía eléctrica y gas natural presentan los consumos de forma desagregada para cada sector. El sector Residencial se puede denominar también Doméstico y el sector Servicios como Comercial.

FIGURA 3.13.
EMISIONES GENERADAS
POR EL SECTOR
TRANSPORTE

Vehículo	Tipo	Número (Unidades)	Consumo medio (litros)	Recorrido medio (km/día)	CONSUMO TOTAL		E CO ₂		
					Gasolina (litros/día)	Gasolina (litros/año)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Autobuses	Gasolina	025	80,000	10,000	20,000	20,000	-	-	-
	Biodiesel	026	80,000	10,000	20,000	20,000	-	-	-
	Gasolina	009	1,500	-	-	-	-	-	-
Taxis	Gasolina	007	9,000	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	007	9,000	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	010	1,500	-	-	-	-	-	-
Motocicletas	Gasolina	004	4,000	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	006	1,000	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	020	10,000	-	-	-	-	-	-
Camiones	Gasolina	021	10,000	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	021	10,000	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	018	8,000	-	-	-	-	-	-
Furgonetas (1.500 kg o.c.)	Gasolina	018	20,000	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	018	20,000	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	019	8,000	-	-	-	-	-	-
Tractores	Gasolina	049	40,000	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	042	40,000	-	-	-	-	-	-
	Gasolina	004	1,500	-	-	-	-	-	-
Barco	Gasolina	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biodiesel	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL									

FIGURA 3.14.
INTRODUCCIÓN DE DATOS
ENERGÍA ELÉCTRICA,
ENERGÍAS RENOVABLES Y
DATOS CONSUMO
COMBUSTIBLES FÓSILES

	Energía eléctrica		Consumo combustibles		Energía eléctrica
	Consumo electricidad kWh	Producción energías renovables kWh	Gas Natural kWh	Derivados del petróleo (RP (GJ) Gasolina (GJ))	
Residencial					
Servicios					
Industria					
TOTAL					

FIGURA 3.15.
EMISIONES
GENERADAS POR
EL CONSUMO
DE COMBUSTIBLES

Sector	Combustible	Consumo combustibles		Consumo (TJ)	E CO ₂		
		Unidad de medida	Valor		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Residencial	Gas Natural	kWh (GJ)	-	-	-	-	-
	Derivados del petróleo	GJ (GJ)	-	-	-	-	-
	TOTAL						
Servicios	Gas Natural	kWh (GJ)	-	-	-	-	-
	Derivados del petróleo	GJ (GJ)	-	-	-	-	-
	TOTAL						
TOTAL CO₂							

FIGURA 3.16.
EMISIONES REDUCIDAS
POR LA APLICACIÓN
DE MEDIDAS RELACIONADAS
CON EL CONSUMO
DE COMBUSTIBLE

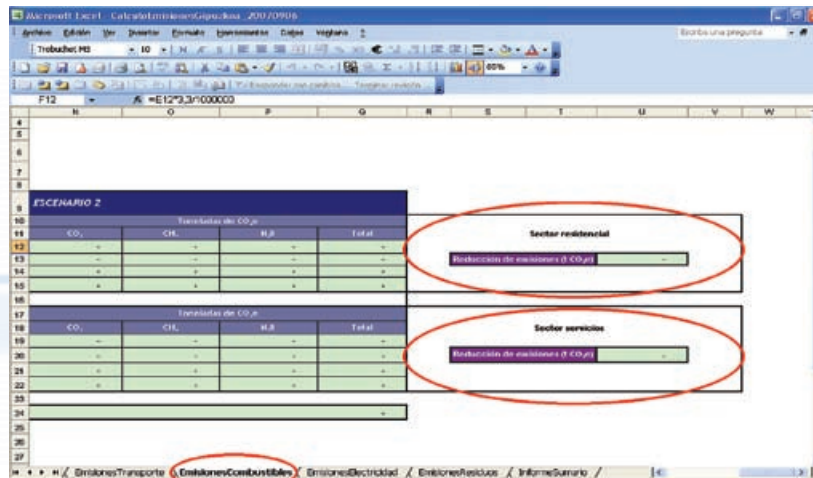


FIGURA 3.17.
EMISIONES GENERADAS
POR CONSUMO
DE ELECTRICIDAD

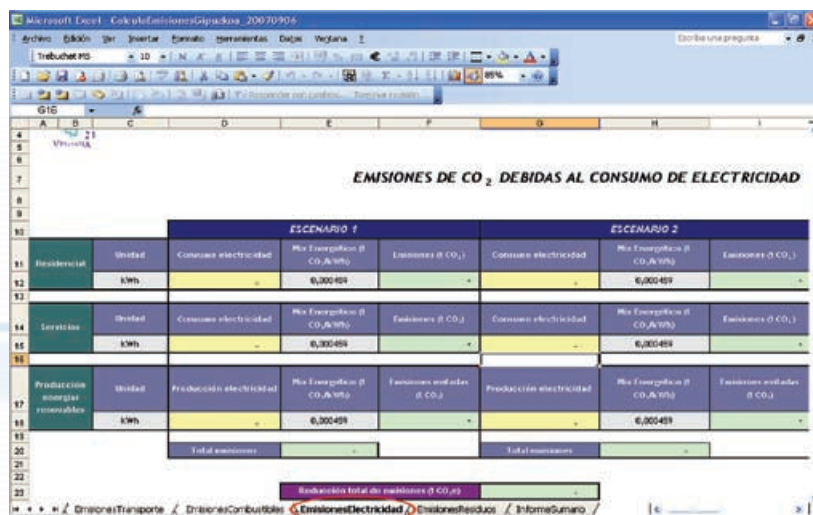
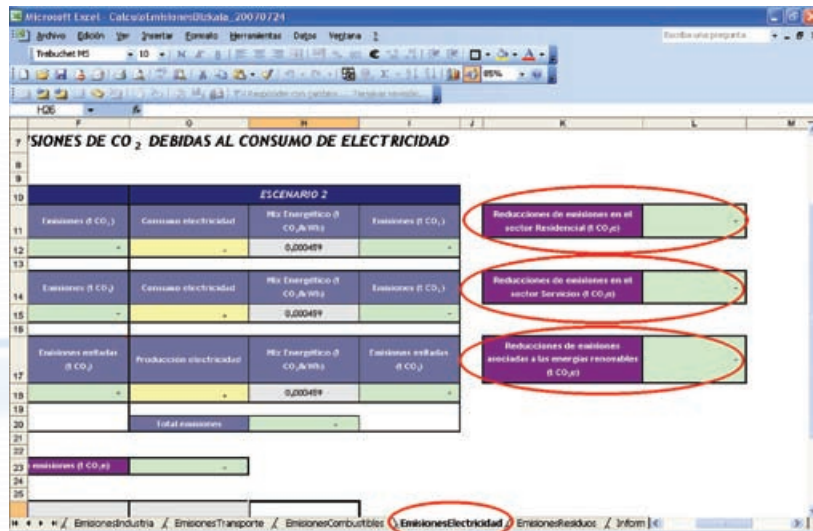


FIGURA 3.18.
EMISIONES REDUCIDAS
POR LA APLICACIÓN
DE MEDIDAS
RELACIONADAS
CON EL CONSUMO
DE ELECTRICIDAD



Sector Residuos

Las claves de gestión municipal de residuos urbanos para la reducción de sus emisiones son:

1. La reducción en la generación de residuos.
2. El aumento de la recogida selectiva.
3. El incremento de tratamiento de la fracción recogida en masa alternativo al vertedero.

La herramienta diseñada utiliza factores de cálculo generales para la CAPV para traducir las cifras de la gestión municipal de residuos urbanos en las correspondientes cantidades de CO₂ equivalente emitido.

La generación de residuos urbanos tiene asociada una emisión de GEI que varía en función del tratamiento que reciban. Así, cuando su destino es el vertedero sufren procesos anaerobios (en ausencia de oxígeno) por acción de determinadas poblaciones de bacterias emitiendo CH₄ durante el proceso (más del 80% de las emisiones anuales de metano de los vertederos son debidas a las emisiones de los residuos urbanos vertidos en dicho vertedero en años anteriores). En el caso de que el destino sea la incineración las emisiones son debidas al CO₂ producido por la combustión de los plásticos presentes en la basura. Por último, si el destino final son tratamientos alternativos al vertedero, como puede ser el compostaje de la fracción orgánica, las emisiones de GEI se consideran nulas, ya que este tipo de tratamientos evitan la emisión del metano (cuyo potencial de calentamiento en la atmósfera es 21 veces el del CO₂) que se da en los vertederos.

Para el cálculo de las emisiones asociadas a este sector es necesaria la introducción de la cantidad de residuos en toneladas de acuerdo con el tipo de gestión que se haga de éstos: recogida selectiva (reciclaje o compostaje) o recogida en masa (vertedero, incineración ó tratamiento mecánico y biológico). Dentro de la recogida selectiva se debe diferenciar las cantidades de residuos que corresponden a cada fracción (papel y cartón, vidrio o envases).

El cálculo que se hace a partir de la gestión de residuos en vertedero, descuenta de forma automática la recuperación de biogás que se hace en los vertederos de la CAPV.

Los datos de cantidades de residuos según su gestión, debe introducirse en la hoja «DatosResiduos», tal como se señala en la Figura 3.19.

En el caso de aquellos municipios en los que la generación de residuos es reducida y por tanto cuentan con recogida mancomunada, la obtención del dato deberá estimarse, ya que la entrada en vertedero para estos municipios se registra de manera conjunta. El cálculo podrá realizarse tomando como referencia la flota de contenedores o bien a partir de los datos censales de cada uno de estos.

El resultado de las emisiones generadas por los residuos en el municipio se muestra en la hoja «EmisionesResiduos» tal como se ve en la Figura 3.20. (en página 22).

FIGURA 3.19.
INTRODUCCIÓN
DE DATOS
PARA EL SECTOR
RESIDUOS

ESCCENARIO 1				ESCCENARIO 2			
GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS							
Recogida selectiva de residuos				Recogida selectiva de residuos			
Reciclaje (t)		Compostaje (t)		Reciclaje (t)		Compostaje (t)	
Papel y cartón				Papel y cartón			
Envases				Envases			
Vidrio				Vidrio			
TOTAL RECOGIDA SELECTIVA (t)				TOTAL RECOGIDA SELECTIVA (t)			
Recogida en masa				Recogida en masa			
Tratamientos mecánicos y biológicos (t)		Vertederos (t)		Tratamientos mecánicos y biológicos (t)		Vertederos (t)	
TOTAL RECOGIDA EN MASA (t)				TOTAL RECOGIDA EN MASA (t)			

FIGURA 3.20.
EMISIONES
DEL SECTOR RESIDUOS

ESCENARIO 1		GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS		ESCENARIO 2	
Residuos recogidos en masa (t)		Emisiones (CO ₂ e)		Residuos recogidos en masa (t)	
Reciclaje (t)	Papel y cartón	-	-	Reciclaje (t)	Papel y cartón
	Plásticos	-	-		Plásticos
	Vidrio	-	-		Vidrio
Compostaje (t)		-	-	Compostaje (t)	
TOTAL RECOGIDA SELECTIVA (t)		-	-	TOTAL RECOGIDA SELECTIVA (t)	
Residuos recogidos en masa (t)		Emisiones (CO ₂ e)		Residuos recogidos en masa (t)	
Tratamientos mecánicos y biológicos (t)		-	-	Tratamientos mecánicos y biológicos (t)	
Incineración (t)		-	-	Incineración (t)	
Vertedero (t)		-	-	Vertedero (t)	
TOTAL RECOGIDA EN MASA (t)		-	-	TOTAL RECOGIDA EN MASA (t)	
Emisiones totales (t CO ₂ e)		-		Emisiones totales (t CO ₂ e)	
Emisiones totales (t CO ₂ e)		-		Emisiones totales (t CO ₂ e)	
Emisiones totales (t CO ₂ e)		-		Emisiones totales (t CO ₂ e)	

La herramienta de cálculo de emisiones en el sector residuos se ha visto modificada, en esta nueva versión, como resultado de la experiencia piloto realizada con varios municipios.

Los cambios tienen que ver con:

- El dato de composición de la basura:* se trata de una información que se solicitaba en la versión anterior y que, al carecer de ella la mayor parte de los municipios, se acababa recabando de entes supramunicipales y que era un valor medio del Territorio o de la CAPV (muy similar en todos los casos). En esta versión no es necesario incorporar este dato ya que la propia herramienta contempla un valor promedio para todos los municipios de la CAPV.
- La recuperación de biogás en los vertederos:* en la versión anterior se solicitaba este dato al municipio pero se comprobó que su cálculo era muy complejo y daba lugar a resultados municipales alejados de los valores promedio facilitados por el Ente Vasco de la Energía (EVE). En esta versión, tras recabar y analizar la información del EVE, se ha optado por descontar de las emisiones que provocan los vertederos, la parte evitada por la captura y aprovechamiento del biogás. Este cálculo lo realiza la propia herramienta, mediante

un cálculo general para toda la CAPV, ya que el desarrollo de las instalaciones de biogás es generalizado y forma parte de la política energética vasca. Las diferencias que puede haber entre un vertedero y otro son debidas a cuestiones técnicas, alejadas de la gestión municipal de residuos y del objeto de esta herramienta informática.

- % de rechazo de la fracción de recogida selectiva de envases:* en esta nueva versión de la herramienta, se tiene en cuenta que en las plantas de clasificación en las que se trata la fracción de recogida selectiva de envases, hay un porcentaje de rechazo que es incinerado o llevado a vertedero y que produce emisiones de GEIs. Este porcentaje de rechazo se tiene en cuenta para el cálculo de emisiones generadas por los RSU que van a vertedero o incineración. Los valores tanto del porcentaje de rechazo como de la composición del mismo, varían de unas plantas de clasificación de envases a otras, por lo que el cálculo utiliza valores diferentes para cada territorio histórico.

El objetivo de esta modificación, como se ve, es facilitar el uso de la herramienta mediante la simplificación de los datos solicitados, sin afectar por ello a la precisión del resultado.

FIGURA 3.22. EMISIONES TOTALES GENERADAS EN EL AYUNTAMIENTO

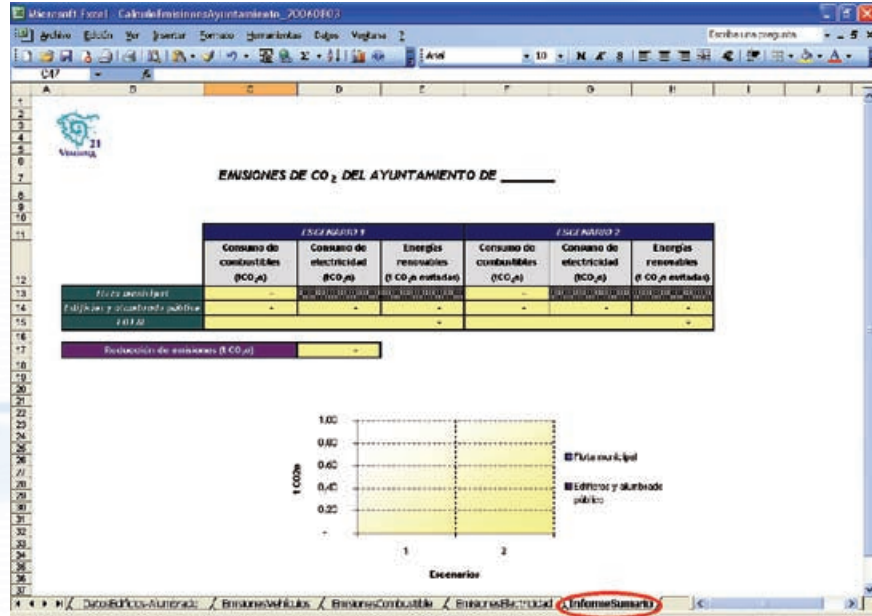
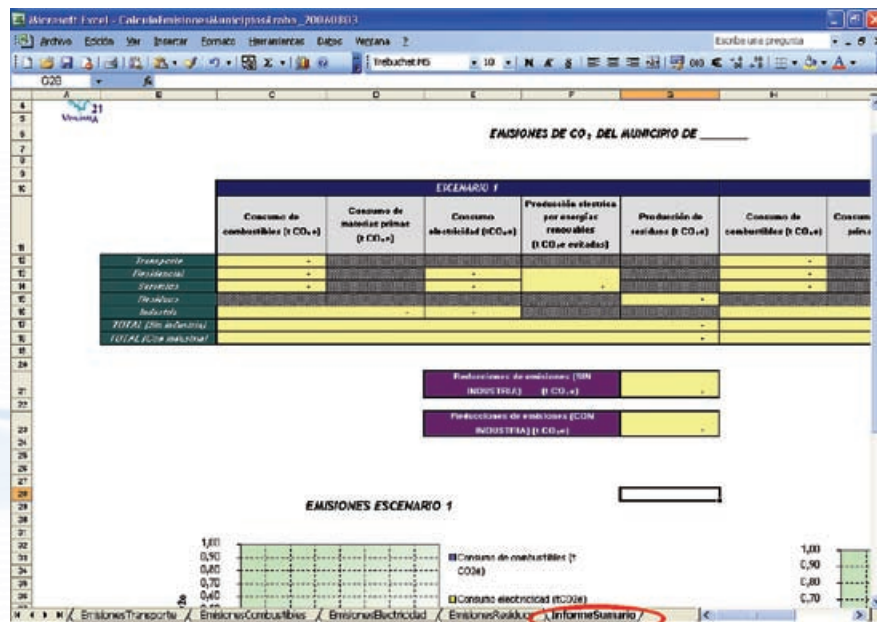


FIGURA 3.23. EMISIONES TOTALES GENERADAS EN EL MUNICIPIO



04.

DATOS DE LA HERRAMIENTA DE CÁLCULO

A continuación se detalla la información necesaria (datos y fuentes de datos) para la elaboración del inventario municipal de emisiones de GEI. La información se muestra desagregada para cada herramienta (municipio y ayuntamiento) y para cada fuente de emisión (transporte, consumo de combustible, consumo de energía eléctrica y generación de residuos sólidos urbanos), detallando en cada caso el organismo o entidad responsable de la aportación de los datos. De forma general, los datos referentes al inventario del Ayuntamiento se obtienen a partir de consultas internas en los diferentes departamentos que constituyen la administra-

ción local. En cuanto a los datos referentes al inventario del municipio, estos se obtienen en la mayoría de los casos a través de consultas a los suministradores de forma conjunta para todos los municipios de la CAPV.

4.1. DATOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES

4.1.1. INVENTARIO MUNICIPAL

TRANSPORTE. Tabla 1			
	VARIABLE	UNIDADES	FUENTES DE DATOS
AUTOBUSES	Gasóleo	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Biodiesel	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
TURISMOS	Gasóleo	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Gasolina	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año

Secretaría Técnica de Udalsarea 21 - IHOBE (con datos suministrados por la Dirección General de Tráfico) para el caso del número de vehículos

Datos propios para el caso de los consumos y recorridos (en el caso de disponer de ellos)

(*) **DATOS OPCIONALES.** Se podrá elegir entre cumplimentar los datos de la Tabla 1 o la 2 en función de la disponibilidad de los mismos.

TRANSPORTE. Tabla 1 (cont.)

VARIABLE		UNIDADES	FUENTES DE DATOS
TURISMOS	Biodiesel	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Bioetanol	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
MOTOCICLETAS	Gasolina	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Bioetanol	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
CAMIONES	Gasóleo	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Biodiesel	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
FURGONETAS (<1.500 KG C.U.)	Gasóleo	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Gasolina	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Biodiesel	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Bioetanol	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
TRACTORES	Gasóleo	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Biodiesel	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
HÍBRIDOS	Gasolina	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año

Secretaría Técnica de Udalsarea 21 - IHOBÉ (con datos suministrados por la Dirección General de Tráfico) para el caso del número de vehículos.

Datos propios para el caso de los consumos y recorridos (en el caso de disponer de ellos)

(*) DATOS OPCIONALES. Se podrá elegir entre cumplimentar los datos de la Tabla 1 o la 2 en función de la disponibilidad de los mismos.

TRANSPORTE. Tabla 2

VARIABLE	UNIDADES	FUENTES DE DATOS	
% DE DISTRIBUCIÓN MODAL EN EL MUNICIPIO	Autobuses en el municipio	%	Ecobarometro municipal, Plan municipal de Movilidad Sostenible
	Turismos	%	
	Tren	%	
	Motocicleta	%	
	Bicicleta	%	
	A pie	%	
NÚMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO	—		
OCUPACIÓN MEDIA	Autobuses	personas-vehículo	
	Turismos	personas-vehículo	
RECORRIDO TOTAL	Autobuses	km	
	Turismos	km	

ENERGÍA ELÉCTRICA

VARIABLE	UNIDADES	FUENTES DE DATOS	
CONSUMO ANUAL DE ELECTRICIDAD	Sector Residencial	kWh	Secretaría Técnica de Udalsarea 21 - IHOBE (con datos aportados por la empresa suministradora)
	Sector Servicios	kWh	
	Sector Industria	kWh	
PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	kWh	Consulta al EVE (Ente Vasco de la Energía)	

CONSUMO DE COMBUSTIBLES

VARIABLE	UNIDADES	FUENTES DE DATOS	
CONSUMO ANUAL DE GAS NATURAL	Sector Residencial	kWh	Secretaría Técnica de Udalsarea 21 - IHOBE (con datos aportados por la empresa suministradora). Los municipios de menor tamaño también pueden contabilizar las facturas. Número de habitantes del municipio.
	Sector Servicios	kWh	
NÚMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO	—	EUSTAT - Ayuntamiento	

RESIDUOS			
VARIABLE	UNIDADES	FUENTES DE DATOS	
CANTIDAD DE RESIDUOS DE PAPEL Y CARTÓN QUE SE RECICLAN			
CANTIDAD DE RESIDUOS DE ENVASES QUE SE RECICLAN			
CANTIDAD DE RESIDUOS DE VIDRIO QUE SE RECICLAN			
CANTIDAD DE RESIDUOS ORGÁNICOS QUE VAN A COMPOSTAJE	t		
CANTIDAD DE RESIDUOS QUE VA A TRATAMIENTO BIOLÓGICO			
CANTIDAD DE RESIDUOS QUE VA A INCINERACIÓN			
CANTIDAD DE RESIDUOS QUE VA A VERTEDERO			

Departamento del Medio Ambiente del Ayuntamiento, Departamento de Medio Ambiente de las Diputaciones Forales. En el caso de que se desconozca qué gestión se le da a los residuos se deberá contactar en Bizkaia con GARBIKER, en Gipuzkoa con las Mancomunidades y en Álava con las Cuadrillas.

INDUSTRIA			
VARIABLE	UNIDADES	FUENTES DE DATOS	
EMISIONES ANUALES DE LA INDUSTRIA PRESENTE EN EL MUNICIPIO	t	EPER (se actualizan anualmente) www.eper-euskadi.net	

4.1.2. INVENTARIO MUNICIPAL

TRANSPORTE. Tabla 1			
VARIABLE	UNIDADES	FUENTES DE DATOS	
AUTOBUSES	Número vehículos	-	
	Gasóleo	Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Número vehículos	-	
	Biodiesel	Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
TURISMOS	Gasóleo	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Gasolina	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Biodiesel	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Bioetanol	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año

Datos propios

TRANSPORTE. Tabla 1 (cont.)			
	VARIABLE	UNIDADES	FUENTES DE DATOS
MOTOCICLETAS	Gasolina	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Bioetanol	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
CAMIONES	Gasóleo	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Biodiesel	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
FURGONETAS (<1.500 KG C.U.)	Gasóleo	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Gasolina	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Biodiesel	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Bioetanol	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
TRACTORES	Gasóleo	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
	Biodiesel	Número vehículos	-
		Consumo medio*	l/km
		Recorrido medio*	km/año
HÍBRIDOS	Número vehículos	-	
	Consumo medio*	l/km	
	Recorrido medio*	km/año	

Datos propios

(*) DATOS OPCIONALES.

TRANSPORTE. Tabla 2			
	VARIABLE	UNIDADES	FUENTES DE DATOS
CONSUMO ANUAL	Gasóleo	l	Datos propios
	Gasolina	l	
	Biodiesel	l	
	Bioetanol	l	

ENERGÍA ELÉCTRICA			
VARIABLE		UNIDADES	FUENTES DE DATOS
CONSUMO ANUAL DE ELECTRICIDAD	Edificios y alumbrado público	kWh	Suministrador
PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES		kWh	Datos propios

CONSUMO DE COMBUSTIBLES			
VARIABLE		UNIDADES	FUENTES DE DATOS
CONSUMO ANUAL	Gas natural	kWh	Suministrador
	Fuelóleo/Gasóleo	l	
	Butano	l	
	Propano	l	

4.2. DATOS A ACTUALIZAR ANUALMENTE

A continuación se enumeran los datos que intervienen en el cálculo de las emisiones de GEI que anualmente o con mayor periodicidad se actualizan en las hojas de cálculo a través de la Secretaría Técnica de Udalsarea 21.

1. «DatosCombustiblesElectricidad»

- Datos a actualizar:
 - Consumos de derivados del petróleo para cada territorio histórico y en el sector residencial y servicios.
 - % de consumo de derivados del petróleo correspondiente a GLP para cada territorio histórico y en el sector residencial y servicios.
 - % de consumo de derivados del petróleo correspondiente a Gasóleo para cada territorio histórico y en el sector residencial y servicios.
- Fuente de datos: Ente Vasco de la Energía (EVE) a través de la Secretaría Técnica de Udalsarea 21.

2. «EmisionesIndustria» y «EmisionesElectricidad»

- Dato a actualizar: Mix de generación eléctrica (t CO_{2e}/kWh).
- Fuente de datos: Ente Vasco de la Energía (EVE) a través de la Secretaría Técnica de Udalsarea 21.

3. «EmisionesResiduos»

- Datos a actualizar:
 - Ratios de emisiones de metano y CO₂ por deposición en vertedero e incineración (deben chequearse en períodos de 2 a 5 años).
 - % de rechazo de recogida selectiva de envases para cada territorio histórico.
 - % del rechazo que genera emisiones de GEIs para cada territorio histórico.
 - % de materia biodegradable del rechazo para cada territorio histórico.
- Fuente de datos: IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental.

RELACIONADAS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

¿Qué es un gas de efecto invernadero (GEI)?

Son gases atmosféricos que absorben parte de la radiación solar que nuestro planeta devuelve al espacio, provocando así un aumento de la temperatura en las capas inferiores de la atmósfera y permitiendo, de esta manera, la vida.

¿Qué es el cambio climático?

El cambio climático es un fenómeno producido por el aumento de las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero, los cuales provocan variaciones en nuestro sistema climático.

¿Qué acciones humanas provocan un aumento en las concentraciones atmosféricas de los GEI?

Las principales fuentes de emisión originadas por las acciones del hombre son:

- Utilización de combustibles fósiles.
- Cambios en el uso del suelo (como la deforestación).
- Agricultura y ganadería intensiva.
- Tratamiento de residuos sólidos urbanos (vertederos).
- Industria.
- Utilización de fluorados como sustitutos de los gases que destruyen la capa de ozono.

¿Cuáles son las consecuencias del cambio climático?

Los datos recogidos en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC⁵ ponen de manifiesto que las variables climáticas han sufrido diversas variaciones durante el último siglo; algunas de las más importantes son:

- La temperatura media global en la superficie terrestre ha aumentado entre 0,4 y 0,8 °C a lo largo del siglo XX.
- La extensión de la nieve se ha reducido alrededor de un 10% desde finales de la década de 1960.
- El nivel del mar ha sufrido un ascenso global de entre 0,1 y 0,2 metros durante el último siglo, a la vez que el contenido calorífico de los océanos ha aumentado.
- Las precipitaciones han sufrido un aumento de entre 0,2 y 0,3% por década en latitudes tropicales y de 0,5 y 1% en latitudes medias y altas.
- La nubosidad y las precipitaciones de tipo torrencial también se han incrementado en latitudes medias y altas.

¿Cómo pueden los municipios reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?

Las acciones emprendidas deben ir encaminadas a la reducción de las emisiones de GEI. Algunos ejemplos de acciones son:

- Mejora de la eficiencia y gestión energética.
- Sustitución de los combustibles fósiles por biomasa y por otros de bajo contenido en carbono.
- Aumento en el uso de energías renovables.

⁵ Tercer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2001.

- Fomento de las tecnologías sin emisión.
- Reducción de los subproductos industriales.
- Conservación y aumento de las masas forestales como sumidero de carbono.
- Fomento de los productos producidos de manera sostenible.
- Mejora y transferencia tecnológica.
- Almacenamiento subterráneo del carbono.

¿Qué es el protocolo de Kyoto?

Es un acuerdo internacional desarrollado en la Tercera Conferencia de las Partes de la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC por sus siglas en inglés), con el fin de reducir las emisiones de gases que provocan el cambio climático. En virtud del artículo 3.1 del Protocolo, los países desarrollados y los países en proceso de transición a una economía de mercado asumen el compromiso de reducir, individual o conjuntamente, durante el período 2008-2012 al menos un 5% de sus emisiones antropogénicas de los seis gases objeto de control respecto a los niveles de 1990.

RELACIONADAS CON LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA

¿Cuál es la diferencia entre CO₂ y CO₂e⁵?

La diferencia radica en que el CO₂ como tal es un gas, mientras que el CO₂e es la conversión a toneladas de CO₂ de los demás GEI, teniendo en cuenta los potenciales de calentamiento⁶ de cada gas.

¿Cómo obtengo los datos de emisiones de proceso en la industria?

Los datos de emisiones de la industria se pueden obtener para un determinado municipio a partir de las publicaciones anuales del EPER. Pero además las industrias poseen consumo de electricidad que no aparece recogido por el EPER, en este caso es necesario solicitarlo al suministrador. Este último paso es relativamente fácil, ya que cuando se solicitan los consumos de electricidad del municipio, éstos aparecen desagregados por sectores.

¿Para obtener las emisiones totales del municipio debo sumar las obtenidas por la Administración local más las obtenidas por el municipio?

No, ya que el resultado obtenido en la herramienta para las emisiones municipales incluye las generadas por la Administración.

¿Por qué hay tablas para varios años o escenarios?

Las tablas que componen la herramienta de cálculo de emisiones se presentan duplicadas para dos años, con el fin de permitir al municipio la valoración en términos de CO₂, de las medidas puestas en marcha mediante la comparación de las emisiones antes y después de la aplicación de la medida.

¿Están incluidos los combustibles distintos al gas natural?

Los combustibles distintos al gas natural están incluidos en el inventario. Los datos se calculan a partir de una extrapolación hecha de los existentes a nivel provincial, para lo cual es necesario el dato de la población del municipio.

¿Puedo cambiar el consumo y el recorrido medio para el transporte en mi municipio?

Si el municipio cuenta con datos propios relacionados con el consumo y recorrido medio de los vehículos existentes en su municipio, estos pueden modificarse en la hoja llamada «DatosTransporte» en el espacio correspondiente a cada tipo de vehículo y cumplimentando la TABLA 2.

Si tengo otra tipología de vehículos, ¿qué hago?

En caso de que el municipio cuente con una tipología de vehículo distinta a la incluida en la herramienta, el municipio deberá asemejar la nueva tipología a alguna de las recogidas en la hoja «DatosTransporte». Las categorías seleccionadas para esta herramienta obedecen a los tipos más comunes presentes en la CAPV.

⁵ CO₂ equivalente.

⁶ El potencial de calentamiento global define el efecto de calentamiento integrado a lo largo del tiempo que produce una liberación instantánea hoy de 1kg de un gas de efecto invernadero, en comparación con el causado por el CO₂.

¿Para qué me sirven las tablas de conversor de unidades?

En la hoja de «Introducción» se muestran algunos factores de conversión que pueden ser necesarios en el caso de que los datos de partida de electricidad o gas natural estén en unidades distintas a las solicitadas por la herramienta.

¿Qué es el mix energético?

El mix energético es el ratio de toneladas de CO₂ por unidad de energía eléctrica producida en un determinado territorio. Para su cálculo se tienen en cuenta la producción y las emisiones de todas las formas de producción eléctrica existentes en ese territorio.

