

# Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)



---

21 de juny de 2021

## REVISIONS DE LA GUIA

| <b>VERSIÓ GUIA</b> | <b>ASPECTES REVISATS</b>                          |
|--------------------|---|
| 20 d'abril de 2021 | 1 <sup>era</sup> versió                           |
| 21 de juny de 2021 | Correcció errata mix elèctric general de la xarxa |

## ÍNDEX

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. CONTEXTUALITZACIÓ DE LA GUIA .....</b>                            | <b>4</b>  |
| 1.1. Abast i actualització de la Guia.....                              | 4         |
| 1.2. Emissions de CO <sub>2</sub> eq .....                              | 5         |
| 1.3. Emissions cobertes per la Directiva de comerç i emissions difuses  | 7         |
| 1.4. Novetats de la Guia 2021 .....                                     | 8         |
| <b>2. PETJADA DE CARBONI EN ORGANITZACIONS .....</b>                    | <b>10</b> |
| 2.1. Introducció a la petjada de carboni .....                          | 10        |
| 2.2. Classificació de les emissions de GEH en organitzacions .....      | 11        |
| 2.3. Metodologia general per al càlcul d'emissions de GEH .....         | 24        |
| <b>3. CÀLCUL D'EMISSIONS DE GEH .....</b>                               | <b>26</b> |
| 3.1. Combustió en fonts fixes .....                                     | 26        |
| 3.2. Combustió en fonts mòbils (transport) .....                        | 37        |
| 3.2.1. Turismes. ....   | 37        |
| 3.2.2. Camió, camioneta i furgoneta. ....                               | 43        |
| 3.2.3. Ciclomotors i motocicletes. ....                                 | 48        |
| 3.2.4. Autobusos i autocars.....  | 52        |
| 3.2.5. Agrícola i altra maquinària mòbil. (Industrial i forestal) ..... | 57        |
| 3.2.6. Ferroviari.....  | 58        |
| 3.2.7. Aviació .....  | 60        |
| 3.2.8. Transport marítim .....  | 65        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>3.3. Emissions fugitives de GFEH .....</b>   | <b>68</b>  |
| <b>3.4. Consum d'electricitat adquirida.....</b>  | <b>74</b>  |
| <b>3.5. Tractament de residus municipals .....</b>  | <b>82</b>  |
| <b>3.6. Emissions derivades del consum de l'aigua .....</b>                                     | <b>89</b>  |
| <b>ANNEX 1: ESTIMACIÓ DE LES EMISSIONS ASSOCIADES A LA<br/>CELEBRACIÓ D'ESDEVENIMENTS .....</b> | <b>92</b>  |
| <b>ANNEX 2: CÀLCUL D'EMISSIONS EN ENS PÚBLICS .....</b>   | <b>103</b> |
| <b>ANNEX 3: FACTORS D'EMISSIÓ .....</b>   | <b>111</b> |
| <b>3.1. Factors d'emissió de l'energia.....</b>   | <b>111</b> |
| <b>3.2. Factors d'emissió del transport.....</b>  | <b>112</b> |
| <b>3.2.1. Factors d'emissió en general per a tots els modes de<br/>transport .....</b>          | <b>112</b> |
| <b>3.2.2. Factors d'emissió per tipus de vehicle (g CO<sub>2</sub>/km).....</b>                 | <b>117</b> |
| <b>3.3. Potencials d'escalfament dels GFEH coberts pel Protocol de<br/>Kyoto.....</b>           | <b>132</b> |
| <b>3.4. Factors d'emissió per la gestió de residus i consum d'aigua.....</b>                    | <b>136</b> |
| <b>ANNEX 4: PREUS MITJANS DELS COMBUSTIBLES D'AUTOMOCIÓ.....</b>                                | <b>137</b> |
| <b>ANNEX 5: DISTÀNCIES FERROVIÀRIES .....</b>   | <b>138</b> |
| <b>5.1. Distàncies ferroviàries de RENFE. Línies d'Alta Velocitat: .....</b>                    | <b>138</b> |
| <b>5.2. Distàncies ferroviàries de RENFE mitjana distància .....</b>                            | <b>148</b> |
| <b>5.3. Altres quadres resum de distàncies ferroviàries .....</b>                               | <b>154</b> |
| <b>5.4. Distàncies ferroviàries de Ferrocarrils de la Generalitat.....</b>                      | <b>160</b> |
| <b>ANNEX 6: FACTORS D'EMISSIÓ DE LES COMERCIALIZADORES<br/>ELÈCTRIQUES: (MIX 2020).....</b>     | <b>166</b> |



## 1. CONTEXTUALITZACIÓ DE LA GUIA

### 1.1. Abast i actualització de la Guia

La *Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)* – en endavant, Guia - està pensada per facilitar l'**estimació d'emissions de GEH**. Els **destinatari**s de la Guia són **múltiples**, des de ciutadans a títol individual, fins a qualsevol organització, incloent empreses amb independència de la seva mida, ens públics, etc. Amb el suport de la Guia es poden estimar les emissions associades a una activitat, i també la reducció d'emissions que pot esperar-se quan s'implanta una determinada actuació.

Aquesta Guia introdueix també el marc dels **inventaris** o petjada de carboni de les organitzacions, i explica les diferents categories d'emissions que poden identificar-se, d'acord amb els protocols reconeguts internacionalment que hi ha actualment. Igualment, també inclou un exemple de càlcul de la petjada de carboni d'esdeveniments.

En el seu estat actual, la Guia no proveeix de factors per calcular el total d'emissions possibles de GEH d'una organització o activitat. En concret, la Guia aporta factors per calcular les emissions associades al consum de combustibles fòssils, tant en instal·lacions fixes com en instal·lacions mòbils, les emissions degudes al consum d'electricitat, les emissions fugitives dels gasos fluorats, les emissions derivades de la gestió dels residus municipals i les emissions derivades del consum d'aigua de les xarxes urbanes.

Cal fer notar que, addicionalment a aquesta Guia, s'ha elaborat una **calculadora** d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle per facilitar-ne el càlcul a organitzacions i ciutadania en general (disponible a l'enllaç de la [Calculadora](#)). La calculadora és l'eina que permet calcular les emissions de CO<sub>2</sub> seguint les recomanacions de la Guia.

Finalment, aquesta Guia també serveix per orientar les organitzacions que estan elaborant el seu inventari d'emissions de GEH sota el marc del [Programa d'acords voluntaris per a la reducció de GEH de la Generalitat de Catalunya](#)

L'Oficina Catalana del Canvi Climàtic farà com a mínim una revisió anual de la Guia, la qual inclourà l'actualització dels factors d'emissió amb les últimes dades disponibles, i, en la mesura del possible, anirà incorporant nous factors d'emissió per tal d'ampliar les categories que es poden incloure en el càlcul d'emissions de GEH.

## **1.2. Emissions de CO<sub>2</sub> eq**

Els GEH difereixen en la influència tèrmica positiva (forçament radiatiu) que exerceixen sobre el sistema climàtic mundial, per les seves diferents propietats radiatives i períodes de permanència en l'atmosfera. Aquestes influències es poden expressar mitjançant una mètrica comuna basada en el forçament radiatiu per CO<sub>2</sub>. Les **emissions de CO<sub>2</sub> equivalent** constitueixen un valor de referència i una mètrica útil per comparar emissions de GEH diferents.

El terme **diòxid de carboni equivalent (CO<sub>2</sub>eq)** es pot definir com la quantitat d'emissions de CO<sub>2</sub> que provocaria la mateixa intensitat radiant que una determinada quantitat emesa d'un gas amb efecte d'hivernacle o una mescla de gasos amb efecte d'hivernacle. Per obtenir-la, cal multiplicar la quantitat de GEH pel seu potencial d'escalfament (GWP en anglès).

Els sis **gasos amb efecte d'hivernacle** que recull l'Annex I del Protocol de Kyoto són: diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), metà (CH<sub>4</sub>), òxid de nitrogen (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarburs (HFC), perfluorocarburs (PFC), i hexafluorur de sofre (SF<sub>6</sub>). Igualment, l'esmena de Doha de l'any 2012 modifica l'Annex A del Protocol de Kyoto, i inclou l'NF<sub>3</sub> com a GEH<sup>1</sup>. Quan les emissions d'aquests gasos amb efecte d'hivernacle es computen de manera agregada, es fa en termes de diòxid de carboni equivalent (CO<sub>2</sub>eq), ponderant la massa de cada gas d'acord amb la taula de potencials d'escalfament

---

<sup>1</sup> No obstant, a Catalunya les emissions d'NF<sub>3</sub> es consideren nul·les per manca de dades d'ús d'aquesta substància.

global (GWP) de l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, GIECC en català).

A partir dels inventaris de l'any 2013 que han d'elaborar els diferents Estats membres de la Unió Europea, els **GWP** que s'han d'utilitzar són els publicats en el 4<sup>t</sup> Informe d'avaluació de l'IPCC de 2007<sup>2</sup>, d'acord amb la Decisió 24/CP.19<sup>3</sup> i la Decisió 15/CP.17<sup>4</sup> de les conferències de les Parts i el Reglament Delegat 666/2014 de la Comissió Europea<sup>5</sup>. Igualment, d'acord amb el Reglament Delegat (UE) 2020/1044 de la Comissió<sup>6</sup>, en els informes que els Estats membres presentin amb dades de l'any 2021 i anys següents, els GWP que hauran d'utilitzar són els publicats en el 5<sup>è</sup> Informe d'avaluació de l'IPCC. Per tant, la Guia de 2022 (que incorporarà factors d'emissió de 2021) actualitzarà els GWP amb els del 5<sup>è</sup> Informe d'avaluació de l'IPCC, d'acord amb les directrius europees.

Per tot això, els GWP que es fan servir a la Guia 2021 són els corresponents als presentats en el 4<sup>t</sup> Informe d'avaluació de l'IPCC, i no consideren l'NF<sub>3</sub> ja que la seva inclusió com a GEH és posterior a 2007.

|   |
|---|
| GWP segons 4 <sup>t</sup> Informe avaluació IPCC                |
| CO <sub>2</sub> = 1   |
| CH <sub>4</sub> = 25  |
| N <sub>2</sub> O= 298   |
| Gasos Fluorats: Consultar l' <a href="#">Annex 3 de la Guia</a> |

---

<sup>2</sup> Quart informe d'avaluació de l'IPCC (2007) disponible a:  
[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.shtml#1](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#1)

<sup>3</sup> Decisió 24/CP.19 disponible a: <http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/spa/10a03s.pdf#page>

<sup>4</sup> Decisió 15/CP.17 disponible a: <http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/spa/09a02s.pdf#page>

<sup>5</sup> [Reglament Delegat 666/2014, de 12 març 2014, que estableix els requisits substantius per al sistema d'inventari de la Unió i pren en consideració les modificacions dels potencials d'escalfament global i les directrius sobre inventaris acordades internacionalment d'acord amb el Reglament \(UE\) no 525/2013 del Parlament Europeu i del Consell.](#)

<sup>6</sup> [Reglament Delegat \(UE\) 2020/1044 de la Comissió de 8 de maig de 2020 que completa el Reglament \(UE\) 2018/1999 del Parlament Europeu i del Consell en el que respecta als valors per als potencials d'escalfament global i les directrius per als inventaris, així com en el que respecta al sistema d'inventaris de la Unió, i pel qual es deroga el Reglament Delegat \(UE\) no 666/2014 de la Comissió](#)

### **1.3. Emissions cobertes per la Directiva de comerç i emissions difuses**

Les emissions de GEH es poden classificar en emissions **incloses al règim de comerç de drets d'emissió** i les emissions no incloses (conegudes com emissions **difuses**). Les emissions cobertes pel règim de comerç de drets d'emissió inclouen un conjunt d'instal·lacions i gasos amb efecte d'hivernacle, les quals tenen les seves emissions limitades a un topall màxim.

La Directiva 2009/29/CE, que modifica la Directiva 2003/87/CE per perfeccionar i ampliar el règim comunitari de comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle<sup>7</sup>, té com a objectiu aconseguir una reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) l'any 2020 com a mínim d'un 20% respecte dels nivells de 1990, per la qual cosa els drets d'emissió assignats a les instal·lacions en el règim del comerç han de situar-se, en el seu conjunt, per sota del 21% d'aquí a l'any 2020 respecte dels nivells de 2005. L'objectiu per l'any 2030 és que es situïn un 43% per sota els nivells de 2005.

---

<sup>7</sup> [Directiva 2009/29/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, per la que es modifica la Directiva 2003/87/CE per a perfeccionar i ampliar el règim comunitari de comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle](#)



## 1.4 Novetats de la Guia 2021

La Guia 2021 presenta les **novetats** següents:

- Modifica el **calendari** de publicació per tal de disposar de la dada del mix elèctric que publica la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*, habitualment el mes d'abril. La nova data de publicació de la Guia passa a ser a partir del 15 d'abril<sup>8</sup>.
- Incorpora les principals novetats de la versió 2018 de la **ISO 14064, part 1**.
- Actualitza els factors d'emissió dels **combustibles fòssils** d'acord amb les últimes dades disponibles.
- Actualitza el mix elèctric emprant el mix de 2020, d'acord amb les últimes dades disponibles de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.
- Actualitza els factors d'emissió de la **gasolina** i el **gasoil** d'automoció d'acord amb el sistema d'etiquetatge únic i harmonitzat a la UE<sup>9</sup>.
- Actualitza els preus mitjans dels **combustibles d'automoció**.
- Actualitza els factors d'emissió del **modos motoritzats** (g CO<sub>2</sub>/km) d'acord amb l'actualització d'octubre de 2020 de la Guia EMEP/ EEA d'inventari d'emissions de gasos contaminants de l'aire<sup>10</sup>.
- Actualitza els factors d'emissió del **mode ferroviari** d'acord amb les últimes dades disponibles dels operadors i amb el mix elèctric de 2020.
- Actualitza el factor d'emissió del **metro** d'acord amb les últimes dades disponibles de l'operador i amb el mix elèctric de 2020

---

<sup>8</sup> En aquest sentit, a partir de 2021 l'OCCC deixa d'estimar el mix elèctric ja que actualment es disposa de dades oficials per part de la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia* amb una periodicitat anual. Habitualment la CNMC publica el mix de l'any immediatament anterior el mes d'abril de l'any en curs.

<sup>9</sup> D'acord amb el [Reial Decret 639/2016, de 9 de desembre, pel qual s'estableix un marc de mesures per a la implantació d'una infraestructura per als combustibles alternatius](#)

<sup>10</sup> [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook. Capítol 1.A.3.b, publicada a l'octubre de 2020.](#)



- Actualitza el factor d'emissió de **l'autobús urbà**, amb les últimes dades disponibles de TMB i considerant un autobús amb dades mitjanes dels diferents tipus de combustibles utilitzats.
- Actualitza els factors d'emissió pel càlcul de les emissions derivades de la **gestió dels residus municipals** que hom genera

## 2. PETJADA DE CARBONI EN ORGANITZACIONS

### 2.1. Introducció a la petjada de carboni

La **petjada de carboni** és un terme que vol descriure l'**impacte total sobre el clima** degut a l'emissió de GEH a l'atmosfera. Es quantifica en termes d'emissions de CO<sub>2</sub> equivalent que són alliberades a l'atmosfera.

Quan parlem de petjada de carboni d'una organització, el terme '**organització**' engloba empreses, institucions, entitats de l'administració pública, organitzacions sense ànim de lucre i associacions, entre d'altres. Amb l'objectiu de quantificar aquesta petjada, cal aplicar un determinat protocol d'estimació i comptabilitat d'emissions de GEH.

Una de les metodologies per a la quantificació d'emissions de GEH és la norma ISO 14064, part 1<sup>11</sup> (**ISO 14064-1**), i la norma **ISO/TR 14069**, que constitueix la Guia per a l'aplicació de la ISO 14064-1<sup>12</sup>. La ISO 14064 es va actualitzar al desembre de 2018. Aquesta és una norma de grans directrius i la ISO/TR 14069, que la desenvolupa i concreta, està pendent d'actualització. La nova ISO 14064-1 introdueix diverses novetats que s'han analitzat a nivell tècnic. La versió 2021 de la Guia introdueix les novetats més rellevants i, un cop es publiqui la versió actualitzada de la ISO/TR 14069 o es disposi d'un primer esborrany d'aquesta, s'aniran incorporant les noves directrius. El capítol 2 de la Guia explica amb més detall les principals directrius de la ISO 14064-1.

---

<sup>11</sup> ISO 14064-1:2018. Gasos amb efecte d'hivernacle - Part 1: Especificació amb orientació, a nivell de les organitzacions, per a la quantificació i l'informe de les emissions i remocions de gasos amb efecte d'hivernacle.

<sup>12</sup> ISO/TR 14069. Gasos amb efecte d'hivernacle. Quantificació i informe de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de les organitzacions – Guia per a l'aplicació de la ISO 14064 part 1.

La petjada de carboni també s'aplica per estimar l'impacte en emissions de gasos amb efecte d'hivernacle per **activitats** determinades, com pot ser la celebració d'un esdeveniment.

Tanmateix, el terme petjada de carboni també s'aplica a **productes**, en aquest cas les metodologies d'estimació es basen en l'anàlisi de les etapes del cicle de vida d'un producte (extracció de recursos, adquisició de matèries primeres, producció, ús i fi de la vida útil del producte). La **ISO 14067** es la norma que defineix els principis, requisits i directrius per a la quantificació de la petjada de carboni dels productes.

## 2.2. Classificació de les emissions de GEH en organitzacions

Les emissions de GEH associades a l'activitat d'una organització es poden classificar segons es tracti d'emissions directes o emissions indirectes. D'acord amb la ISO 14064-1 (versió 2018), les categories es defineixen com:

- Les **emissions directes** són emissions que es generen com a conseqüència de l'activitat de l'organització, i que tenen lloc en fonts de GEH que pertanyen a l'organització o que són controlades per aquesta (tot i no ser propietat de l'organització, aquesta exerceix un control operacional).
- Les **emissions indirectes** són emissions que es generen com a conseqüència de l'activitat de l'organització, però que tenen lloc en fonts que no pertanyen a l'organització i que no són controlades per aquesta. És a dir, les emissions es produeixen fora dels límits de l'organització.

Quan una organització es planteja quantificar la seva petjada de carboni ha de definir els seus límits físics i ha de quantificar les emissions directes de GEH per separat pels diferents GEH: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub> i NF<sub>3</sub><sup>13</sup>.

Pel que fa a les emissions indirectes, aquestes es quantifiquen en termes de CO<sub>2</sub>eq. L'organització ha d'aplicar i documentar un procés per a determinar quines emissions indirectes inclou en el seu inventari de GEH. Aquest procés ha de definir i explicar criteris específics per identificar i avaluar les seves emissions indirectes de GEH i incloure en el càlcul aquelles que siguin significatives per a l'inventari de l'organització.

---

<sup>13</sup> Pel que fa al NF<sub>3</sub>, emprat a la indústria electrònica, a Catalunya no es tenen identificades dades per a l'estimació d'emissions d'NF<sub>3</sub> i, per això, es consideren nul·les en l'àmbit català.

Per tal de valorar la significança de les emissions indirectes, la ISO determina una sèrie de principis i criteris, de forma que sempre es justifiqui si les emissions indirectes són significatives i per tant han de ser incloses en el seu inventari. L'OCCC va publicar l'any 2020 la [Guia per a la introducció progressiva de les emissions indirectes de GEH en el marc del Programa d'Acords Voluntaris](#), la qual dona a les organitzacions una sèrie d'orientacions inicials per tal de facilitar la introducció de les diferents subcategories d'emissions indirectes.

El següent diagrama mostra l'esquema de les diferents categories d'emissions de GEH en el càlcul de la petjada de carboni d'una organització:

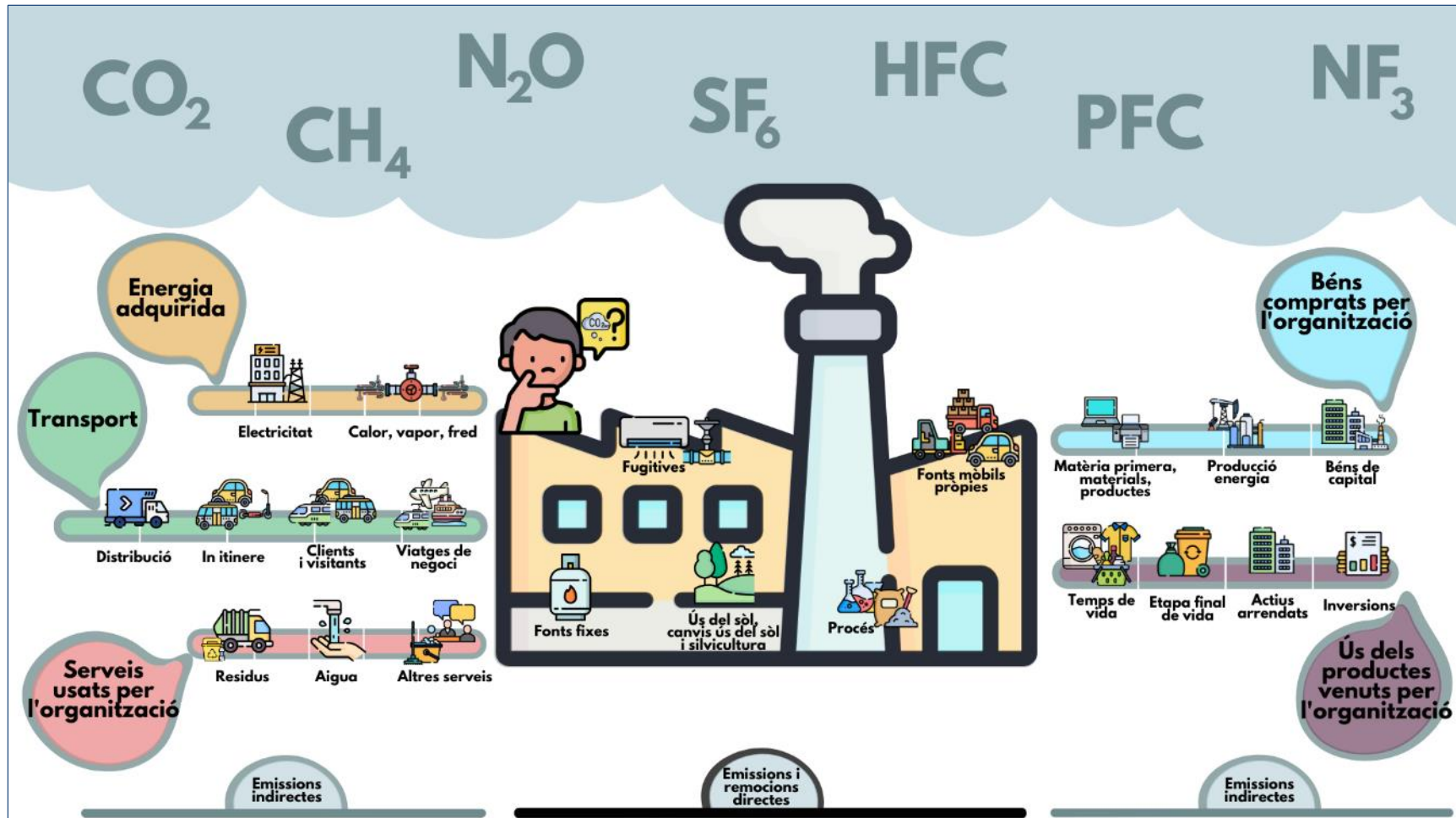


Diagrama de càlcul de petjada de carboni d'una organització d'acord amb la ISO 14064-1 (versió 2018)

Les emissions es poden classificar en les següents subcategories:

## **EMISSIONS I REMOCIONS DIRECTES<sup>14</sup>**

### **Combustió en fonts fixes**



Són les emissions directes a partir de la combustió estacionària, conseqüència de la combustió de qualsevol tipus de combustible consumit en equips fixes, com calderes, escalfadors o turbines de gas.

### **Combustió en fonts mòbils**



Són les emissions directes a partir de la combustió mòbil, conseqüència del consum de combustible que qualsevol mitjà de transport i/o maquinària realitzen durant la seva circulació o utilització.

### **Fugitives**



Són les emissions degudes a **fuites** de gasos refrigerants en equips de climatització, tant en instal·lacions o equips fixes com en equips mòbils (vehicles),

---

<sup>14</sup> Les remocions es donen quan hi ha eliminació o absorció de GEH. Es contemplen a les categories Procés i Ús del sòl, canvis en l'ús del sòl i silvicultura, i han de ser informades per separat de les emissions.

emissions causades per la crema i venteig de dipòsits de combustibles, i també les emissions de processos agrícoles (fermentació, aplicació de fertilitzants nitrogenats, etc) i les de la descomposició descontrolada de residus a abocadors, instal·lacions de compostatge, tractament d'aigües residuals i d'altres processos de gestió de residus.

## Procés



Són les emissions de GEH diferents de les emissions de combustió, que es produeixen com a resultat de **processos industrials**.

Alguns exemples de processos industrials poden ser la producció de ciment i calç (on es descompon el carbonat càlcic en òxid de calci i  $\text{CO}_2$ ), la producció de substàncies químiques, la fabricació, i la refinació de petroli i gas. També s'inclourien les emissions de  $\text{CH}_4$  d'una depuradora anaeròbica d'una indústria.

En cas que hi hagi remocions de GEH, aquestes s'han de comunicar de forma separada a les emissions. Les remocions succeeixen en cas que es faci extracció de gasos aplicant sistemes industrials que no inclouen combustió i que impliquen evitar, substituir, destruir, descompondre o mitigar emissions industrials de GEH (per exemple,  $\text{N}_2\text{O}$ ) i els processos de purificació associats amb la captura i l'emmagatzematge de carboni (per exemple, sistemes de captura de solucions amines)



## Ús del sòl, canvis en l'ús del sòl i silvicultura



Són canvis en el **balanç del contingut de CO<sub>2</sub>eq**, ja sigui a la biomassa o a la matèria orgànica dels sòls. El balanç es calcula per diferència entre emissions i remocions. Les remocions es produeixen quan s'incrementen els dipòsits de carboni als reservoris, i les emissions quan aquests dipòsits de carboni es redueixen o quan s'emet N<sub>2</sub>O.

El balanç es pot avaluar en sis categories principals d'ús del sòl: terres forestals, terres de conreu, pastures, aiguamolls, assentaments i altres sòls, i en diferents reservoris de carboni: biomassa aèria viva, biomassa subterrània viva, vegetació seca, fullaraca i matèria orgànica del sòl.

## EMISSIONS INDIRECTES

### Emissions indirectes de l'energia adquirida

Són les emissions degudes al consum de combustible associat a la producció d'energia final, ja sigui electricitat, calor, vapor, refredament i aire comprimit. Exclou totes les emissions aigües amunt associades a l'extracció, transport i distribució del combustible fins a la planta elèctrica, emissions degudes a la construcció de la planta, i les emissions assignades a les pèrdues per transport i distribució fins arribar al consumidor final.

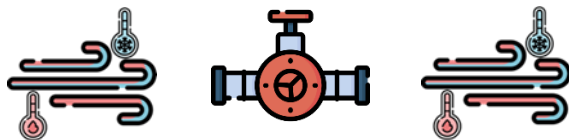
En aquesta categoria podem trobar:

- **Electricitat adquirida:**



Inclou les emissions de GEH relacionades amb la producció i el consum de l'electricitat adquirida per l'organització.

- **Energia adquirida (calor, vapor, fred):**



Inclou les emissions de GEH relacionades amb la producció de l'energia consumida per l'organització a través d'una xarxa física, ja sigui vapor, calor, refredament o aire comprimit, excloent l'electricitat.

## Emissions indirectes del transport



Són les emissions que provenen de **fonts mòbils** i es deuen principalment al combustible cremat en els diferents mitjans de transport (carretera, ferroviari, marítim, aeri), ja sigui de persones o de mercaderies.

És important recordar que en aquesta categoria el mitjà de transport no és propietat de l'organització (flota de transport subcontractada). En cas que es tracti de flota no pròpia però de la qual es té un control de la gestió, es recomana calcular les seves emissions a l'apartat Emissions directes en fonts mòbils

Si es consideren importants, la categoria també inclou les emissions associades a:

- Fuites de gas de refrigeració: per exemple, transport refrigerat de mercaderies, equips de refrigeració per al confort tèrmic de persones.
- Emissions aigües amunt de la generació, transport i distribució del combustible.
- Emissions de la construcció de les infraestructures i de la fabricació dels vehicles.

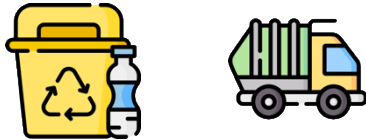
Aquesta categoria es pot classificar de la següent manera:

- Transport de **distribució**: per exemple, transport degut a la distribució de béns venuts per l'organització
- Transport **in itinere**: desplaçaments dels treballadors des de casa seva a la feina (organització)
- Transport de **clients i visitants**: desplaçaments dels clients o visitants des del seu lloc d'origen a l'organització
- Viatges de **negoci**: desplaçaments per motius de negoci o comercials dels treballadors de l'organització

## Emissions indirectes dels serveis usats per l'organització

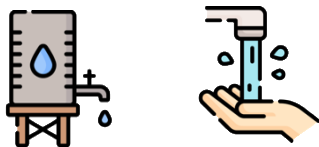
Són les emissions associades a la prestació dels serveis que utilitza l'organització. A títol orientatiu, s'hi inclou:

- Tractament de **residus**:



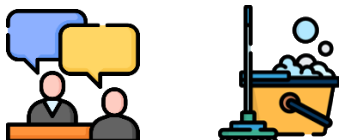
Són les emissions degudes al tractament, transport i/o deposició de qualsevol tipus de residu que l'organització genera i que està realitzat per un tercer. Inclou tractament de residus municipals o assimilables, i també residus especials, industrials, etc.

- Consum d'**aigua**:



Són les emissions degudes a l'abastament i sanejament de l'aigua de la xarxa pública o les degudes a l'abastament de l'aigua de fonts pròpies.

- **Altres** emissions indirectes de serveis:



Són altres tipus d'emissions, com per exemple les degudes a serveis de consultoria, neteja o manteniment subcontractats.

### **Emissions indirectes dels béns comprats per l'organització.**

Són les emissions associades als béns utilitzats per l'organització. A títol orientatiu, s'hi inclou:

- Compra de **matèria primera, materials, productes:**



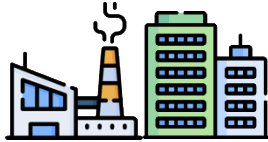
Són les emissions associades a la fabricació dels productes comprats. En funció del tipus d'organització, pot incloure un ventall ampli de productes: equips ofimàtics, maquinària diversa, material d'oficina, etc.

- Producció **d'energia** adquirida:



Són les emissions que no s'inclouen a la categoria d'emissions indirectes de l'energia adquirida" relacionades amb el consum d'energia. És a dir, les emissions aigües a dalt de la producció d'electricitat o calor, vapor o fred (extracció del combustible, construcció de la planta generadora de l'energia, transport i distribució d'aquesta energia).

- Béns de **capital**:



Són les emissions aigües a dalt de tots els béns comprats i amortitzats per l'organització (equips, maquinària, edificis, instal·lacions, vehicles). Es poden calcular com el total d'emissions associades a la producció del bé o com la part que s'ha amortitzat, d'acord amb les regles de comptabilitat.

### **Emissions indirectes associades a l'ús dels productes venuts per l'organització**

Són les emissions o remocions que provenen de productes que ven l'organització durant les etapes de vida posteriors al procés de producció de l'organització. Aquestes emissions podrien incloure una gamma molt àmplia de serveis i productes associats, i alguns exemples són:

- Emissions o remocions provinents de l'etapa d'ús previstes durant el **temps de vida** de tots els productes venuts.



Per calcular-les, caldrà plantejar escenaris de l'ús dels productes.

- Emissions provinents de l'**etapa final de vida** del producte.



Habitualment són les derivades per la seva gestió quan esdevenen residu.

- Emissions provinents d'**actius arrendats** aigües avall.



Causades pels actius que són propietat de l'organització però que s'arrenden a altres organitzacions.

- Emissions que provenen de les **inversions**, les quals es refereixen principalment a les institucions financeres privades o públiques previstes.



Podrien ser causades per quatre tipus d'operacions: deute de capital social, deute d'inversió, finançament de projectes i altres.

### **Altres emissions indirectes**

Pot incloure qualsevol altra tipus d'emissions indirectes que no estiguin incloses en cap de les categories anteriorment descrites.

L'esquema següent representa la classificació de les emissions d'acord amb la nova ISO 14064-1 (versió 2018).



| EMISSIONS I REMOCIONS DIRECTES  |  | EMISSIONS INDIRECTES     |   |
|---|--|--------------------------|---|
| Combustió en fonts fixes (p. ex. calderes)  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Emissions de procés (p. ex. ciment, alumini, tractament de residus)</li><li>• Remocions (p.ex. extracció de gasos sense combustió)</li></ul> | Energia adquirida        | Electricitat<br>Calor, vapor i refrigeració   |
| Combustió en fonts mòbils (p. ex. turismes, camions, tren, avió, vaixell)                               |  | Transport                | De distribució<br><i>In itinere</i><br>De clients i visitants<br>De negoci                            |
| Fugitives (p. ex. fugues de refrigerants de l'aire condicionat, fugues de CH <sub>4</sub> de conductes) | Ús de la terra, canvi en l'ús del sòl i silvicultura (emissions i remocions)   | Serveis usats            | Tractament de residus<br>Consum d'aigua<br>Altres serveis, p.ex neteja, consultoria                   |
|   |  | Béns comprats            | Compra de matèria primera, material, producte<br>Producció d'energia adquirida<br>Béns de capital     |
|   |  | Ús dels productes venuts | Vida útil dels productes<br>Etapa final de vida (gestió residu)<br>Altres, p.ex operacions financeres |
|   |  | Altres indirectes        |   |



### **2.3. Metodologia general per al càlcul d'emissions de GEH**

Per tal de quantificar les emissions de GEH, cal disposar de la **dada d'activitat** de la qual es vol calcular les emissions de GEH, i del **factor d'emissió** corresponent.

La quantificació de la dada d'activitat pot realitzar-se mitjançant sistemes més o menys complexos, i com més directe sigui el mètode per a la seva obtenció, les emissions de GEH associades es calcularan amb major exactitud. És a dir, les dades d'activitat que provenen directament de la **comptabilitat interna** de l'organització són de fàcil obtenció. Seria el cas per exemple del consum de combustibles per a fonts fixes o de la flota pròpia de transport, el consum d'electricitat i la compra de materials. En canvi, dades com per exemple el consum de combustible del transport de clients i visitants o dades sobre l'ús dels productes venuts per l'organització, són de més difícil obtenció i caldrà realitzar **estimacions i hipòtesis específiques** en funció de la qualitat de la informació de què es disposi.

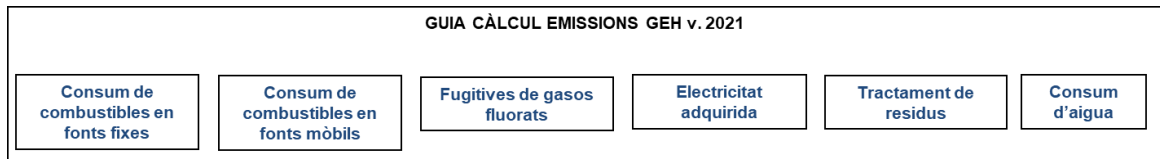
Pel que fa als factors d'emissió, la seva obtenció pot ser també més o menys fàcil en funció de la disponibilitat de dades oficials, i quan aquests no siguin oficials, caldrà recórrer a la consulta a proveïdors, per exemple en el cas de la compra de calor, vapor o fred, o la consulta a fabricants i constructors per exemple, en el cas de la compra de béns i serveis.

La [Guia per a la introducció progressiva de les emissions indirectes de GEH en el marc del Programa d'Acords Voluntaris](#), proporciona diversos exemples per a cadascuna de les subcategories d'emissions indirectes per tal d'aplicar una sistemàtica que faciliti la identificació de les dades d'activitat i el corresponent factor d'emissió.

Un cop disposem de la dada d'activitat i el factor d'emissió, la fórmula general que cal aplicar és:

Emissions GEH (g CO<sub>2eq</sub>) = Dada d'activitat (unitat X) x Factor d'emissió (g CO<sub>2eq</sub>/unitat X)

La Guia de càlcul i la calculadora són dues eines que faciliten els factors d'emissió i diferents exemples de dades d'activitat de les següents subcategories d'emissions: combustió en fonts fixes, combustió en fonts mòbils (transport, amb independència de si es tracta de flota pròpia o de flota que no és propietat de l'organització), fuites de gasos fluorats amb efecte d'hivernacle, consum d'electricitat adquirida, tractament de residus municipals, i consum d'aigua de la xarxa urbana.



### 3. CÀLCUL D'EMISSIONS DE GEH

#### 3.1. Combustió en fonts fixes

##### Combustibles fòssils. Factors d'emissió

- Les unitats varien segons el tipus de combustible:
  - Gas natural (m<sup>3</sup>)
  - Gas butà (kg o nombre de bombones)
  - Gas propà (kg o nombre de bombones)
  - Gasoil (litres)
  - Fuel (kg)
  - GLP genèric (kg)
  - Carbó (kg) nacional i d'importació
  - Coc de petroli (kg)
  
- Les dades d'activitat o dades de partida per al càlcul de les emissions per la crema de combustibles fòssils (consum de combustibles) es poden tenir, segons cada cas, en unitats energètiques (kWh o J) o en unitats físiques (m<sup>3</sup>, kg, etc.). A continuació s'aporten els factors d'emissió per a cada combustible expressat en funció del consum en unitats físiques.

| <b>Combustible</b>                               | <b>Factor d'emissió <sup>15</sup></b>  |
|--|--|
| Gas natural (m <sup>3</sup> )                    | 2,14 kg CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> de gas natural  |
| Gas butà (kg)<br>Gas butà (nombre de bombones)   | 2,96 kg CO <sub>2</sub> /kg de gas butà<br>37,06 kg CO <sub>2</sub> /bombona<br>(considerant 1 bombona de 12,5 kg) |
| Gas propà (kg)<br>Gas propà (nombre de bombones) | 2,94 kg CO <sub>2</sub> /kg de gas propà<br>102,84 kg CO <sub>2</sub> /bombona<br>(considerant 1 bombona de 35 kg) |
| Gasoil (litres)                                  | 2,87 kg CO <sub>2</sub> /l de gasoil <sup>16</sup>   |
| Fuel (kg)  | 3,13 kg CO <sub>2</sub> /kg de fuel  |
| GLP genèric (kg)<br>GLP genèric (litres)         | 2,98 kg CO <sub>2</sub> /kg de GLP genèric<br>1,63 kg CO <sub>2</sub> /l de GLP genèric <sup>17</sup>              |
| Carbó nacional (kg)                              | 1,91 kg CO <sub>2</sub> /kg de carbó nacional  |
| Carbó d'importació (kg)                          | 2,43 kg CO <sub>2</sub> /kg de carbó d'importació  |
| Coc de petroli (kg)                              | 3,17 kg CO <sub>2</sub> /kg de coc de petroli  |

- Els factors de conversió per transformar les unitats d'energia en unitats de massa o volum, segons el tipus de combustible, que representen el poder calorífic dels combustibles són els següents:

<sup>15</sup> Font: Elaboració pròpia a partir de dades de [l'Annex 7 de l'Informe Inventaris GEI 1990-2018 \(2020\)](#).

<sup>16</sup> Densitat del gasoil C a 15° C: 900 kg/m<sup>3</sup> ([Reial decret 1088/2010](#)).

<sup>17</sup> Es considera una mescla de propà i butà amb composició estequiomètrica 35% propà i 65% butà amb densitat GLP: 545 kg/m<sup>3</sup> ([Reial decret 61/2006](#))



| <b>Combustible</b>            | <b>Factor de conversió<sup>18</sup></b>                |
|-------------------------------|--|
| Gas natural (m <sup>3</sup> ) | 11,78 kWh/Nm <sup>3</sup> de gas natural <sup>19</sup> |
| Gas butà (kg)                 | 12,44 kWh/kg de gas butà                               |
| Gas propà (kg)                | 12,83 kWh/kg de gas propà                              |
| Gasoil (kg)                   | 11,94 kWh/kg de gasoil                                 |
| Fuel (kg)                     | 11,22 kWh/kg de fuel                                   |
| GLP genèric (kg)              | 13,14 kWh/kg de GLP genèric                            |
| Carbó nacional (kg)           | 5,35 kWh/kg de carbó nacional                          |
| Carbó d'importació (kg)       | 6,68 kWh/kg de carbó d'importació                      |
| Coc de petroli (kg)           | 9,03 kWh/kg de coc de petroli                          |

---

<sup>18</sup> Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'[Annex 7 de l'Informe Inventaris GEI 1990-2018 \(2020\)](#) i dades de l'Annex III del [Plan de energías renovables 2011-2020](#). La dada de kWh és segons PCI (poder calorífic inferior) excepte pel gas natural, que és en termes de PCS.

<sup>19</sup> Metres cúbics (m<sup>3</sup>) de gas natural en condicions normals de pressió i temperatura. La dada de kWh és segons PCS (poder calorífic superior). El factor de conversió en termes de PCI és de 10,62 kWh/Nm<sup>3</sup>. Per a convertir les unitats energètiques en termes de PCS a termes de PCI en el gas natural es fa servir el factor de conversió de 0,901 (PCI=PCS\*0,901).

- Per tant, els factors d'emissió per a cada combustible expressat en funció del consum en unitats energètiques són els següents:

| <b>Combustible</b>       | <b>Factor d'emissió <sup>20</sup></b>                     |
|--------------------------|---|
| Gas natural (kWh)        | 0,18 kg CO <sub>2</sub> /kWh de gas natural <sup>21</sup> |
| Gas butà (kWh)           | 0,24 kg CO <sub>2</sub> /kWh de gas butà                  |
| Gas propà (kWh)          | 0,23 kg CO <sub>2</sub> /kWh de gas propà                 |
| Gasoil (kWh)             | 0,27 kg CO <sub>2</sub> /kWh de gasoil                    |
| Fuel (kWh)               | 0,28 kg CO <sub>2</sub> /kWh de fuel                      |
| GLP genèric (kWh)        | 0,23 kg CO <sub>2</sub> /kWh de GLP genèric               |
| Carbó nacional (kWh)     | 0,36 kg CO <sub>2</sub> /kWh de carbó nacional            |
| Carbó d'importació (kWh) | 0,36 kg CO <sub>2</sub> /kWh de carbó d'importació        |
| Coc de petroli (kWh)     | 0,35 kg CO <sub>2</sub> /kWh de coc de petroli            |

---

<sup>20</sup> Font: Elaboració pròpia a partir de factors d'emissió per unitats físiques i unitats de conversió a unitats energètiques. Els factors d'emissió estan expressats en termes energètics segons PCI excepte el gas natural, que és en termes de PCS.

<sup>21</sup> Factor d'emissió del gas natural està expressat en kWh segons PCS. El valor corresponent en termes de PCI és de 0,20 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

## EXEMPLE DE GAS NATURAL

Un habitatge amb un consum de gas natural de 100 m<sup>3</sup>/mes canvia la caldera per una altra de més eficient, la qual cosa suposa un estalvi del 5% del consum total de gas natural. Per a obtenir la reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> associada, cal fer el càlcul següent:

| Inicialment   | Finalment  |
|---|--|
| Consum energètic = 100 m <sup>3</sup> de gas natural/mes  | Consum energètic = 100 - (100 x 0,05)<br>= 95 m <sup>3</sup> de gas natural/mes                                  |
| Emissions de CO <sub>2</sub> = (100 m <sup>3</sup> x 2,14 kg/m <sup>3</sup> ) = 214,00 kg de CO <sub>2</sub> /mes | Emissions de CO <sub>2</sub> = (95 m <sup>3</sup> x 2,14 kg/m <sup>3</sup> ) = 203,30 kg de CO <sub>2</sub> /mes |

Per tant, l'estalvi d'emissions és de:

$$214,00 \text{ kg de CO}_2 - 203,30 \text{ kg de CO}_2 = 10,70 \text{ kg de CO}_2 / \text{mes};$$

$$10,70 \text{ kg de CO}_2 / \text{mes} \times 12 = 128,40 \text{ kg CO}_2 / \text{any} (0,13 \text{ t de CO}_2 / \text{any})$$

## EXEMPLE DE GASOIL

Un habitatge amb un consum de gasoil per a calefacció de 1.000 litres/any canvia de combustible; es connecta a la xarxa de gas natural i passa a tenir un consum de 956 m<sup>3</sup> de gas natural/any<sup>22</sup>. Per a obtenir la reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> associada, cal fer el càlcul següent

| Inicialment  | Finalment  |
|--|--|
| Consum energètic = 1.000 litres de gasoil/any  | Consum energètic = 956 m <sup>3</sup> de gas natural/any   |
| Emissions de CO <sub>2</sub> = (1.000 l/any x 2,87 kg/l) = 2.870,00 kg de CO <sub>2</sub> /any | Emissions de CO <sub>2</sub> = (956 m <sup>3</sup> /any x 2,14 kg/Nm <sup>3</sup> ) = 2.045,84 kg CO <sub>2</sub> /any |

Per tant, l'estalvi d'emissions és de:

$$2.870,00 \text{ kg CO}_2 - 2.045,84 \text{ kg CO}_2 = 824,16 \text{ kg CO}_2/\text{any}$$

(0,82 t CO<sub>2</sub>/any)

---

<sup>22</sup> El canvi de combustible de gasoil a gas natural suposa la substitució d'una caldera amb millor rendiment (incrementar d'un rendiment del 85% a un 90% de mitjana).



## **Biomassa<sup>23</sup>**

### **Factors d'emissió<sup>24</sup>**

- La utilització de la biomassa com a combustible té unes emissions de CO<sub>2</sub> d'origen biogènic que, tot i que el CO<sub>2</sub> que s'emet en la combustió hagi estat absorbit prèviament a l'atmosfera, s'han de comptabilitzar. Les emissions derivades de la crema de biomassa que es comptabilitzin han de constar en el còmput global d'emissions de GEH de l'organització, però no s'imputen com a emissions en el càlcul de les emissions de GEH total.
- En cas que es disposi de factors d'emissió de CO<sub>2</sub> específics, es recomana la seva utilització, indicant la font de dades, la qual es recomana tingui traçabilitat.
- En cas que no es disposi de factors d'emissió de CO<sub>2</sub> específics, a títol informatiu es poden utilitzar els factors d'emissió següents<sup>25</sup>:

---

<sup>23</sup> D'acord amb el [Reglament d'execució \(UE\) 2020/2085 de la Comissió, pel qual es modifica i corregeix el Reglament d'Execució \(UE\) 2018/2066](#), es consideren les següents definicions:

**BIOMASSA:** fracció biodegradable dels productes, deixalles i residus d'origen biològic procedents de l'agricultura (incloent-hi les substàncies d'origen vegetal i animal), de la silvicultura i altres indústries relacionades, com la pesca i l'aqüicultura, així com la fracció biodegradable dels residus industrials i urbans. S'inclouen com a biomassa els biolíquids i els biocombustibles.

**BIOLÍQUID:** combustible líquid destinat a usos energètics diferents del transport, entre ells la producció d'electricitat i de calor i fred a partir de biomassa

**BIOCOMBUSTIBLE:** combustible líquid o gasós destinat al transport i produït a partir de la biomassa

<sup>24</sup> Cal recordar que aquesta metodologia de càlcul de les emissions no incorpora, quan parlem de biocombustibles, les emissions associades que se'n poden derivar en el seu cicle de vida.

<sup>25</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir dels valors del Factor d'emissió de CO<sub>2</sub> eficaç (kg/TJ) i el Valor calorífic net (VCN) (TJ/Gg) disponibles a les [Directrius de l'IPCC de 2006 pels inventaris nacionals de gasos amb efecte d'hivernacle](#)

| Tipus de biomassa                        | Factor d'emissió de CO <sub>2</sub> eficaç (kg/TJ) | VCN (TJ/Gg) | Factor d'emissió (t CO <sub>2</sub> /t biomassa) |
|--|--|-------------|--|
| Fusta / residus de fusta                 | 112.000  | 15,6        | 1,7472   |
| Lignosulfits (licor negre)               | 95.300   | 11,8        | 1,12454  |
| Altres tipus de biomassa sòlida primària | 100.000  | 11,6        | 1,16   |
| Carbó de llenya                          | 112.000  | 29,5        | 3,304  |
| Gas d'abocador                           | 54.600   | 50,4        | 2,75184  |
| Gas de llots de depuradora               | 54.600   | 50,4        | 2,75184  |
| Altres tipus de biogàs                   | 54.600   | 50,4        | 2,75184  |
| Residus urbans (fracció de la biomassa)  | 100.000  | 11,6        | 1,16   |

## EXEMPLE DE BIOMASSA

Una indústria del sector ceràmic, amb un consum de gas natural de 3,5 milions de m<sup>3</sup>, instal·la una caldera de biomassa alimentada amb pèl·lets de fusta, per tal d'auto abastir-se energèticament i reduir així el consum de gas natural. Mitjançant la comptabilitat de la compra de pèl·let, s'estima un consum anual de pèl·let de 3 tones, mentre que el consum de gas natural s'ha reduït en un 30%. Per estimar les emissions associades cal fer el càlcul següent:

| Inicialment   | Finalment   |
|---|---|
| Consum energètic = 3.500.000 m <sup>3</sup> de gas natural/any  | Consum energètic = 3.500.000 - (3.500.000 x 0,30) = 2.450.000 m <sup>3</sup> de gas natural/any<br>1 tona pèl·let   |
| Emissions de CO <sub>2</sub> = (3.500.000 m <sup>3</sup> x 2,14 kg/Nm <sup>3</sup> ) = 7.490.000 kg de CO <sub>2</sub> /any | Emissions de CO <sub>2</sub> = (2.450.000 m <sup>3</sup> x 2,14kg/Nm <sup>3</sup> ) = 5.243.000 kg de CO <sub>2</sub> /any degudes al consum de gas natural<br>Emissions de CO <sub>2</sub> degudes a la crema de pèl·let = (1 t x 1,74720 t CO <sub>2</sub> /t) = 1,74720 t CO <sub>2</sub> /any |



Per tant, l'estalvi d'emissions és de:

$7.490.000 \text{ kg de CO}_2/\text{any} - 5.243.000 \text{ kg de CO}_2/\text{any} = 2.247.000 \text{ kg de CO}_2/\text{any}$   
(2,25 t de CO<sub>2</sub> /any)

Igualment, les emissions biogèniques associades a la crema d'1 tona de pèl·let/any s'estimen en 1,74720 t CO<sub>2</sub>/any.

## Producció d'energia renovable

### Energia renovable destinada a l'autoconsum

- La producció d'energia renovable que es destina únicament a l'autoconsum repercuteix directament en una reducció del consum energètic satisfet amb altres fonts (ja sigui consum elèctric, i/o de combustibles fòssils).

### EXEMPLE DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA RENOVABLE DESTINADA A L'AUTOCONSUM

Un club de natació amb unes necessitats tèrmiques totals de 382.800 kWh anuals (les quals inicialment es cobreixen amb una caldera de gas natural) duu a terme la instal·lació d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària (ACS) i per a la climatització de la piscina coberta, la qual suposa una producció de 79.000 kWh/any. Per obtenir la reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> associada, cal fer el càlcul següent

| Inicialment   | Finalment   |
|---|---|
| Consum energètic = 382.800 kWh/any x 1 Nm <sup>3</sup> /11,78 kWh <sup>26</sup> = 32.486,89 m <sup>3</sup> de gas natural/any | Consum energètic = 382.800 - 79.000 = 303.800 kWh/any; 303.800 kWh/any x 1 Nm <sup>3</sup> /11,78 kWh = 25.782,44 m <sup>3</sup> de gas natural/any |
| Emissions de CO <sub>2</sub> = (32.486,89 m <sup>3</sup> x 2,14 kg/Nm <sup>3</sup> ) = 69.521,95 kg de CO <sub>2</sub> /any   | Emissions de CO <sub>2</sub> = (25.782,44 m <sup>3</sup> x 2,14 kg/Nm <sup>3</sup> ) = 55.174,42 kg de CO <sub>2</sub> /any                         |

<sup>26</sup> La conversió del consum energètic de gas natural de kWh a m<sup>3</sup> es fa a través del PCS ja que el consum en kWh de l'exemple és una dada de lectura de factures de subministrament i en aquestes factures el consum energètic en kWh està expressat segons el PCS.



Per tant, l'estalvi d'emissions és de:

69.521,95 kg de CO<sub>2</sub>/any - 55.174,42 kg CO<sub>2</sub>/any = 14.347,53 kg de CO<sub>2</sub>/any (14,35 t de CO<sub>2</sub>/any)

## **3.2. Combustió en fonts mòbils (transport)**

### **3.2.1. Turismes.**

#### **Transport de passatgers**

En funció de les dades d'activitat disponibles, el càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> dels automòbils (turismes) es pot fer de manera diferent. En aquesta Guia, en concret, s'hi inclou la metodologia de càlcul per a tres tipus de dades. Es considera que la metodologia més adequada és la que utilitza com a font de dades els litres de combustible (A), seguida de la d'euros gastats en combustible (B), i, finalment, el càlcul a partir dels quilòmetres i la marca i model exacte del vehicle (C):

- A.** Litres de combustible (dièsel o gasolina) consumits; o, si no disposem d'aquesta dada, opció B;
- B.** Quantia econòmica (euros) associada al consum de combustible (dièsel o gasolina); o, si tampoc no disposem d'aquesta dada, opció C;
- C.** km recorreguts i marca i model de l'automòbil (dièsel o gasolina).

Per últim, també s'hi inclouen factors d'emissió pels casos en que l'única dada disponible és la distància recorreguda (no es coneix la marca i model de l'automòbil).

| <b>A .Litres o kg de combustible consumits</b>  |  |
|---|--|
| <b>Dades disponibles</b>  | <b>Metodologia de càlcul i factor d'emissió</b>  |
| Consum de combustible ( <b>litres</b> dièsel, gasolina, biocombustible, GLP o <b>kg o m<sup>3</sup></b> de GNC) | <p>Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir dels factors d'emissió següents<sup>27</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina 95 o 98: 2,244 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Dièsel: 2,459 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioetanol 10 (E10): 2,125 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol 85 (E85): 0,354 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol 100 (E100): 0 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Altres mescles: 2,362kg de CO<sub>2</sub>/litre<sup>28</sup> - % bioetanol<br/>               Per exemple, si utilitzem bioetanol 20 (E20), el combustible té un 20% de bioetanol (i un 80% de gasolina pura) i les emissions associades són: (0,8 x 2,362) = 1,89 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> </ul> </li> <li>• Biodièsel:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• B10: 2,380 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• B30: 1,851 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• B100: 0 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Altres mescles: 2,644 kg de CO<sub>2</sub>/litre<sup>29</sup> - % biodièsel<br/>               Si utilitzem biodièsel 20, vol dir que té un 20% de biodièsel (i un 80% de dièsel pur) i les emissions associades són: (0,8 x 2,644) = 2,115 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> </ul> </li> <li>• Gas líquid del petroli (GLP): 1,63 kg CO<sub>2</sub>/litre<sup>30</sup></li> <li>• Gas natural comprimit o vehicular (GNC): 2,698 kg CO<sub>2</sub>/kg; 2,140 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup></li> </ul> |

<sup>27</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de de dades de [l'Informe Inventaris GEI 1990-2018 \(2020\)](#). Densitat del gasoil a 15<sup>o</sup> C= 833 kg/m<sup>3</sup>, densitat de la gasolina a 15<sup>o</sup> C = 748 kg/m<sup>3</sup>, densitat del GLP a 15<sup>o</sup>C = 539 kg/m<sup>3</sup> (Elaboració pròpia a partir del [Reial Decret 1088/2010](#) i del [Reial Decret 61/2006](#)). Percentatge mínim de biocarburant de la gasolina i dièsel: [Reial Decret 639/2016](#).

S'estableix un percentatge de biocarburant per defecte del 5% per la gasolina i un 7% pel gasoil.  
<sup>28</sup> Per al càlcul de les emissions del bioetanol es considera que la mescla es fa amb gasolina pura, sense el percentatge mínim de biocarburant.

<sup>29</sup> Per al càlcul de les emissions del biodièsel es considera que la mescla es fa amb gasoil pur, sense el percentatge mínim de biocarburant.

<sup>30</sup> Es considera una mescla de propà i butà amb composició estequiomètrica 35% propà i 65% butà amb densitat GLP: 545 kg/m<sup>3</sup> ([Reial decret 61/2006](#))

Cal fer notar que, en el cas del vehicle elèctric, no és correcte assumir que les seves emissions de CO<sub>2</sub> són zero. Això és degut a que el vehicle elèctric té emissions de CO<sub>2</sub> derivades del consum elèctric necessari per a la recàrrega de la bateria del vehicle. En aquest sentit, per a calcular les emissions de CO<sub>2</sub> del vehicle elèctric cal multiplicar el consum elèctric degut a la recàrrega de la bateria (kWh) pel mix elèctric, i es recomana incloure aquestes emissions com a Emissions indirectes degudes a l'energia adquirida.

| <b>B. Quantia econòmica (euros) associada al consum de combustible</b>         |  |
|--|--|
| <b>Dades disponibles</b>   | <b>Metodologia de càlcul i factor d'emissió</b>  |
| Cost econòmic del consum de combustible (dièsel, gasolina o biodièsel) (euros) | <p><b>1r</b> Càlcul dels litres consumits:<br/>           De manera orientativa, per a Catalunya es poden utilitzar les dades següents<sup>31</sup>:</p> <p>Any 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina 95: 117,3 cèntims €/l</li> <li>• Gasolina 98: 134,5 cèntims €/l</li> <li>• Dièsel: 107,1 cèntims €/l</li> <li>• Biodièsel: 101,7 cèntims €/l<sup>32</sup></li> </ul> <p><b>2n</b> Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir dels factors d'emissió següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina: 2,244 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Dièsel: 2,459 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Biodièsel B30: 1,851 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Altres mescles de biodièsel: 2,644 kg de CO<sub>2</sub>/litre<sup>33</sup> - % biodièsel<sup>34</sup></li> </ul> <p>Si utilitzem biodièsel-20, vol dir que té un 20% de biodièsel (i un 80% de dièsel) i les emissions associades són = 0,8 x 2,644 = 2,115 kg de CO<sub>2</sub>/litre</p> |

<sup>31</sup> Elaboració pròpia a partir de <http://geoportalgasolineras.es/> i [Informes mensuals de Ministeri para la Transició Ecològica dels preus dels carburants i combustibles](#). La dada del preu del combustible d'automoció varia segons la comunitat autònoma. Si es disposa de la dada de la comunitat autònoma on s'ha recarregat combustible (gasolina 95 o dièsel), cal aplicar les dades de l'[Annex 5](#).

<sup>32</sup> El biodièsel és de diversos percentatges d'èster metílic (10%, 20%, 30%, 100%...).

<sup>33</sup> Per al càlcul de les emissions del biodièsel es considera que la mescla es fa amb gasoil pur, sense el percentatge mínim de biocarburant.

<sup>34</sup> El percentatge de biodièsel del combustible pot ser del 10%, 30%, 50%, 70% o 100%. Si no es disposa d'aquesta dada, es considera per defecte un 30%, ja que aquesta mescla és utilitzada sovint.





| <b>C. km recorreguts i marca i model de l'automòbil (dièsel o gasolina)</b> |  |
|---|--|
| <b>Dades disponibles</b>  | <b>Metodologia de càlcul i factor d'emissió</b>  |
| km recorreguts i marca i model exacte del vehicle                           | <p>Càlcul directe de les emissions de CO<sub>2</sub> (g CO<sub>2</sub>/km):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Factors de conversió de la guia IDAE segons la marca i el model del vehicle (última edició de la <a href="#">Guia de consums i emissions per a vehicles nous i edicions anteriors de la Guia</a>). També podeu consultar aquesta dada a través de l'última base de dades de cotxes en línia al web de l'IDAE: <a href="#">Base de dades cotxes en línia web IDAE</a></li></ul> |

Igualment, si no es disposa de cap de les anteriors dades (consum de combustible, cost econòmic del combustible, distància recorreguda més marca i model del vehicle), i només es disposa de la distància recorreguda (km), es poden utilitzar els següents factors d'emissió<sup>35</sup>.

---

<sup>35</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de la [metodologia EMEP EEA](#) (versió 2020), capítol 1.A.3.b. Velocitats de circulació del SIMCAT 2012 (Sistema d'Informació i modelització per a l'avaluació de polítiques territorials a Catalunya), Departament de Territori i Sostenibilitat.

| Emissions en funció de la velocitat |                                       | (gCO <sub>2</sub> /km) |                 |                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Combustible                         | Cilindrada                            | Urbana (21 km/h)       | Mitja (69 km/h) | Alta (102 km/h) |
| Gasolina                            | Mini<br>< 0,8 l (Euro 4 i posteriors) | 163,93                 | 112,69          | 134,04          |
|                                     | Petit<br>0,8 - 1,4 l                  | 201,62                 | 129,47          | 142,49          |
|                                     | Mitjà<br>1,4 - 2,0 l                  | 242,95                 | 151,65          | 160,19          |
|                                     | Gran-SUV-Executiu<br>> 2,0 l          | 328,30                 | 189,07          | 199,48          |
| Dièsel                              | Mini<br>< 0,8 l (Euro 4 i posteriors) | 113,57                 | 93,45           | 107,98          |
|                                     | Petit<br>0,8 - 1,4 l                  | 195,36                 | 124,50          | 140,00          |
|                                     | Mitjà<br>1,4 - 2,0 l                  | 195,36                 | 124,50          | 140,00          |
|                                     | Gran-SUV-Executiu<br>> 2,0 l          | 245,86                 | 158,88          | 180,67          |
| Híbrid                              | Qualsevol                             | 100,86                 | 97,07           | 118,80          |
| GLP                                 | Qualsevol                             | 173,35                 | 132,22          | 162,95          |
| GNC<br>(100%CH <sub>4</sub> )       | 1,4 - 2,0 l                           | 195,71                 | 130,06          | 137,11          |

Les emissions en funció de la distància recorreguda varien en funció de múltiples factors, com per exemple les característiques del vehicle i la velocitat de la via. Aquesta taula presenta els factors d'emissió (g CO<sub>2</sub>/km) de forma agregada. Es recomana utilitzar els factors d'emissió per tipus de vehicles desagregats per tipus de conducció (g CO<sub>2</sub>/km) de [l'Annex 3](#)

### **Transport de mercaderies**

La metodologia de càlcul que es proposa per al transport de mercaderies en automòbils (turismes) és la mateixa que la del càlcul d'emissions de transport de passatgers (apartat 3.2.1).

Per tal de fer un càlcul el més realista possible, cal establir quin percentatge representa la càrrega transportada respecte la càrrega total del vehicle. Aquest percentatge pot establir-se a partir de determinades hipòtesis en funció de les dades disponibles. Les emissions associades al transport d'una determinada mercaderia seran proporcionals al percentatge que la càrrega transportada representa respecte la càrrega total transportada.

### 3.2.2. Camió, camioneta i furgoneta.

#### Transport de passatgers

De la mateixa manera que amb els turismes, la metodologia de càlcul és diferent segons el tipus de dades disponibles<sup>36</sup>:

| A. Litres o kg de combustible consumits  |   |
|--|---|
| Dades disponibles  | Metodologia de càlcul i factor d'emissió  |
| Consum de combustible (litres dièsel, gasolina, biocombustible, GLP o kg de GNC) | <p>Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir dels factors d'emissió següents<sup>37</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina 95 o 98: 2,244 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Dièsel: 2,459 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioetanol 10 (E10): 2,125 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol 85 (E85): 0,354 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol 100 (E100): 0 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Altres mesclades: 2,362 kg de CO<sub>2</sub>/litre<sup>38</sup> - % bioetanol</li> </ul> </li> </ul> <p>Si utilitzem bioetanol 20 (E20), el combustible té un 20% de bioetanol (i un 80% de gasolina pura) i les emissions associades són: <math>0,8 \times 2,362 = 1,89</math> kg de CO<sub>2</sub>/litre</p> |

<sup>36</sup> Es considera que la metodologia més adequada és la que utilitza com a font de dades els litres de combustible, seguida de la d'euros gastats en combustible.

<sup>37</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de de dades de [l'Informe Inventaris GEI 1990-2018 \(2020\)](#). Densitat del gasoil a 15° C= 833 kg/m<sup>3</sup>, densitat de la gasolina a 15° C = 748 kg/m<sup>3</sup>, densitat del GLP a 15°C = 539 kg/m<sup>3</sup> (Elaboració pròpia a partir del [Reial Decret 1088/2010](#) i del [Reial Decret 61/2006](#)). Percentatge mínim de biocombustible de la gasolina i dièsel: [Reial Decret 639/2016](#). S'estableix un percentatge de biocombustible per defecte del 5% per la gasolina i un 7% pel gasoil.

<sup>38</sup> Per al càlcul de les emissions del bioetanol es considera que la mescla de gasolina és pura, sense el percentatge mínim de biocombustible.



| <b>A. Litres o kg de combustible consumits</b>  |   |
|---|---|
| Consum de combustible (litres dièsel, gasolina, biocombustible, GLP o kg o m <sup>3</sup> de GNC) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biodièsel:<ul style="list-style-type: none"><li>• B10: 2,380 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li><li>• B30: 1,851 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li><li>• B100: 0 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li><li>• Altres mesclades: 2,644 kg de CO<sub>2</sub>/litre<sup>39</sup> - % biodièsel<sup>40</sup><br/>Si utilitzem biodièsel 20, vol dir que té un 20% de biodièsel (i un 80% de dièsel) i les emissions associades són = 0,8 x 2,644 = 2,115 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li></ul></li><li>• Gas líquid del petroli (GLP): 1,63 kg CO<sub>2</sub>/litre<sup>41</sup></li><li>• Gas natural comprimit o vehicular (GNC): 2,698 kg CO<sub>2</sub>/kg; 2,140 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup></li></ul> |

Cal fer notar que, en el cas del vehicle elèctric, no és correcte assumir que les seves emissions de CO<sub>2</sub> són zero. Això és degut a que el vehicle elèctric té emissions de CO<sub>2</sub> derivades del consum elèctric necessari per a la recàrrega de la bateria del vehicle. En aquest sentit, per calcular les emissions de CO<sub>2</sub> del vehicle elèctric cal multiplicar el consum elèctric degut a la recàrrega de la bateria (kWh) pel mix elèctric, i es recomana incloure aquestes emissions com a Emissions indirectes degudes a l'energia adquirida.

---

<sup>39</sup> Per al càlcul de les emissions del biodièsel es considera que la mescla de gasoil és pura, sense el percentatge mínim de biocarburant.

<sup>40</sup> El percentatge de biodièsel del combustible pot ser del 10%, 30%, 50%, 70% o 100%. Si no es disposa d'aquesta dada, es considera per defecte un 30%, ja que aquesta mescla és utilitzada sovint.

<sup>41</sup> Es considera una mescla de propà i butà al 50%.

| <b>B. Quantia econòmica (euros) associada al consum de combustible</b>                  |   |
|---|---|
| <b>Dades disponibles</b>  | <b>Metodologia de càlcul i factor d'emissió</b>   |
| Cost econòmic del consum de combustible (dièsel, gasolina o biodièsel) ( <b>euros</b> ) | <p><b>1r</b> Càlcul dels litres consumits (cèntims €/litre):<br/>           De manera orientativa, per a Catalunya es poden utilitzar les dades següents<sup>42</sup>:</p> <p>Any 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina 95: 117,3 cèntims €/l</li> <li>• Gasolina 98: 134,5 cèntims €/l</li> <li>• Dièsel: 107,1 cèntims €/l</li> <li>• Biodièsel: 101,7 cèntims €/l<sup>43</sup></li> </ul> <p><b>2n</b> Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir dels factors d'emissió següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina: 2,244 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Dièsel: 2,459 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Biodièsel B30: 1,851 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Altres mesclades de biodièsel: 2,653 kg de CO<sub>2</sub>/litre<sup>44</sup> - % biodièsel</li> </ul> |

<sup>42</sup> Elaboració pròpia a partir de <http://geoportalgasolineras.es/> i [Informes mensuals del Ministeri para la Transició Ecològica dels preus dels carburants i combustibles](#). La dada del preu del combustible d'automoció varia segons la comunitat autònoma. Si es disposa de la dada de la comunitat autònoma on s'ha recarregat combustible (gasolina 95 o dièsel), cal aplicar les dades de l'[Annex 5](#).

<sup>43</sup> El biodièsel és de diversos percentatges d'èster metílic (10%, 20%, 30%, 100%...).

<sup>44</sup> Per al càlcul de les emissions del biodièsel es considera que la mescla es fa amb gasoil pur, sense el percentatge mínim de biocarburant.

Igualment, si no es disposa de cap de les anteriors dades (consum de combustible, cost econòmic del combustible), i només es disposa de la distància recorreguda (km), es poden utilitzar els següents factors d'emissió<sup>45</sup>.

| Vehicle             |          | Tipus     | Emissions en funció de la velocitat (gco <sub>2</sub> /km) |                 |                |
|---------------------|----------|-----------|--|-----------------|----------------|
|                     |          |           | Urbana (21 km/h)   | Mitja (62 km/h) | Alta (92 km/h) |
| Lleuger (furgoneta) | Gasolina | Qualsevol | 292,75   | 168,47          | 169,09         |
|                     | Dièsel   | Qualsevol | 242,43   | 157,00          | 179,36         |

| Vehicle        |           | Tipus   | Emissions en funció de la velocitat (gco <sub>2</sub> /km) |                 |                |
|----------------|-----------|---------|--|-----------------|----------------|
|                |           |         | Urbana (12 km/h)   | Mitja (59 km/h) | Alta (87 km/h) |
| Pesat          | Rígid     | <= 14t  | 731,55   | 361,98          | 385,59         |
|                |           | > 14t   | 1.523,93   | 439,72          | 434,77         |
| dièsel (camió) | Articulat | <= 34 t | 1.387,00   | 514,75          | 480,58         |
|                |           | > 34 t  | 2.032,10   | 594,73          | 538,11         |

<sup>45</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de la [metodologia EMEP EEA](#) (versió 2020), capítol 1.A.3.b. Velocitats de circulació del SIMCAT 2012 (Sistema d'Informació i modelització per a l'avaluació de polítiques territorials a Catalunya), Departament de Territori i Sostenibilitat.

Les emissions en funció de la distància recorreguda varien en funció de múltiples factors, com per exemple les característiques del vehicle i la velocitat de la via. Aquesta taula presenta els factors d'emissió (g CO<sub>2</sub>/km) de forma agregada. Es recomana utilitzar els factors d'emissió per tipus de vehicles desagregats per tipus de conducció (g CO<sub>2</sub>/km) de l'[Annex 3](#).

### **Transport de mercaderies**

La metodologia de càlcul que es proposa per al transport de mercaderies en camió, camioneta i furgoneta és la mateixa que la del càlcul d'emissions de transport de passatgers (apartat 3.2.2)

Per tal de fer un càlcul el més realista possible, cal establir quin percentatge representa la càrrega transportada respecte la càrrega total del vehicle. Aquest percentatge pot establir-se a partir de determinades hipòtesis en funció de les dades disponibles. Les emissions associades al transport d'una determinada mercaderia seran proporcionals al percentatge que la càrrega transportada representa respecte la càrrega total transportada.



### 3.2.3. Ciclomotors i motocicletes.

#### Transport de passatgers

De la mateixa manera que amb els turismes, la metodologia de càlcul és diferent segons el tipus de dades disponibles diferent:<sup>46</sup>

| A. Litres de combustible consumits            |  |
|---|--|
| Dades disponibles                             | Metodologia de càlcul i factor d'emissió   |
| Consum de combustible (litres gasolina o GLP) | <p>Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir del següent factor d'emissió<sup>47</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gasolina 95 o 98: 2,244 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>Gas líquid del petroli (GLP): 1,63 kg CO<sub>2</sub>/litre<sup>48</sup></li> </ul> |

Cal fer notar que, en el cas del vehicle elèctric, no és correcte assumir que les seves emissions de CO<sub>2</sub> són zero. Això és degut a que el vehicle elèctric té emissions de CO<sub>2</sub> derivades del consum elèctric necessari per a la recàrrega de la bateria del vehicle. En aquest sentit, per calcular les emissions de CO<sub>2</sub> del vehicle elèctric cal multiplicar el consum elèctric degut a la recàrrega de la bateria (kWh) pel mix elèctric, i es recomana incloure aquestes emissions com a Emissions indirectes degudes a l'energia adquirida.

<sup>46</sup> Es considera que la metodologia més adequada és la que utilitza com a font de dades els litres de combustible, seguida de la d'euros gastats en combustible.

<sup>47</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de dades de [l'Informe Inventarios GEI 1990-2018 \(2020\)](#). Densitat del gasoil a 15° C= 833 kg/m<sup>3</sup>, densitat de la gasolina a 15° C = 748 kg/m<sup>3</sup>, densitat del GLP a 15°C = 539 kg/m<sup>3</sup> (Elaboració pròpia a partir del [Reial Decret 1088/2010](#) i del [Reial Decret 61/2006](#)). Percentatge mínim de biocarburant de la gasolina i dièsel: [Reial Decret 639/2016](#). S'estableix un percentatge de biocarburant per defecte del 5% per la gasolina i un 7% pel gasoil.

<sup>48</sup> Es considera una mescla de propà i butà amb composició estequiomètrica 35% propà i 65% butà amb densitat GLP: 545 kg/m<sup>3</sup> ([Reial decret 61/2006](#))

| <b>B. Quantia econòmica (euros) associada al consum de combustible</b> |   |
|--|---|
| <b>Dades disponibles</b>   | <b>Metodologia de càlcul i factor d'emissió</b>   |
| Cost econòmic del consum de combustible (gasolina) (euros)             | <p><b>1r</b> Càlcul dels litres consumits (cèntims €/litre):<br/>           De manera orientativa, per a Catalunya es poden utilitzar les dades següents<sup>49</sup>:</p> <p>Any 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina 95: 117,3 cèntims €/l</li> <li>• Gasolina 98: 134,5 cèntims €/l</li> </ul> <p><b>2n</b> Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir del següent factor d'emissió:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina: 2,244 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> </ul> |

Igualment, si no es disposa de cap de les anteriors dades (consum de combustible, cost econòmic del combustible), i només es disposa de la distància recorreguda (km), es poden utilitzar els següents factors d'emissió<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> Elaboració pròpia a partir de <http://geoportalgasolineras.es/> i <https://energia.gob.es/petroleo/Informes/InformesMensuales/Paginas/InformesMensuales.aspx>. La dada del preu del combustible d'automoció varia segons la comunitat autònoma. Si es disposa de la dada de la comunitat autònoma on s'ha recarregat combustible (gasolina 95), cal aplicar les dades de l'[Annex 5](#).

<sup>50</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de la [metodologia EMEP EEA](#) (versió 2020), capítol 1.A.3.b. Velocitats de circulació del SIMCAT 2012 (Sistema d'Informació i modelització per a l'avaluació de polítiques territorials a Catalunya), Departament de Territori i Sostenibilitat.

|             |                                  | Emissions en funció de la velocitat (gCO <sub>2</sub> /km) |                                  |  |
|-------------|----------------------------------|--|----------------------------------|--|
| Vehicle     | Classificació                    | Urbana (25 km/h)   | Mitja (69 km/h)<br>Resta de vies | Alta (102 km/h)<br>Autopistes i autovies |
| Ciclomotor  | 2 i 4 Temps Convencionals        | 76,12  | -                                | -  |
|             | 2 i 4 Temps Mitjana classes Euro | 54,05  | -                                | -  |
| Motocicleta | 2 Temps > 50 cm <sup>3</sup>     | 78,27  | 64,92                            | 91,63                                    |
|             | 4 Temps < 250 cm <sup>3</sup>    | 69,96  | 65,56                            | 88,88                                    |
|             | 4 Temps 250-750 cm <sup>3</sup>  | 151,34   | 106,52                           | 126,88                                   |
|             | 4 Temps > 750 cm <sup>3</sup>    | 171,01   | 116,80                           | 133,96                                   |

Les emissions en funció de la distància recorreguda varien en funció de múltiples factors, com per exemple les característiques del vehicle i la velocitat de la via. Aquesta taula presenta els factors d'emissió (g CO<sub>2</sub>/km) de forma agregada. Es recomana utilitzar els factors d'emissió per tipus de vehicles desagregats per tipus de conducció (g CO<sub>2</sub>/km) de [l'Annex 3](#)

## **Transport de mercaderies**

La metodologia de càlcul que es proposa per al transport de mercaderies en motocicleta és la mateixa que la del càlcul d'emissions de transport de passatgers (apartat 3.2.3).

Per tal de fer un càlcul el més realista possible, cal establir quin percentatge representa la càrrega transportada respecte la càrrega total del vehicle. Aquest percentatge pot establir-se a partir de determinades hipòtesis en funció de les dades disponibles. Les emissions associades al transport d'una determinada mercaderia seran proporcionals al percentatge que la càrrega transportada representa respecte la càrrega total transportada.

### 3.2.4. Autobusos i autocars

Per a autobusos o autocars de gasolina, dièsel, biocombustible, GLP o gas natural, els factors d'emissió de CO<sub>2</sub> segons el combustible són<sup>51</sup>:

|   | A. Litres o kg de combustible consumits  |
|---|--|
| Dades disponibles   | Metodologia de càlcul i factor d'emissió   |
| Consum de combustible ( <b>litres</b> dièsel, gasolina, biocombustibles o GLP o <b>kg</b> de gas natural comprimit) | <p>Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir dels factors d'emissió següents<sup>52</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina 95 o 98: 2,244 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Dièsel: 2,459 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioetanol 10 (E10): 2,125 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol 85 (E85): 0,354 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol 100 (E100): 0 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Altres mescles: 2,295 kg de CO<sub>2</sub>/litre<sup>53</sup> - % bioetanol</li> </ul> </li> </ul> <p>Si utilitzem bioetanol 20 (E20), el combustible té un 20% de bioetanol (i un 80% de gasolina pura) i les emissions associades són = 0,8 x 2,362 = 1,89 kg de CO<sub>2</sub>/litre</p> |

<sup>51</sup> Es considera que la metodologia més adequada és la que utilitza com a font de dades els litres de combustible, seguida de la d'euros gastats en combustible.

<sup>52</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de de dades de [l'Informe Inventaris GEI 1990-2018 \(2020\)](#). Densitat del gasoil a 15° C= 833 kg/m<sup>3</sup>, densitat de la gasolina a 15° C = 748 kg/m<sup>3</sup>, densitat del GLP a 15°C = 539 kg/m<sup>3</sup> (Elaboració pròpia a partir del [Reial Decret 1088/2010](#) i del [Reial Decret 61/2006](#)). Percentatge mínim de biocarburant de la gasolina i dièsel: [Reial Decret 639/2016](#). S'estableix un percentatge de biocarburant per defecte del 5% per la gasolina i un 7% pel gasoil.

<sup>53</sup> Per al càlcul de les emissions del bioetanol es considera que la mescla es fa amb gasolina pura, sense el percentatge mínim de biocarburant.



|   | <b>A. Litres o kg de combustible consumits</b>  |
|---|---|
| Consum de combustible ( <b>litres</b> dièsel, gasolina, biocombustibles o <b>GLP</b> o <b>kg</b> o <b>m<sup>3</sup></b> de gas natural comprimit) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biodièsel:<ul style="list-style-type: none"><li>• B10: 2,380 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li><li>• B30: 1,851 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li><li>• B100: 0 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li><li>• Altres mesclades: 2,644 kg de CO<sub>2</sub>/litre<sup>54</sup> - % biodièsel<sup>55</sup><br/>Si utilitzem biodièsel 20, vol dir que té un 20% de biodièsel (i un 80% de dièsel) i les emissions associades són = 0,8 x 2,644 = 2,115 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li></ul></li><li>• Gas líquid del petroli (GLP): 1,63 kg CO<sub>2</sub>/litre<sup>56</sup></li><li>• Gas natural comprimit o vehicular (GNC): 2,698 kg CO<sub>2</sub>/kg;<br/>2,140 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup></li></ul> |

Cal fer notar que, en el cas del vehicle elèctric, no és correcte assumir que les seves emissions de CO<sub>2</sub> són zero. Això és degut a que el vehicle elèctric té emissions de CO<sub>2</sub> derivades del consum elèctric necessari per a la recàrrega de la bateria del vehicle. En aquest sentit, per calcular les emissions de CO<sub>2</sub> del vehicle elèctric cal multiplicar el consum elèctric degut a la recàrrega de la bateria (kWh) pel mix elèctric, i es recomana incloure aquestes emissions com a Emissions indirectes degudes a l'energia adquirida.

---

<sup>54</sup> Per al càlcul de les emissions del biodièsel es considera que la mescla de gasoil és pura, sense el percentatge mínim de biocarburant.

<sup>55</sup> El percentatge de biodièsel del combustible pot ser del 10%, 30%, 50%, 70% o 100%. Si no es disposa d'aquesta dada, es considera per defecte un 30%, ja que aquesta mescla és utilitzada sovint.

<sup>56</sup> Es considera una mescla de propà i butà al 50%.

| <b>B. Quantia econòmica (euros) associada al consum de combustible</b>         |  |
|--|--|
| <b>Dades disponibles</b>   | <b>Metodologia de càlcul i factor d'emissió</b>  |
| Cost econòmic del consum de combustible (dièsel, gasolina o biodièsel) (euros) | <p><b>1r</b> Càlcul dels litres consumits:<br/>           De manera orientativa, per a Catalunya es poden utilitzar les dades següents<sup>57</sup>:</p> <p>Any 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina 95: 117,3 cèntims €/l</li> <li>• Gasolina 98: 134,5 cèntims €/l</li> <li>• Dièsel: 107,1 cèntims €/l</li> <li>• Biodièsel: 101,7 cèntims €/l<sup>58</sup></li> </ul> <p><b>2n</b> Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir dels factors d'emissió següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina: 2,244 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Dièsel: 2,459 kg de CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Biodièsel B30: 1,851 kg de CO<sub>2</sub>/litre               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altres mesclades de biodièsel: 2,644 kg de CO<sub>2</sub>/litre<sup>59</sup> - % biodièsel<sup>60</sup></li> </ul> </li> </ul> <p>Si utilitzem biodièsel-20, vol dir que té un 20% de biodièsel (i un 80% de dièsel pur) i les emissions associades són = 0,8 x 2,644 = 2,115 kg de CO<sub>2</sub>/litre</p> |

<sup>57</sup> Elaboració pròpia a partir de <http://geoportalgasolineras.es/> i <https://energia.gob.es/petroleo/Informes/InformesMensuales/Paginas/InformesMensuales.aspx>. La dada del preu del combustible d'automoció varia segons la comunitat autònoma. Si es disposa de la dada de la comunitat autònoma on s'ha recarregat combustible (gasolina 95 o dièsel), cal aplicar les dades de l'Annex 5.

<sup>58</sup> El biodièsel és de diversos percentatges d'èster metílic (10%, 20%, 30%, 100%...).

<sup>59</sup> Per al càlcul de les emissions del biodièsel es considera que la mescla de gasoil és pura, sense el percentatge mínim de biocarburant.

<sup>60</sup> El percentatge de biodièsel del combustible pot ser del 10%, 30%, 50%, 70% o 100%. Si no es disposa d'aquesta dada, es considera per defecte un 30%, ja que aquesta mescla és utilitzada sovint.

| Vehicle           | Classificació     | Emissions           | en funció<br>velocitat           | de la<br>(gCO <sub>2</sub> /km)            |
|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|--|
|                   |                   | Urbana (21<br>km/h) | Mitja (59 km/h)<br>Resta de vies | Alta (87 km/h)<br>Autopistes i<br>autovies |
| Autocar<br>diesel | Estàndard <= 18 t | 1.722,66            | 635,52                           | 544,19                                     |
|                   | 3 eixos > 18 t    | 2.007,51            | 725,41                           | 617,06                                     |

Les emissions en funció de la distància recorreguda varien en funció de múltiples factors, com per exemple les característiques del vehicle i la velocitat de la via. Aquesta taula presenta els factors d'emissió (g CO<sub>2</sub>/km) de forma agregada. Es recomana utilitzar els factors d'emissió per tipus de vehicles desagregats per tipus de conducció (g CO<sub>2</sub>/km) de [l'Annex 3](#)

Cal fer notar que aquestes emissions corresponen a tot el vehicle i no són emissions unitàries per passatger. En cas que es vulguin estimar les emissions unitàries caldria fer les suposicions corresponents per dividir aquest total d'emissions entre el nombre de passatgers que fan servir el vehicle per tenir el factor d'emissió unitari.

Per a calcular les emissions associades als **autobusos urbans**, independentment del combustible que utilitzen<sup>61</sup>, s'aplica el factor següent:

---

<sup>61</sup> S'entén que quan hom fa un trajecte en autobús urbà, no ha de saber quin tipus de combustible consumeix l'autobús. Per això aquest factor d'emissió s'ha calculat ponderant les emissions dels diferents tipus d'autobusos que configuren la flota d'autobusos urbans de TMB (elèctrics, gasoil, híbrids de gasoil, gas natural comprimit (GNC) i híbrids amb GNC), d'acord amb les últimes dades disponibles.



| <b>Mode</b>  | <b>Factor d'emissió<br/>(g de CO<sub>2</sub>/passatger x km)<sup>62</sup></b> |
|--------------|---|
| Autobús urbà | 73,36   |

Cal tenir present que el factor d'emissió associat a l'autobús urbà és una dada mitjana amb una hipòtesi d'ocupació mitjana dels autobusos urbans i interurbans de 16 passatgers/autobús.

Igualment, cal destacar que l'autobús urbà és un mitjà de transport públic amb altres beneficis per a la ciutadania, com fer possible la connexió entre zones en les quals no és possible un mode de transport alternatiu, o beneficis associats a la descongestió i la millora de la qualitat de l'aire derivada de la disminució d'altres modes de transport privats.

---

<sup>62</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de dades d'activitat de TMB publicades a [la Memòria corporativa de TMB de 2019](#) i últimes dades disponibles de TMB en el marc del Programa d'Acords Voluntaris. Factors d'emissió OCCC i dada d'ocupació teòrica mitjana dels autobusos urbans i interurbans.

### 3.2.5. Agrícola i altra maquinària mòbil. (Industrial i forestal)

Per a calcular les emissions associades a la maquinària mòbil agrícola (tractors, recol·lectores i motocultors), i altra maquinària mòbil industrial i forestal cal aplicar els factors següents:

| <b>Combustible</b>                         | <b>Factor d'emissió <sup>63</sup><br/>(kg CO<sub>2</sub>/ litre)</b> |
|--|--|
| Gasoil agrícola (classe B)                 | 2,682  |
| Gasoil automoció (classe A)                | 2,459  |
| Gasolina                                   | 2,244  |
| Gas líquid del petroli (GLP) <sup>64</sup> | 1,628  |

Cal fer notar que, en el cas de la maquinària mòbil elèctrica, no és correcte assumir que les seves emissions de CO<sub>2</sub> són zero. Això és degut a que la maquinària mòbil elèctrica té emissions de CO<sub>2</sub> derivades del consum elèctric necessari per a la recàrrega de la bateria del vehicle. En aquest sentit, per calcular les emissions de CO<sub>2</sub> de la maquinària mòbil elèctrica cal multiplicar el consum elèctric degut a la recàrrega de la bateria (kWh) pel mix elèctric, i es recomana incloure aquestes emissions com a Emissions indirectes degudes a l'energia adquirida.

---

<sup>63</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de dades de [l'Informe Inventaris GEI 1990-2018 \(2020\)](#); densitat del gasoil agrícola (classe B) a 15°C = 850 kg/m<sup>3</sup> i densitat del gasoil automoció (classe A) a 15°C = 833 kg/m<sup>3</sup>, (Elaboració pròpia a partir del [Reial decret 1088/2010](#)).

<sup>64</sup> Es considera una mescla de propà i butà amb composició estequiomètrica 35% propà i 65% butà amb densitat GLP: 545 kg/m<sup>3</sup> ([Reial decret 61/2006](#))

### 3.2.6. Ferroviari

#### Transport de passatgers

Per calcular les emissions associades al mode ferroviari, s'apliquen els factors següents segons el mitjà de transport:<sup>65</sup>

| <b>Mode</b>                         | <b>Factor d'emissió<br/>(g de CO<sub>2</sub>/passatger *km)</b> |
|-------------------------------------|---|
| Renfe Ave                           | 14,61   |
| Renfe Avant                         | 17,41   |
| Renfe Llarga Distància              | 15,31   |
| Renfe Mitjana Distància (Regionals) | 16,20   |
| Renfe Rodalies                      | 21,91   |
| FGC                                 | 16,71   |
| Tramvia                             | 37,44   |
| Metro                               | 19,59   |

---

<sup>65</sup> Font de dades: RENFE, FGC i tramvia: Elaboració pròpia a partir de dades del Departament de Territori i Sostenibilitat. Metro: Elaboració pròpia a partir de dades d'activitat de TMB en el marc del Programa d'Acords Voluntaris i de [la Memòria corporativa de TMB de 2018](#). Tots els factors d'emissió inclouen el consum elèctric degut a tracció i el de les estacions. S'ha emprat el mix elèctric peninsular de la xarxa de 2020 (vegeu apartat 2.1).

## Transport de mercaderies

Per a calcular les emissions associades al transport de mercaderies en mode ferroviari, s'aplica el factor següent:<sup>66</sup>

| <b>Mode</b>    | <b>Factor D'emissió<br/>(g Co<sub>2</sub>/ t càrrega x km)</b> |
|----------------|--|
| Dièsel Renfe   | 44,20  |
| Dièsel FGC     | 41,39  |
| Elèctric Renfe | 9,86   |

---

<sup>66</sup> Elaboració pròpia a partir de dades del Departament de Territori i Sostenibilitat. Pel mode ferroviari elèctric s'ha emprat el mix elèctric peninsular de la xarxa de 2020 (vegeu apartat 3.4).

### 3.2.7. Aviació

#### Transport de passatgers

Les emissions associades als viatges en avió s'estimen, per cada tipus d'avió, segons diferents paràmetres com la distància recorreguda (quilòmetres), l'alçada d'enlairament i l'alçada de navegació, entre d'altres. Per tant, les emissions associades no són proporcionals als quilòmetres recorreguts. L'Organització d'Aviació Civil Internacional (ICAO en anglès) és una agència especialitzada de les Nacions Unides, la qual estableix estàndards i regulacions necessàries per a la seguretat, eficiència i regularitat de l'aviació, així com per a la protecció ambiental de l'aviació. L'ICAO ha desenvolupat una calculadora d'emissions de CO<sub>2</sub> dels viatges aeris basada en una metodologia específica. D'acord amb l'ICAO, la metodologia aplica les millors dades de la indústria disponibles públicament, i té en consideració diferents factors, com per exemple el tipus d'avió, les dades específiques de la ruta, els factors de càrrega dels passatgers i de la càrrega transportada<sup>67</sup>

La calculadora d'emissions de CO<sub>2</sub> de la ICAO és disponible a: [Calculadora d'emissions de CO<sub>2</sub> d'ICAO](#). El procediment d'utilització i les consideracions a tenir en compte són les següents:

- A l'opció *One Way/Round Trip* cal indicar si el trajecte és només d'anada (*One-Way*) o d'anada i tornada (*Round Trip*).
- A l'opció *Cabin Class* cal seleccionar si el bitllet és de classe turista (*Economy*) o primera classe (*Premium*).

---

<sup>67</sup> Per a més informació sobre la metodologia de la ICAO, cal consultar: [Metodologia de càlcul d'emissions de CO<sub>2</sub> d'ICAO. Versió 11. Juny 2018](#). La calculadora d'ICAO no considera l'índex de forçament radiatiu o altres factors multiplicadors perquè la comunitat científica no ha assolit el consens sobre el seu ús ([Preguntes i respostes sobre la calculadora d'emissions CO<sub>2</sub> d'ICAO](#)).

- A l'opció *Number of Passengers* cal indicar el número de passatgers que realitzen el trajecte. La calculadora té en compte aquesta dada en el càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub>.
- Al camp *From City/Airport*, cal introduir l'aeroport d'origen. Si l'usuari introdueix el nom de la ciutat d'origen, apareix un desplegable amb el codi dels aeroports associats a la ciutat. Cal seleccionar l'aeroport d'origen del desplegable.
- Al camp *To City/Airport*, cal introduir l'aeroport de destinació. Si l'usuari introdueix el nom de la ciutat de destí, apareix un desplegable amb els codis dels aeroports associats a la ciutat. Cal seleccionar l'aeroport destí del desplegable.
- Igualment, un cop seleccionat l'aeroport d'origen, la calculadora només permet introduir com a aeroport de destinació un al qual es pugui arribar en un vol directe. En aquest sentit, en vols amb una o més escales, cal introduir cada escala del vol per separat.
- Per afegir escales al vol a estimar, cal prémer el botó *Add New Leg* i escollir l'aeroport d'arribada de la segona escala (camp *To City/Airport*). Amb el botó *Delete Leg* es pot suprimir l'última escala introduïda. Amb el botó *Delete All Location(s)* es poden suprimir totes les escales de vol introduïdes.
- Amb el botó *Compute* es mostren els resultats del càlcul i el botó *Reset* esborra totes les dades introduïdes .

L'exemple següent mostra el procediment a seguir en un vol amb una escala. Per a calcular les emissions d'un vol Barcelona (BCN) – Denver (DEN) amb escala a Londres (LHR) (anada i tornada) d'un passatger en classe turista, cal seguir els passos següents:



1. Seleccionen el tipus de trajecte: indiqueu si es tracta d'un vol de només anada (*One-Way*) o d'anada i tornada (*Round Trip*). En l'exemple, *Round Trip*.
2. Seleccionen el tipus de bitllet (*Cabin Class*): seleccionen si es tracta d'un vol en classe turista (*Economy*) o primera classe (*Premium*). En l'exemple, *Economy*.
3. Indiqueu el número de passatgers que realitzen el vol (*Number of Passengers*). En l'exemple, un passatger.
4. Aeroport d'origen (camp *From City/Airport*): BARCELONA, SPAN (BCN).
5. Aeroport de destí (camp *To City/Airport*): LONDON, UNKG (LHR).
6. Cliqueu *Add New Leg*. D'aquesta forma, la calculadora permet introduir el segon vol després de l'escala a Londres.
7. Automàticament, es genera un nou desplegable on l'aeroport d'origen és LONDON, UNKG (LHR), i llavors al camp *To City/Airport* cal que introduïu DENVER, CO, UNST (DEN).
8. Finalment, calculeu les emissions de CO<sub>2</sub> clicant *Compute* per obtenir-ne el resultat.

El resultat que s'obté és 1.1725,4 kg CO<sub>2</sub>, i a continuació també es visualitzen altres dades, entre les quals, les següents:

- Distància recorreguda en cada vol: 1.147 km per volar de Barcelona a Londres, i 7.493 km per volar de Londres a Denver.
- Consum mitjà de combustible (kg): 5.726,2 kg de combustible en el trajecte Barcelona - Londres i 72.481,4 kg de combustible en el trajecte Londres – Denver.

## EXEMPLE D'AVIACIÓ

Una empresa amb seu a Barcelona que vol calcular l'impacte anual sobre el canvi climàtic dels seus desplaçaments en avió fa els càlculs següents sobre els viatges dels seus treballadors

| <b>Origen</b>                    | <b>Destinació</b>   | <b>Nº de passatgers que han realitzat</b> | <b>Emissions anuals (kg CO2)</b> |
|----------------------------------|---|---|----------------------------------|
| Barcelona (BARCELONA, ESP (BCN)) | Madrid (MADRID, ESP (MAD))  | 5   | 625,3                            |
| (MADRID, ESP (MAD))              | Brussel·les (BRUSSELS, BEL (BRU))5  | 2   | 451,6                            |
| Barcelona (BARCELONA, ESP (BCN)) | Denver, amb escala a Londres<br>DENVER, USA (DEN) (via LONDON, GBR (LHR)) | 1   | 1.101,2                          |
| Total anual                      |   |   | 2.178,10                         |

Tots els vols de l'exemple són en classe turista i són d'anada i tornada. El nº de passatgers s'introdueix com a dada d'entrada i les emissions anuals per cada viatge, i que ja inclouen el número de passatgers, són les que facilita la calculadora d'ICAO.



## Transport de mercaderies

Les emissions associades al transport de mercaderies en avió s'estimen a partir del consum de combustible realitzat en cada viatge en avió. Per tal de fer un càlcul el més realista possible, cal establir quin percentatge representa la càrrega transportada respecte la càrrega total de l'avió. Aquest percentatge pot establir-se a partir de determinades hipòtesis en funció de les dades disponibles. Les emissions associades al transport d'una determinada mercaderia seran proporcionals al percentatge que la càrrega transportada representa respecte la càrrega total transportada. En funció del consum de combustible total de l'avió i el percentatge que correspon al volum transportat per l'organització, es calcula el consum de combustible aplicable a la càrrega transportada que multiplicant pels factors d'emissió següents, en funció del tipus de combustible, es pot obtenir les emissions totals atribuïbles a la càrrega transportada.

| <b>Combustible</b> | <b>Factor d'emissió<sup>68</sup></b>  |
|--------------------|---------------------------------------|
| Gasolina d'aviació | 3,157 kg CO <sub>2</sub> /kg gasolina |
| Querosè d'aviació  | 3,05 kg CO <sub>2</sub> /kg querosè   |

El consum de l'avió es pot estimar també a partir dels ratis de consum per km recorregut per a cada model d'avió i els km recorreguts en total per a cada viatge.

---

<sup>68</sup> Font de dades: [Document 10031 de l'ICAO. Guidance on environmental assessment of proposed air traffic management operational changes](#)

### 3.2.8 Transport marítim

#### Transport de passatgers

En funció de les dades disponibles, el càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> del transport marítim es pot fer de manera diferent.

A. Els factors d'emissió de CO<sub>2</sub> segons el combustible són:

| <b>Combustible</b>          | <b>Factor d'emissió<sup>69</sup></b>  |
|-----------------------------|---|
| Dièsel / Gasoil             | 3,206 kg CO <sub>2</sub> /kg gasoil<br>2,725 kg CO <sub>2</sub> /l gasoil <sup>70</sup> |
| Fueloil lleuger             | 3,151 kg CO <sub>2</sub> /kg fueloil lleuger  |
| Fueloil pesat               | 3,114 kg CO <sub>2</sub> /kg fueloil pesat  |
| Gas líquat de petroli (GLP) | 3,015 kg CO <sub>2</sub> /kg GLP<br>1,626 kg CO <sub>2</sub> /l GLP <sup>71</sup>       |
| Gas natural líquat (GNL)    | 2,750 kg CO <sub>2</sub> /kg GNL  |

---

<sup>69</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir del [Reglament Delegat \(UE\) 2016/2071 de la Comissió pel qual es modifica el Reglament \(UE\) 2015/757 del Parlament o Europeu i del Consell pel que fa als mètodes de seguiment de les emissions de diòxid de carboni i a les normes de seguiment d'altra informació pertinent](#)

<sup>70</sup> Densitat del gasoil marítim (classe B) a 15° C= 850 kg/m<sup>3</sup> (Elaboració pròpia a partir del [Reial decret 1088/2010](#)).

<sup>71</sup> Es considera una mescla de propà i butà al 50%.

**B.** Si no es disposa del consum de combustible, i a mode orientatiu, per transport marítim de passatgers a Europa es pot utilitzar el següent factor d'emissió:

| <b>Mode</b>           | <b>Factor d'emissió<br/>(kg de CO<sub>2</sub>/passatger x km)<sup>72</sup></b> |
|-----------------------|--|
| Vaixell de passatgers | 0,3  |

### **Transport de mercaderies**

En funció de les dades disponibles, el càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> del transport marítim es pot fer de manera diferent.

**A.** En cas que es disposi del consum de combustible, la metodologia de càlcul que es proposa per al transport de mercaderies en vaixell és la mateixa que la del càlcul d'emissions de transport de passatgers.

Per tal de fer un càlcul el més realista possible, cal establir quin percentatge representa la càrrega transportada respecte la càrrega total del vaixell. Aquest percentatge pot establir-se a partir de determinades hipòtesis en funció de les dades disponibles. Les emissions associades al transport d'una determinada mercaderia seran proporcionals al percentatge que la càrrega transportada representa respecte la càrrega total transportada.

---

<sup>72</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de [metodologia EMEP EEA](#) (versió 2019), capítol 1.A.3.d.

**B.** Si no es disposa del consum de combustible, i a mode orientatiu, per transport marítim de mercaderies a Europa es pot utilitzar el següent factor d'emissió:

| <b>Mode</b>                       | <b>Factor d'emissió<br/>(kg de CO<sub>2</sub>/tona x km)<sup>73</sup></b> |
|-----------------------------------|---|
| Vaixell de tonatge brut < 3000 GT | 0,13  |
| Vaixell de tonatge brut > 3000 GT | 0,09  |

---

<sup>73</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de [metodologia EMEP EEA](#) (versió 2019), capítol 1.A.3.d.

### 3.3. Emissions fugitives de GFEH

Dins del grup de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) previstos en el Protocol de Kyoto es troben, entre d'altres, tres grups de gasos fluorats: els hidrofluorocarburs (HFC), perfluorocarburs (PFC) i l'hexafluorur de sofre ( $\text{SF}_6$ ). Els gasos fluorats s'utilitzen en **diferents tipus de productes i aplicacions**, en concret i depenent del tipus de gas:

- Els **HFC** són el grup més comú de gasos fluorats. S'utilitzen en diversos sectors i aplicacions com per exemple **refrigerants**, en equips fixos de refrigeració, aire condicionat i bombes de calor, **agents bufadors** per a **escumes**, productes **extintors**, propulsors d'**aerosols** i **dissolvents**.
- Els **PFC** s'utilitzen generalment en el sector de l'**electrònica** i en la indústria **cosmètica** i **farmacèutica**, i en menor mesura també en el sector de la **refrigeració** com a substituïts del CFC. En el passat, els PFC s'han utilitzat també com a productes **extintors** i encara poden trobar-se en **antics** sistemes de **protecció contra incendis**.
- El  **$\text{SF}_6$**  s'utilitza principalment com a gas aïllant i en **equips de commutació d'alta tensió** i com a gas protector en la **producció de magnesi i alumini**.

#### Com es poden produir les emissions de GFEH?

En quant a com s'**originen**, les emissions de GFEH provenen de **fuites** que hi pugui haver en les diverses fases de la vida dels equips que els contenen, per exemple en la seva instal·lació, o al llarg de la fase d'ús. Per tant, quan una organització utilitza un nou equip que contingui GFEH no s'espera que hi hagi emissions, ja que s'entén que la instal·lació de l'equip es fa seguint els requisits que la normativa estableix en quant a la seva correcta manipulació. Igualment, l'ús ordinari d'equips que contenen GFEH en els quals no s'ha detectat cap fuga, no comporta emissions.

## **Com poden obtenir-se les dades per calcular-les? Com es realitza el càlcul d'emissions de GFEH?**

Les emissions de GFEH produïdes com a conseqüència d'una fuga no desitjada en un equip que conté GFEH poden detectar-se, entre d'altres, en les tasques de manteniment o de revisió del correcte funcionament de l'equip. En aquell moment es pot observar una reducció de la càrrega de GFEH, que indica que hi ha hagut una fuga. També es pot detectar per un funcionament incorrecte de l'equip, que faci necessari recarregar-lo amb GFEH. Un altre procediment que indica si hi ha hagut una emissió de GFEH és en els controls de fugues.

Aquests controls poden ser els estàndards, que es produeixen amb una periodicitat determinada en funció de la càrrega de GFEH en tones equivalents de CO<sub>2</sub><sup>74</sup> en aparells que contenen 5 o més tones equivalents de CO<sub>2</sub>, controls de supervisió posteriors a la reparació realitzada després de detectar una fuga, o controls de posada en servei en els equips recentment instal·lats. Igualment, els equips que contenen 500 tones equivalents de CO<sub>2</sub> o més han d'instal·lar sistemes de detecció de fugues que alertin l'operador o una empresa de manteniment de les eventuais fugues. En cas que es detecti una fuga, independentment del tipus de control amb el qual s'ha detectat, cal anotar les quantitats de GFEH als registres de l'equip.

Per a determinar la **càrrega** de gas fluorat (kg) a partir de la qual es calculen les emissions potencials de GEH, es pot recórrer a, entre d'altres:

- A. Etiqueta** informativa de l'equip
- B. Manual o especificacions tècniques** del fabricant, proveïdor o empresa de serveis de l'equip
- C. Registres** de l'equip

---

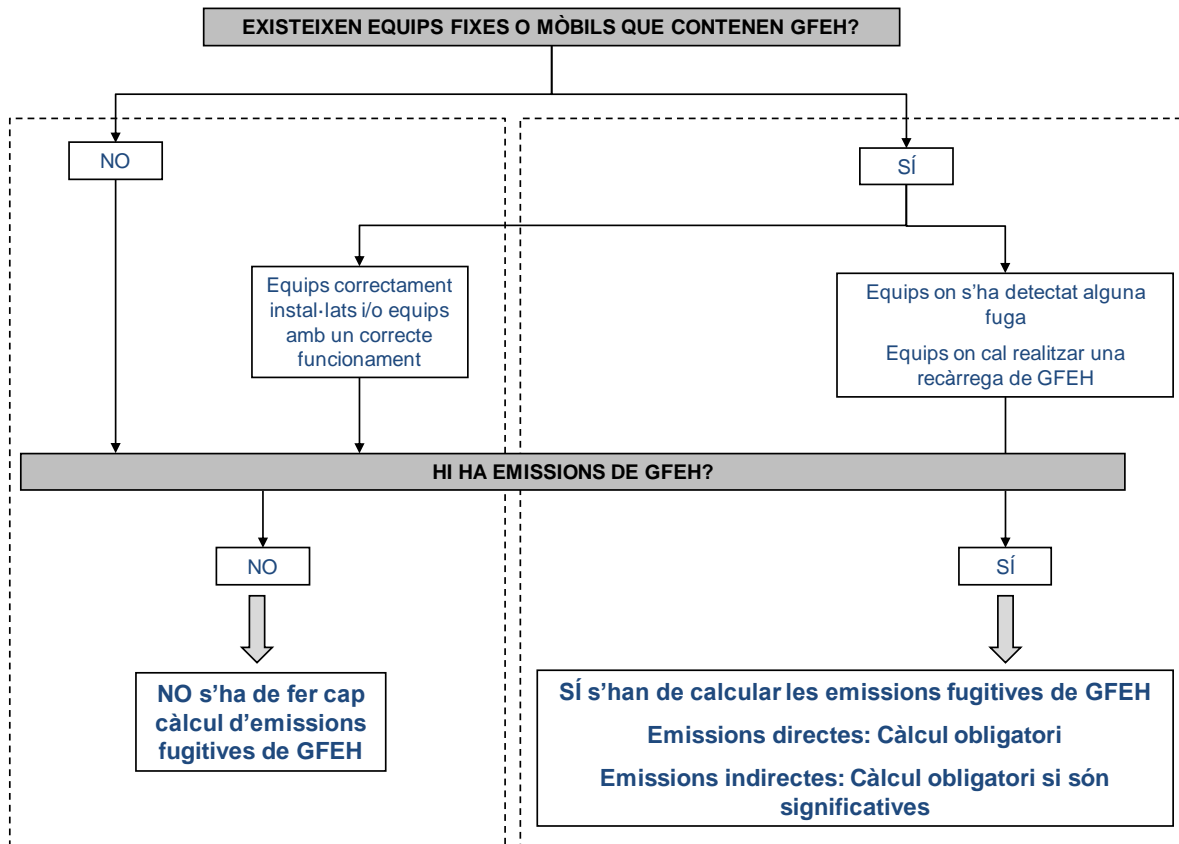
<sup>74</sup> [Reglament \(UE\) n° 517/2014 del Parlament europeu i del Consell de 16 d'abril de 2014 sobre els gasos fluorats amb efecte d'hivernacle i pel qual es deroga el Reglament \(CE\) n° 842/2006.](#)

Per a calcular les emissions fugitives de gas fluorat amb efecte d'hivernacle, es parteix de la dada de quantitat de gas fluorat (en unitats de massa) que s'ha fugat, a la qual cal aplicar el factor d'emissió que correspongui d'acord amb la taula de l'[Annex 3.3](#). A la taula també trobareu el potencial d'escalfament global (GWP) d'alguns gasos fluorats amb efecte d'hivernacle que són mesclades d'altres gasos, el qual es calcula ponderant el GWP de cada gas que forma part de la mescla amb el seu percentatge en pes.

El següent esquema mostra l'**anàlisi** que cal fer quan una organització es planteja si s'han produït **emissions de GFEH**, ja siguin directes o indirectes.<sup>75</sup>

---

<sup>75</sup> D'acord amb la ISO 14064-1, versió 2018, les organitzacions han d'incloure les emissions fugitives de gasos fluorats directes i les indirectes que siguin significatives. Per exemple, en una organització que tingui per activitat el manteniment d'equips que contenen gasos fluorats i que tingui una seu física i un volum d'activitat important, probablement les emissions indirectes fugitives de GFEH que es puguin haver produït en els equips dels seus clients, siguin prou representatives com per incloure-les en el seu inventari. Cal recordar que el potencial d'escalfament atmosfèric d'una unitat de gas fluorat pot arribar a ser fins a 20.000 cops més gran al d'una unitat de CO<sub>2</sub>.





## EXEMPLE D'EMISSIONS FUGITIVES DE GASOS FLUORATS

### a Recàrrega d'una instal·lació que opera amb un únic tipus de gas fluorat

Una indústria disposa d'una bomba de calor amb una càrrega de gas fluorat amb efecte d'hivernacle de 45 kg. La bomba de calor no disposa d'un sistema de detecció de fugues, i en un control periòdic s'observa que n'hi ha una. Aquesta es repara i es recarreguen 2 kg de gas fluorat (HFC-134a). Per a obtenir les emissions de CO<sub>2</sub> associades, cal fer el càlcul següent

| Inicialment                             | Finalment   |
|---|---|
| Càrrega de gas fluorat = 45 kg HFC-134a | Càrrega de gas fluorat = 43 kg HFC-134a   |
|   | Emissions de CO <sub>2</sub> = 2 kg HFC-134a x<br>1.430 = 2.860 kg CO <sub>2</sub> eq |

Per tant, les emissions associades són: 2.860 kg CO<sub>2</sub> eq.

**b Recàrrega d'una instal·lació que opera amb una barreja de diferents tipus de gasos fluorats (preparats)**

Una indústria disposa d'un equip de refrigeració amb una càrrega de gas refrigerant de 55 kg. L'equip de refrigeració no disposa d'un sistema de detecció de fugues, i en un control periòdic s'observa que n'hi ha una. Aquesta es repara i es recarreguen 5 kg de gas refrigerant R-404A que és una barreja de HFC-125, HFC-143a i HFC-134a amb proporcions de 44%, 52% i 4% respectivament. Per obtenir les emissions de CO<sub>2</sub> associades, cal fer el càlcul següent:

| Inicialment                                  | Finalment  |
|--|--|
| Càrrega de gas refrigerant = 55 kg de R-404A | Càrrega de gas refrigerant = 50 kg de R-404A   |
|  | Potencial d'escalfament de l'R-404A = 3.922 (vegeu <a href="#">Annex 3</a> )<br><br>Emissions de CO <sub>2</sub> : 5 kg de R-404A x 3.922 = 19.610 kg CO <sub>2</sub> eq |

Per tant, les emissions associades són: 19.610 kg CO<sub>2</sub> eq.

### 3.4. Consum d'electricitat adquirida

#### Factors d'emissió

En funció de si l'electricitat consumida prové o no de la xarxa, i de si disposa o no de garantia d'origen, el factor d'emissió (mix) que s'utilitza és diferent. Així doncs, hom pot distingir les casuístiques següents:

- **Electricitat consumida de la xarxa i que no disposi d'un certificat de GdO:**
  - D'acord amb la ISO 14064-1 (versió 2018) existeixen dues alternatives: aplicar el mix elèctric de xarxa, o el mix de la companyia comercialitzadora. Com a criteri general, s'ha d'aplicar el mix que millor caracteritzi la xarxa d'on prové l'electricitat consumida. L'aplicació del mix de la companyia comercialitzadora és addicional a l'aplicació del mix general de la xarxa.

#### MIX ELÈCTRIC

- Per a calcular les emissions associades, cal aplicar un factor d'emissió de CO<sub>2</sub> atribuïble al subministrament elèctric –també anomenat *mix elèctric* (g de CO<sub>2</sub>/kWh)- que representa les emissions associades a la generació elèctrica.
- A Catalunya, l'electricitat que consumim i que no hem autogenerat, prové de la xarxa elèctrica peninsular, sense poder distingir exactament en quina planta de generació d'electricitat s'ha produït. D'altra banda, i d'acord amb les metodologies internacionals GHG Protocol<sup>76</sup> i la norma ISO/TR 14069<sup>77</sup>, la categoria d'emissions indirectes derivades de la generació d'electricitat inclou únicament les emissions generades pel conjunt de centrals productores de la xarxa.
- A partir de l'1 de març de 2014, seguint la metodologia de la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)*, el mix elèctric que l'OCCC recomana utilitzar no inclou la producció neta d'energia elèctrica provinent de fonts d'energia renovable certificada amb garantia d'origen (GdO). Amb aquest canvi metodològic es pretén fer front al risc que existeix de produir-se una doble comptabilitat pel fet que, les energies renovables que hom pot adquirir mitjançant el sistema de garanties d'origen, les quals ja es consideren amb un factor d'emissió de 0 g CO<sub>2</sub>/kWh en la seva contribució

---

<sup>76</sup> GHG protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard

<sup>77</sup> Gasos amb efecte d'hivernacle. Quantificació i informe de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de les organitzacions – Guia per a l'aplicació de la ISO 14064 part 1.



al mix elèctric, sovint es consideren novament amb un factor d'emissió de 0 g CO<sub>2</sub>/kWh. La doble comptabilitat que això suposaria significa que es comptabilitzarien aquestes energies renovables com a emissions zero per duplicat.

- Fins l'any 2020, l'OCCC realitzava una estimació de les emissions de la xarxa elèctrica peninsular associades a la producció neta d'energia elèctrica, i així ho ha vingut fent ja que hi havia certa incertesa en quant a la data de publicació del mix elèctric per part d'altres organismes oficials. No obstant, en els últims anys, la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)* ha vingut publicant cada any el mix elèctric general. Per aquest motiu, a partir de l'any 2021, l'OCCC deixa de calcular el mix elèctric i es recomana utilitzar el mix de producció que publica la CNMC, en tant que es tracta d'una font oficial que tradicionalment publica el mix de l'any immediatament anterior el mes d'abril de l'any en curs.
- El mix que publica la CNMC, és el mix de la xarxa elèctrica espanyola i no inclou els kWh provinents de fonts d'energia renovable certificats amb GdO que han estat expedides tant a un consumidor final com a una comercialitzadora<sup>78</sup>, a fi i efecte d'evitar la doble comptabilitat.
- La metodologia emprada per la CNMC per al càlcul del mix elèctric general es detalla a la [Circular 1/2008, de 7 de febrer, de la Comissió Nacional d'Energia, d'informació al consumidor sobre l'origen de l'electricitat consumida i el seu impacte sobre el medi ambient](#)

El mix elèctric general de la xarxa **per a l'any 2020 és 0,25 kg CO<sub>2</sub>/kWh**<sup>79</sup>.

- Per a aquelles organitzacions que vulguin comparar l'evolució de les emissions pel consum elèctric amb anys anteriors, a continuació es faciliten els mix elèctrics publicats per la CNMC des de 2015 als [Informes de Garantías y Etiquetado de la Electricidad](#).

---

<sup>78</sup> S'ha de tenir en compte les GdO que han estat redimides a favor d'un consumidor final directament per un titular d'instal·lació i les GdO expedides i no revocades a nom d'un comercialitzador, independentment si aquestes garanties han estat redimides a favor d'un client final o bé es van cancel·lar per caducitat.

<sup>79</sup> Aquest mix no inclou els kWh provinents de fonts d'energia renovable certificats amb GdO que s'han expedit tant a consumidor final directament com a una comercialitzadora.



| Mix elèctric (kgCO <sub>2</sub> /kWh) |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
| 2020                                  | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
| 0,25                                  | 0,31 | 0,41 | 0,43 | 0,36 | 0,40 |

### MIX QUE PROPORCIONA LA COMPANYIA COMERCIALIZADORA

- Si l'organització utilitza instruments contractuals per adquirir l'electricitat, pot utilitzar el valor de factor d'emissió pel consum elèctric de la seva companyia comercialitzadora en funció del mix de fonts d'energies que s'han utilitzat per generar l'energia elèctrica que comercialitza.
- Aquest mix de producció varia d'un any a un altre, i per tant també ho fa el factor d'emissió de les comercialitzadores que també pot variar anualment. Les companyies comercialitzadores tenen l'obligació d'informar aquest valor en les seves factures elèctriques i la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia* (CNMC)<sup>80</sup> publica cada any la informació referent al mix elèctric de comercialització de cada companyia comercialitzadora (de l'any anterior a l'any en curs). Com en el cas del mix general de la xarxa, aquesta informació s'actualitza tradicionalment el mes d'abril de l'any en curs en el web de la [CNMC](#)<sup>81</sup>. [L'Annex 6](#) inclou el llistat de les companyies comercialitzadores d'electricitat i el seu mix elèctric per a l'any 2020.
- **Electricitat consumida de la xarxa provinent d'energies renovables i que disposi de l'acreditació GdO corresponent:**
  - Es pot aplicar un factor d'emissió de **0 g CO<sub>2</sub>/kWh**. Cal fer notar que aquest factor d'emissió s'aplica només quan la GdO prové d'energies renovables i que s'exclouen les GdO de cogeneració d'alta eficiència.

---

<sup>80</sup> A partir del 7 d'octubre del 2013 la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) integra la CNE (Comisión Nacional de la Energía).

<sup>81</sup> Informació de mix de comercialització disponible a [Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia](#)



En el cas de consumir electricitat de la xarxa provinent d'energies renovables i que disposi de la GdO corresponent es recomana tenir present les següents publicacions de l'OCCC [La compra d'electricitat verda com a mesura de reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Versió desembre 2018](#) i [Recomanacions de l'OCCC per a adquirir electricitat 100% renovable](#)

- **Electricitat consumida que no prové de la xarxa, sinó directament d'una instal·lació no connectada a xarxa:** pel consum que prové de la instal·lació no connectada a xarxa, el mix elèctric que cal aplicar és el que correspongui a la tecnologia de generació, per exemple 0 g CO<sub>2</sub>/kWh si es tracta d'una instal·lació de fonts d'energies renovables, o el factor d'emissió del gas natural si es tracta d'una instal·lació de cogeneració amb gas natural per autoconsum.
- Igualment, es recomana **identificar si l'organització genera electricitat i l'aboca a la xarxa elèctrica**, registrant els kWh generats i la tecnologia emprada. En cas que la tecnologia sigui renovable (per exemple, la instal·lació solar fotovoltaica o l'energia eòlica), l'electricitat d'origen renovable que es produeix i que es connecta a la xarxa elèctrica té un efecte sobre el mix elèctric de la xarxa, de forma que aquest es veurà reduït proporcionalment com major sigui la contribució de fonts renovables.

Aquesta actuació permet reduir les emissions cobertes per la Directiva de comerç de drets d'emissió, però en cap cas no computa per a la reducció d'emissions difuses.

Si el consum total d'electricitat prové de la combinació de les tres diferents casuístiques: electricitat de xarxa sense GdO, electricitat de xarxa provinent d'energies renovables amb GdO, i/o electricitat no connectada a la xarxa; s'aplicaran els diferents factors d'emissió d'acord amb les diferents proporcions de cadascuna

## EXEMPLES D'EMISSIONS ASSOCIADES AL CONSUM ELÈCTRIC

### a. Electricitat consumida de la xarxa i que no disposi d'un certificat de GdO

#### a.1. S'aplica el mix general de la xarxa

Una residència d'avis, amb un consum elèctric anual inicial de 38.000 kWh, introdueix les següents mesures per a l'estalvi de consum d'energia elèctrica: il·luminació de baix consum i equips de climatització i electrodomèstics eficients, les quals suposen un estalvi del consum elèctric del 8%. La residència d'avis decideix fer ús del mix general de la xarxa perquè no té disponible el valor del mix de la seva comercialitzadora. Quines són les seves emissions després d'haver aplicat les mesures de reducció d'emissions?

| Inicialment  | Finalment   |
|--|---|
| Consum energètic = 38.000 kWh/any  | Consum energètic = $38.000 - (38.000 \times 0,08) = 34.960$ kWh/any   |
| Emissions de CO <sub>2</sub> = $(38.000 \text{ kWh/any} \times 0,25 \text{ kg de CO}_2/\text{kWh}) = 9.500$ kg de CO <sub>2</sub> /any | Emissions de CO <sub>2</sub> = $34.960 \text{ kWh/any} \times 0,25 \text{ kg de CO}_2/\text{kWh}) = 8.740$ kg de CO <sub>2</sub> /any |

Per tant, l'estalvi d'emissions és de:

$$9.500 \text{ kg de CO}_2 - 8.740 \text{ kg CO}_2 = 760 \text{ kg de CO}_2/\text{any} \quad (0,76 \text{ t de CO}_2/\text{any})$$

## a.2. S'aplica el mix que proporciona la companyia comercialitzadora

Una residència d'avis, amb un consum elèctric anual inicial de 38.000 kWh, introdueix les següents mesures per a l'estalvi de consum d'energia elèctrica: il·luminació de baix consum i la instal·lació de detectors de presència en zones comunes, les quals suposen un estalvi del consum elèctric del 10%. La residència d'avis té contactat el subministrament d'energia elèctric a la companyia *Comercial Elèctrica OCCC SAU*. En el web de la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia* (CNMC) i en les factures elèctriques la comercialitzadora l'indica que el seu mix elèctric és de 0,360 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

Quines són les seves emissions després d'haver aplicat les mesures de reducció d'emissions?

| Inicialment  | Finalment   |
|--|---|
| Consum energètic = 38.000 kWh/any  | Consum energètic = 38.000 - (38.000 x 0,10) = 34.200 kWh/any  |
| Emissions de CO <sub>2</sub> = (38.000 kWh/any x 0,360 kg de CO <sub>2</sub> /kWh) = 13.680 kg de CO <sub>2</sub> /any | Emissions de CO <sub>2</sub> = 34.200 kWh/any x 0,360 kg de CO <sub>2</sub> /kWh) = 12.312 kg de CO <sub>2</sub> /any |

Per tant, l'estalvi d'emissions és de:

$$13.680 \text{ kg de CO}_2 - 12.312 \text{ kg CO}_2 = 1.368 \text{ kg de CO}_2/\text{any} \quad (1,368 \text{ t de CO}_2/\text{any})$$



**b. Electricitat consumida de la xarxa provinent d'energies renovables i que disposi de l'acreditació GdO corresponent**

Una residència d'avis, amb un consum elèctric anual inicial de 38.000 kWh, ha anat introduint mesures per a l'estalvi de consum d'energia elèctrica i la millora de l'eficiència energètica. Amb aquestes mesures ha aconseguit arribar a un consum final menor, que enguany és de 30.000 kWh. En la situació actual, es planteja comprar electricitat provinent d'energies renovables amb la corresponent GdO, per la totalitat del seu consum elèctric.

Quines són les seves emissions amb la compra d'electricitat verda provinent d'energies renovables certificada amb GdO?

| Inicialment  | Finalment   |
|--|---|
| Consum energètic = 38.000 kWh/any  | Consum energètic = 30.000 kWh/any, els quals provenen d'energia renovable certificada amb GdO                 |
| Emissions de CO <sub>2</sub> = (38.000 kWh/any x 0,25 kg de CO <sub>2</sub> /kWh) = 9.500 kg de CO <sub>2</sub> /any | Emissions de CO <sub>2</sub> = (30.000 kWh/any x 0 kg de CO <sub>2</sub> /kWh) = 0 kg de CO <sub>2</sub> /any |

Per tant, l'estalvi d'emissions és de:

9.500 kg de CO<sub>2</sub> – 0 g CO<sub>2</sub> = 9.500 kg de CO<sub>2</sub>/any (9,5 t de CO<sub>2</sub>/any)



**c. Electricitat consumida que no prové de la xarxa, sinó directament d'una instal·lació no connectada a xarxa**

Una residència d'avis, amb un consum elèctric anual inicial de 38.000 kWh, es connecta a una instal·lació de plaques solars la qual no està connectada a la xarxa elèctrica i és propietat de la indústria situada al seu costat que li ven el seu excedent de producció elèctrica. Quines són les seves emissions després de connectar-se a aquesta instal·lació?

| Inicialment  | Finalment   |
|--|---|
| Consum energètic = 38.000 kWh/any  | Consum energètic = 38.000 kWh/any   |
| Emissions de CO <sub>2</sub> = (38.000 kWh/any x 0,25 kg de CO <sub>2</sub> /kWh) = 9.500 kg de CO <sub>2</sub> /any | Emissions de CO <sub>2</sub> = 38.000 kWh/any x 0 kg de CO <sub>2</sub> /kWh = 0 kg de CO <sub>2</sub> /any |

Per tant, l'estalvi d'emissions és de:

$$9.500 \text{ kg de CO}_2 - 0 \text{ kg CO}_2 = 9.500 \text{ kg de CO}_2/\text{any} \quad (9,5 \text{ t de CO}_2/\text{any})$$



### 3.5. Tractament de residus municipals

Per a estimar les emissions de GEH de la gestió dels residus municipals cal conèixer la quantitat generada de residus i el tipus de gestió que es faci respecte a la generació de residus (Recollida Selectiva o no).

Els factors d'emissió de GEH que s'inclouen en aquest apartat contemplen:

- Els **residus municipals**, és a dir, aquells residus generats en els domicilis particulars, els comerços, les oficines i els serveis, i també els que no tenen la consideració de residus especials i que per llur naturalesa o composició es poden assimilar als que es produeixen en els dits llocs o activitats. També es consideren residus municipals els residus procedents de la neteja de les vies públiques, zones verdes, àrees recreatives i platges; els animals domèstics morts; els mobles, aparells elèctrics i electrònics, la roba, les piles, els estris i els vehicles abandonats; els residus i els enderrocs procedents d'obres menors i reparació domiciliària. Igualment, s'hi inclouen els residus comercials, definits com aquells residus generats per l'activitat pròpia del comerç al detall i a l'engròs, l'hoteleria, els bars, els mercats, les oficines i els serveis. Són equiparables a aquest subgrup, als efectes de la gestió, els residus originats a la indústria que tenen la consideració d'assimilables als municipals.
- Les **fraccions** següents: paper i cartró, envasos de vidre, envasos lleugers, fracció orgànica dels residus municipals (FORM) i fracció resta.
- Les emissions de **CO<sub>2</sub>**, **CH<sub>4</sub>** i **N<sub>2</sub>O**, expressats en CO<sub>2</sub> eq. Es considera que la gestió de residus, en condicions normals d'operació, no genera emissions de gasos fluorats (HFC, PFC o SF<sub>6</sub>).

Les emissions generades des que un producte esdevé residu i és dipositat en els contenidors, fins al seu tractament final. És a dir, s'inclouen les **emissions directes i indirectes del procés complet de gestió**: recollida i transport, plantes de transferència, plantes de pretractament i plantes de tractament final i eliminació final del residu. Igualment, i seguint les indicacions de la ISO 14064, part 1, la ISO/TR 14069, i el GHG Protocol, no es contempla l'estalvi d'emissions que pugui esdevenir en els processos de tractament dels residus



Si no es realitza recollida selectiva, el factor d'emissió s'assimila al de la fracció resta, essent de 636,95 g de CO<sub>2</sub>eq/kg residu.

| <b>Kg o m<sup>3</sup> de residus generats sense separar per fraccions</b>                 |  |
|---|--|
| <b>Dada disponible</b>  | <b>Metodologia de càlcul i factor d'emissió<sup>82</sup></b>   |
| Generació de residus general sense fer recollida selectiva ( <b>kg</b> residu)            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Residu general (no recollida selectiva): 586,65 g de CO<sub>2</sub>eq/kg residu</li></ul>            |
| Generació de residus general sense fer recollida selectiva ( <b>m<sup>3</sup></b> residu) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Residu general (no recollida selectiva): 70,40 kg de CO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup> residu</li></ul> |

---

<sup>82</sup> Font de dades: [Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions. Versió Març 2021.](#)

Si es realitza recollida selectiva, el factor d'emissió varia en funció de la fracció de residu. La quantitat de residus generats pot estar disponible amb diferents unitats:

- A. kg de residus per fraccions
- B. m<sup>3</sup> de residus per fraccions

| <b>A. Kg de residus generats per fraccions</b> |   |
|--|---|
| <b>Dada disponible</b>                         | <b>Metodologia de càlcul i factor d'emissió</b>   |
| Generació de residus ( <b>kg</b> residu)       | <p>Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir dels següents factors d'emissió<sup>83</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envasos de vidre: 30,50 g de CO<sub>2</sub> eq/kg residu</li> <li>• Envasos lleugers 120,09 g de CO<sub>2</sub> eq/kg residu</li> <li>• Paper/cartró: 56,41 g de CO<sub>2</sub> eq/kg residu</li> <li>• FORM: 354,06 g de CO<sub>2</sub> eq/kg residu</li> <li>• Fracció resta: 586,65 g de CO<sub>2</sub> eq/kg residu</li> </ul> |

---

<sup>83</sup> Font de dades: [Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions. Versió Març 2021.](#)

| <b>B. m<sup>3</sup> de residus generats per fraccions</b> |   |
|---|---|
| <b>Dada disponible</b>                                    | <b>Metodologia de càlcul i factor d'emissió</b>   |
| Generació de residus<br>(m <sup>3</sup> residu)           | <p>Càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> a partir dels següents factors d'emissió<sup>84</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envasos de vidre: 9,15 kg de CO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup> residu</li> <li>• Envasos lleugers 3,36 kg de CO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup> residu</li> <li>• Paper/cartró: 3,67 kg de CO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup> residu</li> <li>• FORM: 212,44 kg de CO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup> residu</li> <li>• Fracció resta: 70,40 kg de CO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup> residu</li> </ul> |

---

<sup>84</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de dades de densitat de l'ARC, i [Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions. Versió Març 2021.](#)

## EXEMPLE D'EMISSIONS DERIVADES DE LA GESTIÓ DE RESIDUS MUNICIPALS

Una residència geriàtrica genera anualment 3.000 kg de residus anuals. Aquesta residència no realitza recollida selectiva des de que va iniciar la seva activitat, però aquest any, la Direcció del centre, seguint un consell de Bones Pràctiques impulsat pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, ha decidit fer Recollida selectiva de paper, envasos, vidre, matèria orgànica i, finalment, resta.

Si es considera que la quantitat total de residus municipals no ha variat d'un any a un altre, les emissions evitades degut a un canvi en la gestió dels residus (de no fer recollida selectiva, s'ha passat a fer separació dels residus per fraccions) es calculen de la següent manera:

| Inicialment   |
|---|
| $Total\ Residus = 3.000\ kg \times \frac{586,65\ gCO_2eq}{kg_{residu}} \times \frac{1\ kgCO_2eq}{1000\ gCO_2eq} = 1.759,95\ kgCO_2eq$ |
| <p><b>Emissions totals = 1.759,95 kg CO<sub>2</sub> eq = 1,76 t CO<sub>2</sub> eq</b></p>   |



| <b>Finalment</b>   |
|--|
| $\text{Vidre} = 200 \text{ kg} \times \frac{30,50 \text{ gCO}_2\text{eq}}{\text{kg}_{\text{residu}}} \times \frac{1 \text{ kgCO}_2\text{eq}}{1000 \text{ gCO}_2\text{eq}} = 6,10 \text{ kgCO}_2\text{eq}$            |
| $\text{Envasos} = 600 \text{ kg} \times \frac{120,09 \text{ gCO}_2\text{eq}}{\text{kg}_{\text{residu}}} \times \frac{1 \text{ kgCO}_2\text{eq}}{1000 \text{ gCO}_2\text{eq}} = 72,05 \text{ kgCO}_2\text{eq}$        |
| $\text{Paper/Cartró} = 300 \text{ kg} \times \frac{56,41 \text{ gCO}_2\text{eq}}{\text{kg}_{\text{residu}}} \times \frac{1 \text{ kgCO}_2\text{eq}}{1000 \text{ gCO}_2\text{eq}} = 16,92 \text{ kgCO}_2\text{eq}$    |
| $\text{Mat. Orgànica} = 900 \text{ kg} \times \frac{354,06 \text{ gCO}_2\text{eq}}{\text{kg}_{\text{residu}}} \times \frac{1 \text{ kgCO}_2\text{eq}}{1000 \text{ gCO}_2\text{eq}} = 318,65 \text{ kgCO}_2\text{eq}$ |
| $\text{Resta} = 1.000 \text{ kg} \times \frac{586,65 \text{ gCO}_2\text{eq}}{\text{kg}_{\text{residu}}} \times \frac{1 \text{ kgCO}_2\text{eq}}{1000 \text{ gCO}_2\text{eq}} = 586,65 \text{ kgCO}_2\text{eq}$       |
| <p style="text-align: center;"><b>Emissions totals = (6,10 + 72,05 + 16,92 + 318,65 + 586,65) kg CO<sub>2</sub> eq =</b><br/><b>1.000,38 kg CO<sub>2</sub> eq = 1 t CO<sub>2</sub> eq</b></p>                        |

| <b>Emissions evitades</b>  |
|--|
| <p>Per tant, el fet de separar els residus per fraccions en l'origen, realitzant la recollida selectiva dels seus residus, en aquesta residència geriàtrica ha permès evitar aquestes emissions:</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Emissions evitades: 1.759,95 kg CO<sub>2</sub> eq – 1.000,38 kg CO<sub>2</sub> eq =</b><br/><b>759,57 kg CO<sub>2</sub> eq = 0,76 t CO<sub>2</sub> eq</b>, que equival a una reducció del 45% respecte les emissions inicials.</p> |



Per a informació detallada sobre la metodologia de càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals, podeu consultar la publicació de l'OCCC [\*Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions. Versió Març 2021\*](#)

### 3.6. Emissions derivades del consum de l'aigua

Per a estimar les emissions de GEH derivades del consum d'aigua de les xarxes urbanes de Catalunya cal conèixer la quantitat d'aigua consumida que provingui de la xarxa d'aigües de Catalunya.

En el cicle de l'aigua i abans del seu consum aquesta és sotmesa a una sèrie de processos: captació, potabilització i distribució fins arribar a tots els usuaris. Després del seu consum, per tal de poder abocar l'aigua residual al medi, aquesta és sotmesa a una altra sèrie de processos: recollida pel sistema de clavegueram, depuració en les estacions depuradores d'aigua residual, tractament d'estabilització i/o de reducció de volum dels fangs separats en la depuració.

El factor d'emissió de GEH que s'inclou en aquest apartat contempla:

- Les etapes de: captació, potabilització, distribució en alta i en baixa, sistema de clavegueram, tractament d'aigua residual, retorn de l'aigua depurada al medi i reutilització.
- Les emissions de **CO<sub>2</sub>**, **CH<sub>4</sub>** i **N<sub>2</sub>O**, expressats en CO<sub>2</sub> eq. Es considera que les etapes del cicle de l'aigua no generen emissions de gasos fluorats.

| Dada disponible                       | Factor d'emissió (g de CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> ) <sup>85</sup> |
|---------------------------------------|--|
| Consum d'aigua (m <sup>3</sup> aigua) | 395  |

---

<sup>85</sup> Font de dades: [Càlcul de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle del cicle de l'aigua de les xarxes urbanes a Catalunya. Versió Febrer 2015.](#)

## EXEMPLE D'EMISSIONS DERIVADES DEL CONSUM D'AIGUA

Una residència geriàtrica té un consum d'aigua anual de 2.100 m<sup>3</sup>. La Direcció del centre, seguint una campanya de difusió de bones pràctiques en l'estalvi d'aigua impulsada per l'Agència Catalana de l'Aigua, ha decidit aplicar diverses mesures d'estalvi:

- Substitució d'aixetes convencionals per d'altres més eficients amb monocomandament i limitador de cabal.
- Instal·lació de dispositius d'estalvi als inodors amb limitadors d'ompliment i descàrrega a 6 litres.

Aquestes mesures han contribuït a reduir el consum d'aigua en 160 m<sup>3</sup> en l'any següent. Les emissions evitades degut a aquestes mesures es calcula de la següent manera:

| Inicialment   | Finalment  |
|---|--|
| Consum d'aigua l'any abans d'implementar les mesures de reducció del consum d'aigua =<br><br>2.100 m <sup>3</sup> /any  | Consum d'aigua l'any que s'han implementat les mesures de reducció del consum d'aigua =<br><br>1.940 m <sup>3</sup> /any   |
| Emissions de CO <sub>2</sub> eq =<br>(2.100 m <sup>3</sup> /any x 395 g CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> ) =<br>829.500 gCO <sub>2</sub> eq/any<br>(0,83 t CO <sub>2</sub> eq/any) | Emissions de CO <sub>2</sub> eq=<br>(1.940 m <sup>3</sup> /any x 395 g CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> ) =<br>766.300 gCO <sub>2</sub> eq/any<br>(0,77 t CO <sub>2</sub> eq/any) |

Per tant, les emissions evitades són:

829.500 g CO<sub>2</sub> eq/any - 766.300 g CO<sub>2</sub> eq/any = 63.200 g CO<sub>2</sub> eq/any (0,06 t CO<sub>2</sub> eq/any).



Per a informació detallada sobre la metodologia de càlcul de les emissions de GEH derivades del cicle de l'aigua de les xarxes urbanes de Catalunya, podeu consultar la publicació de l'OCCC [\*Càlcul de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle del cicle de l'aigua de les xarxes urbanes a Catalunya.\*](#)

## **ANNEX 1: ESTIMACIÓ DE LES EMISSIONS ASSOCIADES A LA CELEBRACIÓ D'ESDEVENIMENTS**

La celebració d'un esdeveniment comporta unes determinades emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, les quals poden ser estimades. Aquest annex recull els aspectes a tenir en compte per a l'estimació d'emissions de GEH associades a la celebració d'esdeveniments. Es tracta d'una llista no exhaustiva en el sentit que pot no incloure la totalitat dels aspectes a considerar, i, per tant, és modificable segons la naturalesa de l'esdeveniment del qual vulguem estimar les emissions de GEH.

En l'organització d'un esdeveniment, primer cal definir quin és el tipus d'esdeveniment de què es tracta. Hi ha múltiples tipus d'esdeveniments, com per exemple jornades, congressos, conferències, cursos, inauguracions, presentacions oficials, etc., i poden tenir diverses durades determinades (puntual o d'uns quants dies).

Alhora, si es considera quin és l'origen de les emissions associades a la celebració d'un esdeveniment, es poden classificar en:

- Emissions derivades del **consum energètic**: consum de combustibles fòssils i consum elèctric.
- Emissions derivades del **transport**.
- Emissions derivades de l'**ús de materials i recursos**: consum de materials i recursos diferents dels combustibles fòssils i l'electricitat.

Per a l'estimació d'emissions associades a cadascun dels tipus anteriors, és important determinar els límits del càlcul. Per això, cal definir una sèrie de factors clau que condicionen aquest càlcul. Aquests factors són:



- Emissions derivades del **consum energètic**:
  - Definir l'abast espacial: instal·lacions i recintes on es celebra l'acte, instal·lacions d'allotjament dels participants desplaçats, altres.
  - Definir l'abast temporal: només els dies de celebració de l'esdeveniment, o també els dies de construcció i/o desballestament del recinte.

Definir l'abast de les emissions: consum elèctric, consum de combustibles fòssils, i en quines aplicacions: calefacció, aire condicionat, il·luminació, equipament elèctric, equipament amb combustibles fòssils.

- Identificar la metodologia de càlcul: per exemple, utilització de factors d'emissió unitaris (mix elèctric, factor d'emissió de combustibles fòssils). La guia i la calculadora de l'OCCC són eines útils en aquest sentit.
- Emissions derivades del **transport**:
  - Definir l'abast de la mobilitat: nombre d'assistents i trajectes (origen i destinació)
    - Desplaçaments de les persones assistents (participants, organitzadors i ponents) des de la seva localitat d'origen fins a la seu de l'acte.
    - Desplaçaments dels participants desplaçats des dels llocs d'allotjament fins a la seu de l'acte.
    - Desplaçaments vinculats a les activitats concretes de l'acte.
    - Desplaçaments dels serveis logístics (serveis de muntatge, proveïdors de materials i serveis).
    - Altres desplaçaments.



Per disposar d'aquesta dada, és fonamental valorar la necessitat de sol·licitar informació sobre el mode de transport i els kilòmetres recorreguts (o punts d'origen i de destinació) en els diferents desplaçaments de les persones assistents.

- Identificar la metodologia de càlcul: per exemple, factors d'emissió unitaris per cada mitjà de transport. La guia i la calculadora faciliten factors d'emissió mitjans a utilitzar en absència de dades específiques de consum de combustible
- **Emissions derivades de l'ús de materials i recursos:**
  - Definir l'abast dels materials i recursos (matèries primeres, aigua, residus generats).
  - Identificar la metodologia de càlcul: actualment, la guia i la calculadora permeten estimar les emissions derivades de la gestió dels residus municipals que s'hagin generat i de la potabilització i depuració de l'aigua consumida.

Segons el tipus d'esdeveniment, les emissions derivades de cadascun d'aquests àmbits poden ser més o menys representatives del total d'emissions. Cada organització pot determinar quines categories d'emissions vol estimar en relació amb un esdeveniment. És important, però, incloure les categories més significatives d'emissions en el càlcul d'emissions totals.

La metodologia de càlcul de les emissions associades a la celebració d'esdeveniments dependrà del tipus de dades de què es disposi. La taula següent resumeix quins tipus de càlculs es poden fer amb aquesta Guia:<sup>86</sup>

---

<sup>86</sup> L'[Annex 3](#) de la Guia detalla els factors d'emissió segons les dades d'activitat disponibles.



| Tipus de càlcul  | Dada d'activitat disponible   | Metodologia de càlcul de les emissions  |
|--|---|---|
| <b>Consum energètic</b>  |   |   |
| Emissions derivades del consum elèctric  | kWh consumits   | Càlcul a partir del mix elèctric  |
| Emissions derivades del consum de combustibles fòssils   | kWh generats pel combustible fòssil consumit                                      | Càlcul a partir del factor d'emissió corresponent   |
|  | kg o l de combustible fòssil consumit   |   |
| <b>Transport<sup>87</sup></b>  |   |   |
| Emissions derivades de la mobilitat en turismes camió/camioneta/furgoneta ciclomotor/motocicleta, autobús/autocar                      | litres de combustible consumit  | Càlcul a partir del factor d'emissió corresponent   |
|  | € gastats en el combustible consumit (no vàlid per l'autobús urbà de gas natural) | Càlcul a partir de l'estimació dels litres de combustible consumit  |
| Emissions derivades de la mobilitat en turismes, camió/camioneta/furgoneta, ciclomotor/motocicleta, autobús urbà, transport ferroviari | km recorreguts en el trajecte i tipus de transport                                | Càlcul a partir de la referència del tipus de vehicle en turismes<br>Càlcul a partir d'un factor mitjà d'emissió per turismes (si no es disposa de la marca i model) i per la resta de mitjans de transport |
| Emissions derivades de la mobilitat en avió  | Origen i destinació (incloent escales)  | Càlcul a partir de la calculadora d'ICAO  |
| Emissions derivades de la mobilitat en transport marítim   | kg o l de combustible consumit  | Càlcul a partir del factor d'emissió corresponent   |

<sup>87</sup> En el càlcul d'emissions degudes al transport, es poden considerar dos grups:

1. Les emissions del transport propi de l'organització; per tant, la seva estimació es pot fer a partir de dades com ara el consum de combustible, els € gastats o la distància recorreguda, i la marca i el model del vehicle (d'acord amb l'apartat 3 de la Guia).
2. Les emissions del transport de les persones participants: aquí, el grau d'estimació serà major perquè s'hauran d'aplicar factors d'emissió mitjans per tipus de vehicle (g CO<sub>2</sub>/km), ja que sovint es treballarà amb hipòtesis de kilometratge a partir d'enquestes als participants.





| <b>Tipus de càlcul</b>                                    | <b>Dada d'activitat disponible</b>         | <b>Metodologia de càlcul de les emissions</b>        |
|---|--|--|
| <b>Generació de residus</b>                               |  |  |
| Emissions derivades de la generació de residus municipals | kg o m <sup>3</sup> generats per fraccions | Càlcul a partir dels factors d'emissió corresponents |
| <b>Consum d'aigua</b>                                     |  |  |
| Emissions derivades del consum d'aigua                    | m <sup>3</sup> consumits d'aigua           | Càlcul a partir del factor d'emissió corresponent    |

## EXEMPLE: CÀLCUL D'EMISSIONS D'UN ESDEVENIMENT

L'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC) organitza una jornada sobre el *Programa Voluntari de Compensació d'emissions de GEH* que té una durada d'un dia complet, de 9 a 17h. La jornada es realitza a la sala d'actes de la Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat, i compta amb un total de 95 participants, considerant ponents i assistents. En el plantejament de la jornada, l'OCCC vol estimar la petjada de carboni que ha suposat la seva realització per la qual demana informació de consums energètics, recollida de residus i consum d'aigua al servei de manteniment de l'edifici i el desplaçament dels assistents (es realitza una enquesta en què es pregunta a cada participant en quin mode de transport s'ha desplaçat i ciutat origen i final o bé km aproximats).

Per això, ha recopilat les dades següents:

Consum elèctric de l'edifici: com no es coneix el consum elèctric de la Sala d'actes d'aquell dia, es fa una estimació a partir del consum elèctric anual, els dies laborables de l'any i la superfície total de l'edifici, obtenint la dada corresponent a la sala d'actes multiplicant per la superfície d'aquesta:

Dividint el consum total anual pels dies laborables obtenim el consum elèctric diari. Al dividir per la superfície total de l'edifici s'obté el consum diari per unitat de superfície. Multiplicant per la superfície de la sala d'actes s'obté el consum d'un dia d'aquella sala.

$$0,55 \frac{kWh}{m^2 * dia} \times 120m^2 = 66 kWh$$

- Consum energia calefacció – gas natural: com no es coneix el consum de gas natural de la Sala d'actes d'aquell dia, es fa una estimació a partir del consum de gas natural anual, els dies laborables de l'any i la superfície total de l'edifici, obtenint la dada corresponent a la sala d'actes multiplicant per la superfície d'aquesta.



Dividint el consum total anual pels dies laborables obtenim el consum de gas natural diari. Al dividir per la superfície total de l'edifici s'obté el consum diari per unitat de superfície. Multiplicant per la superfície de la sala d'actes s'obté el consum d'un dia d'aquella sala.

$$0,55 \frac{kWh}{m^2 * dia} \times 120m^2 = 66 kWh$$

- Consum energia calefacció – gas natural: com no es coneix el consum de gas natural de la Sala d'actes d'aquell dia, es fa una estimació a partir del consum de gas natural anual, els dies laborables de l'any i la superfície total de l'edifici, obtenint la dada corresponent a la sala d'actes multiplicant per la superfície d'aquesta:

Dividint el consum total anual pels dies laborables obtenim el consum de gas natural diari. Al dividir per la superfície total de l'edifici s'obté el consum diari per unitat de superfície. Multiplicant per la superfície de la sala d'actes s'obté el consum d'un dia d'aquella sala.

$$0,007 \frac{m^3}{m^2 * dia} \times 120m^2 = 0,8 m^3$$



- Ús de recursos:
  - Consum d'aigua: com no es coneix el consum d'aigua que pot tenir cada persona que assisteix a la jornada aquell dia, es fa una estimació a partir del consum d'aigua anual, els dies laborables de l'any i la quantitat de treballadors ubicats a l'edifici, obtenint la dada corresponent a la totalitat d'assistents al multiplicar aquesta dada pel nombre total de participants:
  - Dividint el consum d'aigua total anual pels dies laborables obtenim el consum d'aigua diari. Al dividir pel nombre total de treballadors de l'edifici s'obté el consum diari per persona. Multiplicant per la quantitat total de participants s'obté el consum d'aigua corresponent a l'acte organitzat.

$$0,04 \frac{m^3}{dia * persona} \times 95 participants = 3,7 m^3$$

- Generació de residus: L'empresa que gestiona els residus de la Secretaria proporciona la quantitat de residus que s'han generat durant la jornada al haver instal·lat uns contenidors específics per a aquell dia. Es realitza recollida selectiva i les dades resultants han estat les següents:
  - Paper: 10 kg
  - Envasos: 5 kg
  - Matèria orgànica: 13 kg
  - Rebuig: 2 kg



- Transport dels assistents i ponents: A través de l'enquesta de mobilitat realitzada a tots els participants, s'han estimat les distàncies totals que s'han recorregut per a cada mode de transport (es compta anada i tornada):
  - Metro: 7 participants, 70 km
  - FGC: 8 participants, 337 km
  - Tramvia: 12 participants, 139 km
  - Turisme dièsel: 11 participants, 275 km
  - Turisme gasolina: 7 participants, 160 km
  - Autobús urbà: 30 participants, 300 km
  - Autocar interurbà: 8 participants, 690 km
  - Peu: 10 participants, 40 km
  - Bicicleta: 2 participants, 20 km

D'acord amb els corresponents apartats d'aquesta Guia (apartat 3.4 per al consum elèctric, 3.1 per al consum de gas natural, 3.5 per a la generació de residus, 3.6 per al consum d'aigua, i apartat 3.2 per al transport), les emissions de la realització de l'esdeveniment són:



| <b>Font</b>          | <b>Emissions</b>  |
|----------------------|---|
| Consum elèctric      | Emissions de CO <sub>2</sub> = (66 kWh x 0,25 kg CO <sub>2</sub> eq/kWh) = 16,6 kg de CO <sub>2</sub> eq                        |
| Consum gas natural   | Emissions de CO <sub>2</sub> = (0,8 m <sup>3</sup> x 2,14 kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> ) = 1,7 kg de CO <sub>2</sub> eq  |
| Consum d'aigua       | Emissions de CO <sub>2</sub> = (3,7 m <sup>3</sup> x 0,395 kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> ) = 1,5 kg de CO <sub>2</sub> eq |
| Generació de residus |   |
| • Paper              | Emissions de CO <sub>2</sub> = (10 kg x 0,056 kgCO <sub>2</sub> eq/kg) = 0,6 kg de CO <sub>2</sub> eq                           |
| • Envasos            | Emissions de CO <sub>2</sub> = (5 kg x 0,120 kgCO <sub>2</sub> eq/kg) = 0,6 kg de CO <sub>2</sub> eq                            |
| • Matèria orgànica   | Emissions de CO <sub>2</sub> = (13 kg x 0,354 kgCO <sub>2</sub> eq/kg) = 4,6 kg de CO <sub>2</sub> eq                           |
| • Rebuig             | Emissions de CO <sub>2</sub> = (2 kg x 0,587 kgCO <sub>2</sub> eq/kg) = 1,2 kg de CO <sub>2</sub> eq                            |
| <b>TOTAL</b>         | <b>Emissions de CO<sub>2</sub> = 0,6 + 0,6 + 4,6 + 1,2 = 7,0 kg de CO<sub>2</sub></b>   |



| Font  | Emissions   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Transport</b></li> </ul>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metro</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO<sub>2</sub> = (70 km x 0,0196 kgCO<sub>2</sub>eq/km) = 1,4 kg de CO<sub>2</sub>eq</li> </ul>                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• FGC</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO<sub>2</sub> = (337 km x 0,0167 kgCO<sub>2</sub> eq/km) = 5,6 kg de CO<sub>2</sub> eq</li> </ul>                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramvia</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO<sub>2</sub> = (139 km x 0,0374 kgCO<sub>2</sub> eq/km) = 5,2 kg de CO<sub>2</sub> eq</li> </ul>                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turisme dièsel</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO<sub>2</sub> = (275 km x 0,161 kgCO<sub>2</sub> eq/km) = 44,3 kg de CO<sub>2</sub> eq</li> </ul>                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turisme gasolina</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO<sub>2</sub> = (160 km x 0,198 kgCO<sub>2</sub> eq/km) = 31,7 kg de CO<sub>2</sub> eq</li> </ul>                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autobús urbà</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO<sub>2</sub> = (300 km x 0,0734 kgCO<sub>2</sub> eq/km) = 22 kg de CO<sub>2</sub>eq</li> </ul>                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autocar interurbà</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO<sub>2</sub> = (690 km x 0,0240 kgCO<sub>2</sub> eq/km) = 16,6 kg de CO<sub>2</sub> eq</li> </ul>               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO<sub>2</sub> = 0 kg de CO<sub>2</sub> eq</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicicleta</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO<sub>2</sub> = 0 kg de CO<sub>2</sub> eq</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TOTAL</b></li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emissions de CO<sub>2</sub> = 1,4 + 5,6 + 5,2 + 44,3 + 31,7 + 22 + 16,6 + 0 + 0 = 126,8 kg CO<sub>2</sub> eq</b></li> </ul> |

Per tant, les emissions de GEH degudes a l'organització de la jornada sobre el *Programa Voluntari de Compensació d'emissions de GEH* han estat de: **16,6 + 1,7 + 1,5 + 7,0 + 126,8 = 153,6 kg CO<sub>2</sub>eq = 0,153 t CO<sub>2</sub>eq**

Si considerem que la jornada ha comptat amb un total de 95 participants, les emissions són de 0,00162 t CO<sub>2</sub>eq/participant, és a dir, 1,62 kg CO<sub>2</sub>eq/participant.

## ANNEX 2: CÀLCUL D'EMISSIONS EN ENS PÚBLICS

Els municipis d'arreu del món, i en general els diferents abasts territorials de les administracions governamentals, han pres consciència dels canvis i les amenaces que s'estan produint com a conseqüència de l'escalfament global i han identificat la necessitat d'iniciar el seguiment i la gestió de les seves emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. D'aquesta manera, podran preparar i posar en marxa polítiques públiques i actuacions municipals que contribueixin a mitigar el fenomen del canvi climàtic i a millorar la capacitat d'adaptació de les poblacions vers els canvis que ja s'estan produint.

La lluita contra el canvi climàtic és un gran repte en què la contribució dels governs locals serà fonamental, ja que moltes de les seves polítiques tenen capacitat d'incidir sobre els processos que alteren la composició de l'atmosfera.

Els inventaris d'emissions dels municipis, per exemple, inclouen les emissions de GEH derivades directament de l'activitat de l'ajuntament, com ara el consum d'energia per a l'enllumenat públic, els equipaments i les flotes de vehicles; però també les emissions sobre les quals l'ajuntament pot actuar, encara que sigui indirectament: sector domèstic, serveis, transport, residus i aigua.

Per tant, es poden establir dos nivells diferents i paral·lels d'inventaris:

- **Inventari de l'ens públic:** inclou les emissions de les operacions pròpies de l'Administració pública (ajuntament o qualsevol altra Administració pública), que poden ser calculades com les de qualsevol altra organització aplicant les orientacions d'aquesta Guia.
- **Inventari del territori:** inclou totes les emissions dins del municipi, comarca o regió determinades pels límits geopolítics de l'Administració, associades a les activitats de la seva població i de les instal·lacions de dins del territori. L'elaboració de l'inventari d'aquestes emissions podria ser comparable a la dels inventaris nacionals de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Aquests inventaris són més complexos i requereixen una metodologia específica, actualment en desenvolupament. En el marc de la ISO 14064, algunes organitzacions com ICLEI i ADEME, entre d'altres, estan redactant guies i recomanacions per elaborar aquests inventaris.



La finalitat d'aquest annex és oferir als ajuntaments i les altres administracions públiques les directrius per calcular les seves emissions de GEH a escala organitzativa (**Inventari de l'ens públic**). En concret, s'inclouen les emissions relacionades amb les activitats directes de l'Administració mateixa com ara el consum d'energia (elèctrica i de combustibles fòssils) per a l'enllumenat públic, els equipaments municipals o governamentals (ajuntament, centres educatius municipals, equipaments esportius) i les flotes de vehicles municipals o de l'Administració.

Com en qualsevol altra organització, d'acord amb la ISO 14064-1 versió 2018, les emissions es classifiquen en:

## **1. Emissions directes**

Inclou les emissions directes de l'ajuntament o l'Administració pública causades per fonts de la seva propietat o controlades per l'organització mateixa.

Aquest abast inclou les categories d'emissions següents:

- Emissions a causa del consum de combustibles fòssils en els equipaments de l'ens públic (**apartat 3.1 de la Guia**):
  - Ajuntament o seu de l'Administració pública i oficines
  - Centres educatius
  - Equipaments esportius
  - Centres socioculturals, centres cívics i biblioteques
  - Altres (mercats, cementiris, depuradores...)
  - Etc.

- Emissions causades pel consum de combustibles fòssils en el transport propi de l'Administració (**apartat 3.2 de la Guia**):
  - Transport de flota pròpia, de vehicles municipals i de l'Administració en qüestió.
  - Transport públic urbà, en propietat o gestionat per l'Administració mateixa o l'ajuntament.
  - Transport públic interurbà, en propietat o gestionat per l'Administració mateixa o l'ajuntament.
- Emissions fugitives de gasos fluorats amb efecte d'hivernacle degudes als equips de refrigeració que els contenen (**apartat 3.3 de la Guia**).
- Emissions de procés, si n'hi ha. Per exemple, les emissions a causa del tractament de residus en instal·lacions propietat de l'ens públic.

## **2. Emissions indirectes de la generació d'electricitat i de calor**

Inclou les emissions derivades d'activitats i consums en equipaments i instal·lacions de l'ens públic, les quals provenen de fonts que no són posseïdes o controlades per l'ens públic.



Inclou:

- Emissions causades pel consum d'electricitat en els equipaments de l'ens públic (**apartat 3.4 de la Guia**). Per exemple:
  - Emissions causades pel consum elèctric en els equipaments de l'ens públic esmentats anteriorment
  - Emissions causades pel consum elèctric de l'enllumenat públic
  - Emissions causades pel consum elèctric en els semàfors
- Emissions causades pel consum de vapor, calor o fred en els equipaments de l'ens públic.

### **3. Altres emissions indirectes**

- Flota de vehicles externalitzats (**apartat 3.2 de la Guia**). Alguns exemples d'usos dels vehicles, que poden variar segons cada ajuntament o administració, són:
  - Neteja viària
  - Recollida de residus sòlids urbans
  - Policia
  - Neteja de platges
  - Etc.



- Transport públic urbà i interurbà en el cas que no sigui propietat ni gestionat per l'ens públic
- Activitats relacionades amb el transport d'empleats i de viatges a l'estranger.
- Tractament de residus generats en les instal·lacions municipals o de l'Administració en plantes de tractament que no són propietat de l'ens públic<sup>88</sup> (**apartat 3.5** de la Guia).
- Consum d'aigua de la xarxa urbana (**apartat 3.6** de la Guia).
- Compra de materials i productes, com ara mobiliari d'oficina, paper, etc.
- Altres emissions indirectes.

---

<sup>88</sup> En el cas que la planta de tractament sigui propietat de l'ens públic, aquestes emissions s'hauran d'incloure com a emissions directes de procés.

## **EXEMPLE: CÀLCUL D'EMISSIONS D'UN AJUNTAMENT**

Un ajuntament vol calcular les seves emissions pròpies, és a dir, vol calcular el seu **Inventari d'ens públic**. Per això, ha recopilat les dades dels consums energètics següents, referents a les operacions pròpies de l'ajuntament:

- Enllumenat i semàfors: 1.961.000 kWh (energia elèctrica)
- Equipaments:
  - Energia elèctrica: 1.942.500 kWh
  - Gas natural: 137.140 m<sup>3</sup>
  - Gasoil: 15.450 l
- Flota de vehicles propis:
  - Dièsel: 15.250 l
  - Gasolina: 1.786 l
- Flota de vehicles externalitzats:
  - Dièsel: 122.000 l
  - Gasolina: 3.975 l
- Transport públic:
  - Urbà (dièsel): 46.795 l
  - Interurbà (dièsel): 31.370 l

D'acord amb els corresponents apartats d'aquesta Guia, les emissions de l'ajuntament són:

| Font  | Emissions   |
|---|---|
| Enllumenat i semàfors   | Emissions de CO <sub>2</sub> = (1.961.000 kWh x 0,250 kgCO <sub>2</sub> /kWh) = <b>490.250 kg de CO<sub>2</sub></b>   |
| Equipaments <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia elèctrica</li> <li>• Gas natural</li> <li>• Gasoil</li> </ul> <b>TOTAL</b> | Emissions de CO <sub>2</sub> = (1.942.500 kWh x 0,250 kgCO <sub>2</sub> /kWh) = 485.625 kg de CO <sub>2</sub><br>Emissions de CO <sub>2</sub> = (137.140 m <sup>3</sup> x 2,14 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ) = 293.480 kg de CO <sub>2</sub><br>Emissions de CO <sub>2</sub> = (15.450 l x 2,87 kgCO <sub>2</sub> /l) = 44.342 kg de CO <sub>2</sub><br><b>Emissions de CO<sub>2</sub> = 485.625 + 293.480 + 44.342 = 823.446 kg de CO<sub>2</sub></b> |
| Flota de vehicles propis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dièsel</li> <li>• Gasolina</li> </ul> <b>TOTAL</b>                    | Emissions de CO <sub>2</sub> = (15.250 l x 2,459 kgCO <sub>2</sub> /l) = 37.500 kg de CO <sub>2</sub><br>Emissions de CO <sub>2</sub> = (1.786 l x 2,244 kgCO <sub>2</sub> /l) = 4.008 kg de CO <sub>2</sub><br><b>Emissions de CO<sub>2</sub> = 37.500 + 4.008 = 41.508 kg de CO<sub>2</sub></b>   |
| Flota de vehicles externalitzats <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dièsel</li> <li>• Gasolina</li> </ul> <b>TOTAL</b>            | Emissions de CO <sub>2</sub> = (122.000 l x 2,459 kgCO <sub>2</sub> /l) = 299.998 kg de CO <sub>2</sub><br>Emissions de CO <sub>2</sub> = (3.975 l x 2,244 kgCO <sub>2</sub> /l) = 8.920 kg de CO <sub>2</sub><br><b>Emissions de CO<sub>2</sub> = 299.998 + 8.920 = 308.918 kg de CO<sub>2</sub></b>   |

| Font   | Emissions   |
|--|---|
| Transport públic <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbà (dièsel)</li> <li>• Interurbà (dièsel)</li> </ul> | Emissions de CO <sub>2</sub> = (46.795 l x 2,459 kgCO <sub>2</sub> /l) = 115.069 kg de CO <sub>2</sub><br><br>Emissions de CO <sub>2</sub> = (31.370 l x 2,459 kgCO <sub>2</sub> /l) = 77.139 kg de CO <sub>2</sub> |
| <b>TOTAL</b>   | <b>Emissions de CO<sub>2</sub> = 115.069 + 77.139 = 192.208 kg de CO<sub>2</sub></b>  |

Per tant, les emissions totals de l'ajuntament com a ens públic són de:

**490.250 kg de CO<sub>2</sub> + 823.446 kg de CO<sub>2</sub> + 41.508 kg de CO<sub>2</sub> + 308.918 kg de CO<sub>2</sub> + 192.208 kg de CO<sub>2</sub> = 1.856.329 kg de CO<sub>2</sub> (1.856 t CO<sub>2</sub>)**

## ANNEX 3: FACTORS D'EMISSIÓ

### 3.1. Factors d'emissió de l'energia

| Font energètica                              | Factor d'emissió  |
|--|---|
| Electricitat (kWh)                           | 0,25 kg CO <sub>2</sub> /kWh  |
| Gas natural (m <sup>3</sup> )                | 2,14 kg CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>  |
| Gas butà (kg)<br>Gas butà (nº de bombones)   | 2,96 kg CO <sub>2</sub> /kg de gas butà<br>37,06 kg CO <sub>2</sub> /bombona (considerant 1 bombona de 12,5 kg) |
| Gas propà (kg)<br>Gas propà (nº de bombones) | 2,94 kg CO <sub>2</sub> /kg de gas propà<br>102,84 kg CO <sub>2</sub> /bombona (considerant 1 bombona de 35 kg) |
| Gasoil (litres)                              | 2,87 kg CO <sub>2</sub> /l gasoil <sup>89</sup>   |
| Fuel (kg)                                    | 3,13 kg CO <sub>2</sub> /kg de fuel   |
| GLP genèric (kg)<br>GLP genèric (litres)     | 2,98 kg CO <sub>2</sub> /kg de GLP genèric<br>1,63 kg CO <sub>2</sub> /l de GLP genèric                         |
| Carbó nacional (kg)                          | 1,91 kg CO <sub>2</sub> /kg de carbó nacional   |
| Carbó d'importació (kg)                      | 2,43 kg CO <sub>2</sub> /kg de carbó d'importació   |
| Coc de petroli (kg)                          | 3,17 kg CO <sub>2</sub> /kg de coc de petroli   |

<sup>89</sup> Densitat del gasoil C a 15° C: 900 kg/m<sup>3</sup> ([Reial decret 1088/2010](#)).



### 3.2. Factors d'emissió del transport

#### 3.2.1. Factors d'emissió en general per a tots els modes de transport

| Mitjà de transport   | Dada d'activitat   | Factor d'emissió  |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turisme</li> <li>• Camió, camioneta i furgoneta</li> <li>• Ciclomotor i motocicleta</li> <li>• Autobús i autocar</li> </ul> | <b>litres / m<sup>3</sup>/<br/>kg de<br/>combustible<br/>consumits</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina 95 o 98: 2,244 kg CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Dièsel: 2,459 kg CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol: 2,362 kg CO<sub>2</sub>/litre - % bioetanol               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioetanol 10 (E10): 2,125 kg CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Bioetanol 85 (E85): 0,354 kg CO<sub>2</sub>/litre</li> </ul> </li> <li>• Biodièsel: 2,644 kg CO<sub>2</sub>/litre - % biodièsel               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodièsel 10 (B10): 2,380 kg CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• Biodièsel 30 (B30): 1,851 kg CO<sub>2</sub>/litre</li> </ul> </li> <li>• GLP: 1,63 kg CO<sub>2</sub>/litre</li> <li>• GNC: 2,698 kg CO<sub>2</sub>/kg; 2,140 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup></li> </ul> |

| Mitjà de transport  | Dada d'activitat   | Factor d'emissió   |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport marítim</li> <li>• Avió</li> <li>• Maquinària mòbil agrícola, industrial i forestal</li> </ul> | <p><b>litres / kg</b><br/>de<br/>combustible<br/>consumits</p> | <p><b>Transport marítim</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dièsel / gasoil: 3,206 kg CO<sub>2</sub>/kg gasoil</li> <li>• Dièsel / gasoil: 2,725 kg CO<sub>2</sub>/litre gasoil</li> <li>• Fueloil lleuger: 3,151 kg CO<sub>2</sub>/kg fueloil lleuger</li> <li>• Fueloil pesat: 3,114 kg CO<sub>2</sub>/kg fueloil pesat</li> <li>• Gas líquat de petroli (GLP): 3,015 kg CO<sub>2</sub>/kg GLP</li> <li>• Gas líquat de petroli (GLP): 1,626 kg CO<sub>2</sub>/litre GLP</li> <li>• Gas natural líquat (GNL): 2,750 kg CO<sub>2</sub>/kg GNL</li> </ul> <p><b>Transport aeri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina aviació: 3,157 kg CO<sub>2</sub>/kg gasolina</li> <li>• Querosè aviació: 3,050 kg CO<sub>2</sub>/kg querosè</li> </ul> <p><b>Maquinària mòbil agrícola, industrial i forestal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasoil classe B: 2,682 kg CO<sub>2</sub>/l gasoil</li> <li>• Gasoil classe A: 2,459 kg CO<sub>2</sub>/l gasoil</li> <li>• Gasolina: 2,244 kg CO<sub>2</sub>/l gasolina</li> <li>• Gas líquat de petroli (GLP): 1,629 kg CO<sub>2</sub>/l GLP</li> </ul> |

| Mitjà de transport   | Dada d'activitat     | Factor d'emissió   |
|--|----------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turisme</li> <li>• Camió, camioneta i furgoneta</li> <li>• Ciclomotor i motocicleta</li> <li>• Autobús i autocar</li> </ul> | <b>Euros gastats</b> | Any 2020 <sup>90</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina 95: 117,3 cèntims €/litre</li> <li>• Gasolina 98: 134,5 cèntims €/litre</li> <li>• Dièsel: 107,1 cèntims €/litre</li> <li>• Biodièsel: 101,7 cèntims €/litre</li> </ul> |

---

<sup>90</sup> Preus de referència per Catalunya. Per a altres comunitats autònomes, consulteu l'[Annex 5](#).



| Mitjà de transport  | Dada d'activitat   | Factor d'emissió  |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turisme</li> <li>• Autobús urbà gas natural</li> <li>• Ferroviari</li> </ul> | <p><b>km</b><br/>recorreguts</p> <p><b>Marca i model</b><br/>del turisme</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turisme: guia IDAE segons la marca i el model del vehicle (g CO<sub>2</sub>/km): <a href="#">Guia de consums i emissions per a vehicles nous i edicions anteriors de la Guia Base de dades IDAE segons la marca i el model de vehicle</a></li> <li>• Bus urbà: 73,36 g CO<sub>2</sub>/passatger*km</li> <li>• Renfe AVE: 14,61 g CO<sub>2</sub>/passatger*km</li> <li>• Renfe AVANT: 17,41 g CO<sub>2</sub>/passatger*km</li> <li>• Renfe llarga distància: 15,31 g CO<sub>2</sub>/passatger*km</li> <li>• Renfe mitja distància (regionals): 16,20 g CO<sub>2</sub>/passatger*km</li> <li>• Renfe Rodalies: 21,91 g CO<sub>2</sub>/passatger*km</li> <li>• Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya: 16,71 g CO<sub>2</sub>/passatger*km</li> <li>• Tramvia: 37,44 g CO<sub>2</sub>/passatger*km</li> <li>• Metro: 19,59 g CO<sub>2</sub>/passatger*km</li> <li>• Renfe (mercaderies dièsel): 44,20 g CO<sub>2</sub>/tona càrrega*km</li> <li>• FGC (mercaderies dièsel): 41,39 g CO<sub>2</sub>/tona càrrega*km</li> <li>• Renfe (mercaderies elèctric): 9,86 g CO<sub>2</sub>/tona càrrega*km</li> </ul> |

| Mitjà de transport | Dada d'activitat   | Factor d'emissió  |
|--------------------|--|---|
| Vaixell            | <b>km</b> recorreguts<br><br><b>Tones transportades</b><br>(mercaderies) | Passatgers: 0,3 kg CO <sub>2</sub> /passatger*km<br><br>Mercaderies: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonatge brut &lt; 3000 GT: 0,13 kg CO<sub>2</sub>/tona*km</li> <li>• Tonatge brut &gt; 3000 Gt: 0,09 kg CO<sub>2</sub>/tona*km</li> </ul> |
| Avió               | <b>Origen i destí</b><br>(incloent escales)                              | Calculadora ICAO: <a href="#">Calculadora d'emissions de carboni per transport aeri de passatgers</a>   |

### 3.2.2. Factors d'emissió per tipus de vehicle (g CO<sub>2</sub>/km)<sup>91</sup>

#### A. Desagregats per tipus de conducció

| <b>Turismes</b>   | <b>gasolina:</b>     | <b>Factors d'emissió g CO<sub>2</sub> / km en funció de la velocitat</b> |  |  |
|-------------------|----------------------|--|--|--|
| <b>Tecnologia</b> | <b>Cilindrada</b>    | <b>Urbana (21 Km/h)</b>  | <b>Mitja (69 Km/h)<br/>Resta de vies</b> | <b>Alta (102 Km/h)<br/>Autopistes i<br/>autovies</b> |
| Anterior a Euro 1 | 0,8 - 1,4 l          | 198,06   | 136,11                                   | 146,88   |
|                   | 1,4 - 2,0 l          | 249,98   | 151,79                                   | 159,96   |
|                   | > 2,0 l              | 333,09   | 174,50                                   | 217,42   |
|                   | Mitjana convencional | 260,37   | 154,13                                   | 174,75   |
| Euro 1            | 0,8 - 1,4 l          | 193,07   | 127,73                                   | 141,96   |
|                   | 1,4 - 2,0 l          | 238,84   | 148,08                                   | 158,84   |
|                   | > 2,0 l              | 308,63   | 188,67                                   | 199,86   |
| Euro 2            | 0,8 - 1,4 l          | 203,57   | 120,40                                   | 136,04   |
|                   | 1,4 - 2,0 l          | 239,96   | 145,48                                   | 149,48   |
|                   | > 2,0 l              | 334,64   | 199,03                                   | 204,54   |
| Euro 3            | 0,8 - 1,4 l          | 199,95   | 128,83                                   | 139,56   |
|                   | 1,4 - 2,0 l          | 243,80   | 151,97                                   | 163,03   |
|                   | > 2,0 l              | 298,85   | 175,61                                   | 174,19   |

<sup>91</sup> Font de dades: Elaboració pròpia a partir de la [metodologia EMEP EEA](#) (versió 2019), capítol 1.A.3.b. Velocitats de circulació del SIMCAT 2012 (Sistema d'Informació i modelització per a l'avaluació de polítiques territorials a Catalunya), Departament de Territori i Sostenibilitat.



| <b>Turismes</b>     | <b>gasolina:</b>              | <b>Factors d'emissió</b> | <b>g CO<sub>2</sub> / km en funció de la velocitat</b> |  |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| <b>Tecnologia</b>   | <b>Cilindrada</b>             | <b>Urbana (21 Km/h)</b>  | <b>Mitja (69 Km/h)<br/>Resta de vies</b>               | <b>Alta (102 Km/h)<br/>Autopistes i<br/>autovies</b> |
| Euro 4 i posteriors | < 0,8 l                       | 163,93                   | 112,69   | 134,04   |
|                     | 0,8 - 1,4 l                   | 213,44                   | 134,30   | 148,00   |
|                     | 1,4 - 2,0 l                   | 242,17                   | 160,93   | 169,66   |
|                     | > 2,0 l                       | 366,30                   | 207,55   | 201,40   |
| Qualsevol           | < 0,8 l (Euro 4 i posteriors) | 163,93                   | 112,69   | 134,04   |
|                     | Mitjana 0,8 - 1,4 l           | 201,62                   | 129,47   | 142,49   |
|                     | Mitjana 1,4 - 2,0 l           | 242,95                   | 151,65   | 160,19   |
|                     | Mitjana > 2,0 l               | 328,30                   | 189,07   | 199,48   |



| <b>Turismes</b>     |                               | <b>dièsel: Factors d'emissió g CO<sub>2</sub> / km en funció de la velocitat</b> |  |  |
|---------------------|-------------------------------|--|--|--|
| <b>Tecnologia</b>   | <b>Cilindrada</b>             | <b>Urbana (21 Km/h)</b>  | <b>Mitja (69 Km/h)<br/>Resta de vies</b> | <b>Alta (102 Km/h)<br/>Autopistes i autovies</b> |
| Anterior a Euro 1   | Totes capacitats              | 234,09   | 119,64                                   | 149,24   |
| Euro 1              | 0,8 - 1,4 l                   | 184,41   | 123,74                                   | 141,97   |
|                     | 1,4 - 2,0 l                   | 184,41   | 123,74                                   | 141,97   |
|                     | > 2,0 l                       | 248,81   | 168,69                                   | 188,52   |
| Euro 2              | 0,8 - 1,4 l                   | 197,27   | 127,62                                   | 142,74   |
|                     | 1,4 - 2,0 l                   | 197,27   | 127,62                                   | 142,74   |
|                     | > 2,0 l                       | 248,81   | 168,69                                   | 188,52   |
| Euro 3              | 0,8 - 1,4 l                   | 180,52   | 125,75                                   | 133,03   |
|                     | 1,4 - 2,0 l                   | 180,52   | 125,75                                   | 133,03   |
|                     | > 2,0 l                       | 248,81   | 168,69                                   | 188,52   |
| Euro 4 i posteriors | < 0,8 l                       | 113,57   | 93,45                                    | 107,98   |
|                     | 0,8 - 1,4 l                   | 180,52   | 125,75                                   | 133,03   |
|                     | 1,4 - 2,0 l                   | 180,52   | 125,75                                   | 133,03   |
|                     | > 2,0 l                       | 248,81   | 168,69                                   | 188,52   |
| Qualsevol           | < 0,8 l (Euro 4 i posteriors) | 113,57   | 93,45                                    | 107,98   |
|                     | Mitjana 0,8 - 1,4 l           | 195,36   | 124,50                                   | 140,00   |
|                     | Mitjana 1,4 - 2,0 l           | 195,36   | 124,50                                   | 140,00   |
|                     | Mitjana > 2,0 l               | 245,86   | 158,88                                   | 180,67   |





| <b>Turismes híbrids (gasolina)</b> | <b>Factors de la</b> | <b>d'emissió</b>        | <b>g CO<sub>2</sub> / km en funció</b>   |  |
|------------------------------------|----------------------|-------------------------|--|--|
| <b>Tecnologia</b>                  | <b>Cilindrada</b>    | <b>Urbana (21 Km/h)</b> | <b>Mitja (69 Km/h)<br/>Resta de vies</b> | <b>Alta (102 Km/h)<br/>Autopistes i autovies</b> |
| Euro 4 i posteriors                | Totes les capacitats | 100,86                  | 97,07                                    | 118,80   |

| <b>Turismes</b>     | <b>GLP: factors</b>  | <b>d'emissió</b>        | <b>g CO<sub>2</sub> / km en</b>          | <b>funció de la velocitat</b>                    |
|---------------------|----------------------|-------------------------|--|--|
| <b>Tecnologia</b>   | <b>Cilindrada</b>    | <b>Urbana (21 Km/h)</b> | <b>Mitja (69 Km/h)<br/>Resta de vies</b> | <b>Alta (102 Km/h)<br/>Autopistes i autovies</b> |
| Convencional        | Totes les capacitats | 173,35                  | 132,22                                   | 162,95   |
| Euro 1 i posteriors | Totes les capacitats | 171,52                  | 132,45                                   | 162,14   |

| <b>Turismes</b>     | <b>GNC:</b>          | <b>Factors de la</b>    | <b>d'emissió</b>                         | <b>g CO<sub>2</sub> / km en funció</b>           |
|---------------------|----------------------|-------------------------|--|--|
| <b>Tecnologia</b>   | <b>Cilindrada</b>    | <b>Urbana (21 Km/h)</b> | <b>Mitja (69 Km/h)<br/>Resta de vies</b> | <b>Alta (102 Km/h)<br/>Autopistes i autovies</b> |
| Euro 4 i posteriors | Totes les capacitats | 195,71                  | 130,06                                   | 137,11   |



| <b>Altres</b>                    | <b>vehicles: Factors</b> | <b>d'emissió</b> | <b>g CO<sub>2</sub> / km en</b> | <b>funció de la velocitat</b>         |
|----------------------------------|--------------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Tipus vehicle</b>             | <b>Subcategoria</b>      | <b>Urbana</b>    | <b>Mitja<br/>Resta de vies</b>  | <b>Alta<br/>Autopistes i autovies</b> |
| Autocars<br>Dièsel <sup>92</sup> | Estàndard <=18 t         | 1.722,66         | 635,52                          | 544,19                                |
|                                  | 3 Eixos >18 t            | 2.007,51         | 725,41                          | 617,06                                |
| Camions<br>Dièsel <sup>93</sup>  | Rígid <=7,5 t            | 464,70           | 271,17                          | 324,43                                |
|                                  | Rígid 7,5 - 12 t         | 804,73           | 394,03                          | 418,19                                |
|                                  | Rígid 12 - 14 t          | 925,23           | 420,73                          | 414,16                                |
|                                  | Rígid 14 - 20 t          | 1.205,74         | 504,40                          | 471,97                                |
|                                  | Rígid 20 - 26 t          | 1.515,98         | 619,12                          | 555,62                                |
|                                  | Rígid 26 - 28 t          | 1.531,88         | 660,67                          | 586,73                                |
|                                  | Rígid 28 - 32 t          | 1.603,00         | 760,67                          | 683,00                                |
|                                  | Rígid 32 t               | 1.763,07         | 748,62                          | 658,35                                |
|                                  | Mitjana Rígid            | 1.226,79         | 547,43                          | 514,06                                |
|                                  | Articulat 14 - 20 t      | 1.169,11         | 487,68                          | 443,83                                |
|                                  | Articulat 20 - 28 t      | 1.463,48         | 626,54                          | 551,19                                |
|                                  | Articulat 28 - 34 t      | 1.528,42         | 661,79                          | 577,93                                |
|                                  | Articulat 34 - 40 t      | 1.806,96         | 754,02                          | 641,39                                |
|                                  | Articulat 40 - 50 t      | 1.966,39         | 840,97                          | 716,46                                |
|                                  | Articulat 50 - 60 t      | 2.322,96         | 1.006,61                        | 862,76                                |
| Mitjana Articulat                | 1.709,55                 | 729,60           | 632,26                          |                                       |
| Mitjana Total                    | 1.468,17                 | 638,51           | 573,16                          |                                       |

<sup>92</sup> Velocitat autocars: urbana 12 km/h, mitja 59 km/h, alta 87 km/h

<sup>93</sup> Velocitat vehicles pesants: urbana 12 km/h, mitja 59 km/h, alta 87 km/h

| <b>Altres vehicles: Factors d'emissió g CO<sub>2</sub> / km en funció de la velocitat</b> |                     |               |                                |                                       |
|---|---------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Tipus vehicle</b>  | <b>Subcategoria</b> | <b>Urbana</b> | <b>Mitja<br/>Resta de vies</b> | <b>Alta<br/>Autopistes i autovies</b> |
| Lleugers gasolina <sup>94</sup><br>Massa de Referència <sup>95</sup><br><= 1305 kg        | Anterior a Euro 1   | 293,85        | 166,03                         | 180,92                                |
|   | Euro 1              | 193,07        | 128,67                         | 134,34                                |
|   | Euro 2              | 203,57        | 121,60                         | 127,84                                |
|   | Euro 3              | 199,95        | 130,32                         | 133,42                                |
|   | Euro 4 i posteriors | 213,44        | 134,46                         | 142,33                                |
|   | Mitjana             | 220,77        | 136,21                         | 143,77                                |
| Lleugers gasolina<br>Massa de Referència<br>> 1305 kg                                     | Anterior a Euro 1   | 344,81        | 187,16                         | 180,10                                |
|   | Euro 1 - Euro 4     | 403,62        | 219,92                         | 211,97                                |
|   | Euro 5 i posteriors | 236,44        | 139,23                         | 139,96                                |
|   | Mitjana             | 328,29        | 182,10                         | 177,35                                |
| Lleugers dièsel<br>Massa de Referència<br><= 1305 kg                                      | Anterior a Euro 1   | 240,25        | 127,99                         | 134,40                                |
|   | Euro 1 i posteriors | 189,27        | 127,26                         | 136,72                                |
|   | Mitjana             | 214,76        | 127,62                         | 135,56                                |

<sup>94</sup> Velocitat vehicles lleugers: urbana 21 km/h, mitja 62 km/h, alta 92 km/h

<sup>95</sup> Massa de referència: és la suma de la tara del vehicle + 100kg ([REGLAMENTO número 95. Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que concierne a la protección de los ocupantes en caso de colisión lateral](#))



| <b>Altres vehicles: Factors d'emissió g CO<sub>2</sub> / km en funció de la velocitat</b> |   |               |                                    |                                       |
|---|---|---------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Tipus vehicle</b>  | <b>Subcategoria</b>                             | <b>Urbana</b> | <b>Mitja<br/>Resta de<br/>vies</b> | <b>Alta<br/>Autopistes i autovies</b> |
| Lleugers<br>Dièsel<br>Massa de<br>Referència<br>> 1305 kg                                 | Anterior a Euro 1                               | 304,63        | 195,51                             | 249,32                                |
|   | Euro 1 Euro 4                                   | 277,75        | 172,72                             | 221,11                                |
|   | Euro 5 i posteriors                             | 257,40        | 187,91                             | 203,07                                |
|   | Mitjana   | 279,93        | 185,38                             | 224,50                                |
| Ciclomotors <sup>96</sup>   | 2 Temps i 4 Temps<br>Anterior a Euro 1          | 76,12         | --                                 | --                                    |
|   | 2 Temps i 4 Temps<br>Euro 1 i Euro 2            | 60,90         | --                                 | --                                    |
|   | 2 Temps i 4 Temps<br>Euro 3                     | 51,52         | --                                 | --                                    |
|   | 2 Temps i 4 Temps<br>Euro 4 i Euro 5            | 49,73         | --                                 | --                                    |
|   | Mitjana<br>Ciclomotors 2<br>Temps i 4 Temps     | 59,57         | --                                 | --                                    |
| Motocicletes <sup>97</sup>  | 2 Temps > 50 cm <sup>3</sup><br>Anterior Euro 1 | 104,75        | 85,04                              | 123,09                                |
|   | 2 Temps > 50 cm <sup>3</sup><br>Euro 1 i Euro 2 | 96,67         | 78,48                              | 113,59                                |
|   | 2 Temps > 50 cm <sup>3</sup><br>Euro 3          | 56,04         | 48,81                              | 64,30                                 |

<sup>96</sup> Velocitat ciclomotors: urbana 25 km/h

<sup>97</sup> Velocitat motocicletes: urbana 25 km/h, mitja 69 km/h, alta 102 km/h



| <b>Altres vehicles: Factors d'emissió g CO<sub>2</sub> / km en funció de la velocitat</b> |  |               |                                |                              |
|---|--|---------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Tipus vehicle</b>  | <b>Subcategoria</b>                                    | <b>Urbana</b> | <b>Mitja<br/>Resta de vies</b> | <b>Alta<br/>Autopistes I</b> |
| Motocicletes  | 2 Temps > 50 cm <sup>3</sup><br>Euro 4 i posteriors    | 55,64         | 47,33                          | 65,54                        |
|   | 4 Temps < 250 cm <sup>3</sup><br>Anterior Euro 1       | 93,07         | 93,04                          | 129,30                       |
|   | 4 Temps < 250 cm <sup>3</sup><br>Euro1                 | 76,50         | 76,48                          | 106,30                       |
|   | 4 Temps < 250 cm <sup>3</sup><br>Euro 2                | 69,22         | 61,63                          | 80,07                        |
|   | 4 Temps < 250 cm <sup>3</sup><br>Euro 3                | 56,08         | 48,77                          | 64,31                        |
|   | 4 Temps < 250 cm <sup>3</sup><br>Euro 4 i posteriors   | 54,94         | 47,90                          | 64,41                        |
|   | 4 Temps 250-750 cm <sup>3</sup><br>Anterior Euro 1     | 140,16        | 107,25                         | 129,51                       |
|   | 4 Temps 250-750 cm <sup>3</sup><br>Euro 1              | 128,88        | 100,80                         | 128,58                       |
|   | 4 Temps 250-750 cm <sup>3</sup><br>Euro 2              | 116,28        | 92,52                          | 119,09                       |
|   | 4 Temps 250-750 cm <sup>3</sup><br>Euro 3              | 209,64        | 127,94                         | 133,06                       |
|   | 4 Temps 250-750 cm <sup>3</sup><br>Euro 4 i posteriors | 161,77        | 104,06                         | 124,15                       |
|   | 4 Temps > 750 cm <sup>3</sup><br>Anterior Euro 1       | 163,36        | 123,74                         | 147,81                       |
|   | 4 Temps > 750 cm <sup>3</sup><br>Euro 1                | 163,46        | 114,65                         | 130,04                       |
|   | 4 Temps > 750 cm <sup>3</sup><br>Euro 2                | 157,18        | 113,36                         | 135,06                       |



| <b>Altres</b>        | <b>vehicles: Factors</b>                             | <b>d'emissió<br/>velocitat</b> | <b>g CO<sub>2</sub> / km en</b> | <b>funció de la</b>          |
|----------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <b>Tipus vehicle</b> | <b>Subcategoria</b>                                  | <b>Urbana</b>                  | <b>Mitja<br/>Resta de vies</b>  | <b>Alta<br/>Autopistes I</b> |
| Motocicletes         | 4 Temps > 750 cm <sup>3</sup><br>Euro 3              | 209,21                         | 128,16                          | 132,78                       |
|                      | 4 Temps > 750 cm <sup>3</sup><br>Euro 4 i posteriors | 161,83                         | 104,09                          | 124,12                       |
|                      | Mitjana 2 Temps ><br>50 cm <sup>3</sup>              | 78,27                          | 64,92                           | 91,63                        |
|                      | Mitjana 4 Temps <<br>250 cm <sup>3</sup>             | 69,96                          | 65,56                           | 88,88                        |
|                      | Mitjana 4 Temps<br>250-750 cm <sup>3</sup>           | 151,34                         | 106,52                          | 126,88                       |
|                      | Mitjana 4 Temps ><br>750 cm <sup>3</sup>             | 171,01                         | 116,80                          | 133,96                       |

## B. Valors mitjans per qualsevol tipus de velocitat<sup>98</sup>

| Tipus vehicle                         | Cilindrada                  | Tecnologia          | Factor d'emissió g CO <sub>2</sub> / km |
|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---|
| Turismes gasolina                     | < 0,8 l (Mini)              | Euro 4 i posteriors | 147,24                                  |
|                                       | 0,8 - 1,4 l (Petit)         | Anterior a Euro 1   | 195,32                                  |
|                                       |                             | Euro 1 i posteriors | 168,27                                  |
|                                       | 1,4 - 2,0 l (Mitjà)         | Anterior a Euro 1   | 231,38                                  |
|                                       |                             | Euro 1 i posteriors | 198,32                                  |
| Turismes Dièsel                       | > 2,0 l (Gran-SUV-Executiu) | Anterior a Euro 1   | 285,46                                  |
|                                       |                             | Euro 1 i posteriors | 258,42                                  |
|                                       | < 1,4 l (Petit)             | Euro 4 i posteriors | 111,00                                  |
| Turismes híbrids                      | Totes les capacitats        | Euro 4 i posteriors | 102,17                                  |
|                                       |                             | Euro 4 i posteriors | 102,17                                  |
| Turismes híbrids endollables gasolina | Totes les capacitats        | Euro 4 i posteriors | 102,17                                  |
| Turismes híbrids endollables dièsel   | > 2,0 l (Gran-SUV-Executiu) | Euro 4 i posteriors | 213,23                                  |
| Turismes GLP                          | Totes les capacitats        | Anterior a Euro 1   | 176,09                                  |
|                                       |                             | Euro 1 i posteriors | 170,12                                  |

<sup>98</sup> Aquests factors d'emissió són valors mitjans independentment del tipus de recorregut. La seva utilització pot donar lloc a resultats més aproximats que si s'utilitzen els factors d'emissió en funció del tipus de recorregut (Apartat A de l'[Annex 3](#)).



| <b>Tipus vehicle</b>  | <b>Cilindrada</b> | <b>Tecnologia</b>                        | <b>Factor d'emissió g CO<sub>2</sub> / km</b> |
|-----------------------|-------------------|--|---|
| Turismes GN Comprimit | Totes capacitats  | Euro 4 i posteriors                      | 169,99  |
| Turismes E85          | Totes capacitats  | Euro 4 i posteriors                      | 39,88   |
| Lleugers Gasolina     | < 3,5 t           | Anterior a Euro 1<br>Euro 1 i posteriors | 255,42<br>210,34                              |
| Lleugers Dièsel       | < 3,5 t           | Anterior a Euro 1<br>Euro 1 i posteriors | 259,97<br>233,68                              |
| Camions Dièsel        | <= 7,5 t          | Anterior a Euro I<br>Euro I posteriors   | 365,13<br>295,02                              |
|                       | 7,5 - 16 t        | Anterior a Euro I<br>Euro I posteriors   | 531,62<br>452,76                              |
|                       | 16 - 32 t         | Anterior a Euro I<br>Euro I posteriors   | 733,17<br>613,41                              |
|                       | > 32 t            | Anterior a Euro I<br>Euro I posteriors   | 867,54<br>733,17                              |
| Autocars Dièsel       | Estàndard <= 18 t | Anterior a Euro I<br>Euro I posteriors   | 768,22<br>721,49                              |



| Tipus vehicle                              | Cilindrada  | Tecnologia          | Factor d'emissió<br>g CO <sub>2</sub> / km |
|--|---|---------------------|--|
| Ciclomotors                                | < 50 cm <sup>3</sup>  | Anterior a Euro 1   | 75,12                                      |
|  |   | Euro 1              | 60,10                                      |
|  |   | Euro 2              | 60,10                                      |
|  |   | Euro 3              | 60,10                                      |
| Motocicletes                               | 2 Temps > 50 cm <sup>3</sup>  | Anterior a Euro 1   | 99,16                                      |
|  |   | Euro 1              | 75,12                                      |
|  |   | Euro 2              | 69,11                                      |
|  |   | Euro 3              | 51,08                                      |
|  | 4 Temps < 250 cm <sup>3</sup>   | Anterior a Euro 1   | 96,16                                      |
|  |   | Euro 1 i posteriors | 108,18                                     |
|  | 4 Temps 250 - 750 cm <sup>3</sup>   | Anterior a Euro 1   | 111,18                                     |
|  | Euro 1 i posteriors   | 108,18              |  |
| 4 Temps > 750 cm <sup>3</sup>              | Anterior a Euro 1   | 135,22              |  |
|  | Euro 1 i posteriors   | 138,22              |  |
| Quatricicles lleugers (mini cotxes dièsel) | <= 45 km/h i<br><= 50 cm <sup>3</sup> (motor PI)<br><= 500 cm <sup>3</sup> (motor CI) | Anterior a Euro 1   | 99,31                                      |
|  |   | Euro 1 - Euro 3     | 87,63                                      |
|  |   | Euro 4 i posteriors | 78,87                                      |
| Quatricicles pesats<br>ATV / Quads         | <= 450 kg transport passatgers<br><= 600 kg transport mercaderies                     | Anterior a Euro 1   | 141,23                                     |
|  |   | Euro 1 - Euro 3     | 123,20                                     |
|  |   | Euro 4 i posteriors | 120,20                                     |

**C. Any d'entrada en vigor de les normatives que defineixen la tecnologia per diferents mitjans de transport**

| <b>Tipus Vehicle</b> | <b>Subcategoria</b>                   | <b>Tecnologia</b>   | <b>Any aplicació de la tecnologia</b> |
|----------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Turisme<br>Gasolina  | < 0,8 l                               | Euro 4 i posteriors | 2005                                  |
|                      | 0,8 - 1,4 l<br>1,4 - 2,0 l<br>> 2,0 l | Anterior a Euro 1   | fins a 1992                           |
|                      |                                       | Euro 1              | 1993                                  |
|                      |                                       | Euro 2              | 1997                                  |
|                      |                                       | Euro 3              | 2000                                  |
|                      |                                       | Euro 4              | 2005                                  |
|                      |                                       | Euro 5              | 2010                                  |
|                      |                                       | Euro 6              | 2015                                  |
| Turismes<br>Dièsel   | < 1,4 l                               | Euro 4 i posteriors | 2005                                  |
|                      | 1,4 - 2,0 l<br>> 2,0                  | Anterior a Euro 1   | fins a 1992                           |
|                      |                                       | Euro 1              | 1993                                  |
|                      |                                       | Euro 2              | 1997                                  |
|                      |                                       | Euro 3              | 2000                                  |
|                      |                                       | Euro 4              | 2005                                  |
|                      |                                       | Euro 5              | 2010                                  |
|                      |                                       | Euro 6              | 2015                                  |

| <b>Tipus Vehicle</b>  | <b>Subcategoria</b>    | <b>Tecnologia</b>                        | <b>Any aplicació de la tecnologia</b> |
|-----------------------|------------------------|--|---------------------------------------|
| Turismes híbrids      | Totes les capacitats   | Euro 4 i posteriors                      | 2005                                  |
| Turismes GLP          | Totes les capacitats   | Anterior a Euro 1<br>Euro 1              | fins a 1992<br>1993                   |
| Turismes GN comprimit | Totes les capacitats   | 1,4 - 2,0 l                              | Euro 4 i posteriors                   |
| Turismes E85          | 1,4 - 2,0 l            | Euro 4 i posteriors                      | 2005                                  |
| Lleugers Gasolina     | < 3,5 t                | Anterior a Euro 1<br>Euro 1 i posteriors | fins a 1992<br>1993                   |
| Lleugers Dièsel       | < 3,5 t                | Anterior a Euro 1<br>Euro 1 i posteriors | fins a 1992<br>1993                   |
| Camions Dièsel        | <= 7,5 t<br>7,5 - 16 t | Anterior a Euro I                        | fins a 1991                           |
|                       | 16 - 32 t<br>> 32 t    | Anterior a Euro I                        | fins a 1992                           |
| Autocars Dièsel       | Estàndard <= 18 t      | Anterior a Euro I                        | fins a 1991                           |
|                       | Articulats > 18        | Euro I posteriors                        | 1992                                  |



| <b>Tipus Vehicle</b> | <b>Subcategoria</b>  | <b>Tecnologia</b>                     | <b>Any aplicació de la tecnologia</b> |
|----------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Ciclomotors          | < 50 cm <sup>3</sup>   | Anterior a Euro 1<br>Euro 1<br>Euro 2 | fins a 1998<br>1999<br>2002           |
| Motocicletes         | 2 Temps > 50 cm <sup>3</sup><br>4 Temps < 250 cm <sup>3</sup>      | Anterior a Euro 1<br>Euro 1           | fins a 1998<br>1999                   |
|                      | 4 Temps 250 – 750 cm <sup>3</sup><br>4 Temps > 750 cm <sup>3</sup> | Euro 2<br>Euro 3                      | 2003<br>2006                          |

### 3.3. Potencials d'escalfament dels GFEH coberts pel Protocol de Kyoto<sup>99</sup>

| Gas                       | Fórmula   | Potencial d'escalfament IPCC 2007 |
|---------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Hidrofluorocarburs</b> |   |                                   |
| HFC-23                    | CHF <sub>3</sub>  | 14.800                            |
| HFC-32                    | CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>  | 675                               |
| HFC-41                    | CH <sub>3</sub> F   | 92                                |
| HFC-43-10mee              | C <sub>5</sub> H <sub>2</sub> F <sub>10</sub>   | 1.640                             |
| HFC-125                   | C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub> (CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> )                                | 3.500                             |
| HFC-134                   | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> )                 | 1.100                             |
| HFC-134a                  | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> )                  | 1.430                             |
| HFC-143                   | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> FCHF <sub>2</sub> )                 | 353                               |
| HFC-143a                  | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> (CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub> )                   | 4.470                             |
| HFC-152                   | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> (CH <sub>2</sub> FCH <sub>2</sub> F)                 | 53                                |
| HFC-152a                  | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> (CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> )                  | 124                               |
| HFC-161                   | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> F (CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> F)                               | 12                                |
| HFC-227ea                 | C <sub>3</sub> HF <sub>7</sub> (CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> )                | 3.220                             |
| HFC-236cb                 | C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> )  | 1.340                             |
| HFC-236ea                 | C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> ) | 1.370                             |
| HFC-236fa                 | C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> )   | 9.810                             |
| HFC-245ca                 | C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub> (CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> ) | 693                               |
| HFC-245fa                 | C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub> (CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> )  | 1.030                             |
| HFC-365mfc                | CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                                   | 794                               |

<sup>99</sup> [Reglament \(UE\) n° 517/2014 del Parlament europeu i del Consell de 16 d'abril de 2014 sobre els gasos fluorats amb efecte d'hivernacle i pel qual es deroga el Reglament \(CE\) n° 842/2006. D'acord amb el \[Quart Informe d'avaluació del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic \\(IPCC, per sigles en anglès\\), de 2007.\]\(#\)](#)



| <b>Gas</b>                  | <b>Fórmula</b>                  | <b>Potencial<br/>d'escalfament IPCC<br/>2007</b> |
|-----------------------------|---------------------------------|--|
| <b>Perfluorocarburants</b>  |                                 |  |
| Perfluorometà               | CF <sub>4</sub>                 | 7.390  |
| Perfluoroetà                | C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>   | 12.200   |
| Perfluoropropà              | C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>   | 8.830  |
| Perfluorobutà               | C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>  | 8.860  |
| Perfluorociclobutà          | c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> | 10.300   |
| Perfluoropentà              | C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>  | 9.160  |
| Perfluorohexà               | C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>  | 9.300  |
| <b>Hexafluorur de sofre</b> | SF <sub>6</sub>                 | 22.800   |



| Gas                        | Fórmula  | Potencial d'escalfament IPCC 2007 |
|----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Preparats (mescles)</b> |  |                                   |
| R-404A                     | 44% R125 + 52% R143a + 4% R134a                            | 3.922                             |
| R-407A                     | 20% R32 + 40% R125 + 40% R134A                             | 2.107                             |
| R-407B                     | 10% R32 + 70% R125 + 20% R134A                             | 2.804                             |
| R-407C                     | 23% R32 + 25% R125 + 52% R134A                             | 1.774                             |
| R-407F                     | 30% R32 + 30% R125 + 40% R134A                             | 1.825                             |
| R-410A                     | 50% R32 + 50% R125   | 2.088                             |
| R-410B                     | 45% R32 + 55% R125   | 2.229                             |
| R-413A                     | 9% R218 + 88% R134a + 3% R600a                             | 2.053                             |
| R-417A                     | 46,6% R125 + 50% R134a + 3,4% R600                         | 2.346                             |
| R-417B                     | 79% R125 + 18,25% R134a + 2,75% R600                       | 3.026                             |
| R-422A                     | 85,1% R125 + 11,5% R134a + 3,4% R600a                      | 3.143                             |
| R-422D                     | 65,1% R125 + 31,5% R134a + 3,4% R600a                      | 2.729                             |
| R-424A                     | 50,5% R125 + 47% R134a + 0,9% R600a + 1% R600 + 0,6% R601a | 2.440                             |
| R-426A                     | 5,1% R125 + 93% R134a + 1,3% R600 + 0,6% R601a             | 1.508                             |
| R-427A                     | 15% R32 + 25% R125 + 10% R143a + 50% R134a                 | 2.138                             |
| R-428A                     | 77,5% R125 + 20% R143a + 1,9% R600a + 0,6% R290            | 3.607                             |

| <b>Gas</b>                 | <b>Fórmula</b>   | <b>Potencial d'escalfament IPCC 2007</b> |
|----------------------------|--|--|
| <b>Preparats (mescles)</b> |  |  |
| R-434A                     | 63,2% R125 + 18% R143a + 16% R134a + 2,8% R600a                      | 3.245                                    |
| R-437A                     | 19,5% R125 + 78,5% R134a + 1,4% R600 + 0,6% R601                     | 1.805                                    |
| R-438A                     | 8,5% R32 + 45% R125 + 44,2% R134a + 1,7% R600<br>0,6% R601a          | 2.265                                    |
| R-442A                     | 31% R32 + 31% R125 + 30% R134a + 3% R152a +<br>5% R227ea             | 1.888                                    |
| R-448A                     | 26% R32 + 26% R125 + 21% R134a + 7% R1234ze<br>+ 20% R1234yf         | 1.387                                    |
| R-453A<br>(RS70)           | 20% R32 + 20% R125 + 53,8% R134a + 5%R227ea<br>0,6% R600 + 0,6% R601 | 1.765                                    |
| R-507A                     | 50% R143a + 50% R125   | 3.985                                    |



### 3.4. Factors d'emissió per la gestió de residus i consum d'aigua<sup>100</sup>

| Font  | Dada d'activitat                              | Factor d'emissió   |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestió de residus</li> </ul> | <b>kg / m<sup>3</sup></b> de residus generats | <p><b>Dada disponible en kg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Residu general (no recollida selectiva): 586,65 g CO<sub>2</sub> eq/ kg residu</li> <li>Envasos de vidre: 30,50 g CO<sub>2</sub> eq/ kg residu</li> <li>Envasos lleugers: 120,09 g CO<sub>2</sub> eq/ kg residu</li> <li>Paper/Cartró: 56,41 g CO<sub>2</sub> eq/ kg residu</li> <li>FORM: 354,06 g CO<sub>2</sub> eq/ kg residu</li> <li>Fracció resta: 586,65 g CO<sub>2</sub> eq/ kg residu</li> </ul> <p><b>Dada disponible en m<sup>3</sup>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Residu general (no recollida selectiva): 70,40 kg CO<sub>2</sub> eq/ m<sup>3</sup> residu</li> <li>Envasos de vidre: 9,15 kg CO<sub>2</sub> eq/ m<sup>3</sup> residu</li> <li>Envasos lleugers: 3,36 kg CO<sub>2</sub> eq/ m<sup>3</sup> residu</li> <li>Paper/Cartró: 3,67 kg CO<sub>2</sub> eq/ m<sup>3</sup> residu</li> <li>FORM: 212,44 kg CO<sub>2</sub> eq/ m<sup>3</sup> residu</li> <li>Fracció resta: 76,43 kg CO<sub>2</sub> eq/ m<sup>3</sup> residu</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Consum d'aigua</li> </ul>    | <b>m<sup>3</sup></b> consumits                | <ul style="list-style-type: none"> <li>395 g CO<sub>2</sub> eq/ m<sup>3</sup> aigua</li> </ul>   |

<sup>100</sup> Per a informació detallada sobre la metodologia de càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals i del cicle de l'aigua de les xarxes urbanes de Catalunya, podeu consultar les publicacions de l'OCCC [Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions i Càlcul de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle del cicle de l'aigua de les xarxes urbanes a Catalunya.](#)

## ANNEX 4: PREUS MITJANS DELS COMBUSTIBLES D'AUTOMOCIÓ<sup>101</sup>

| Preus amb impostos<br>per comunitat<br>autònoma (ct. €/litre) | Gasolina 95<br>S/PB | Gasoil<br>d'automoció |
|---|---------------------|-----------------------|
|   | 2020                | 2020                  |
| Andalusia   | 117,9               | 108,2                 |
| Aragó   | 115,7               | 106,7                 |
| Astúries  | 119,1               | 111,8                 |
| Balears   | 124,1               | 115,6                 |
| Cantàbria   | 117,8               | 110,4                 |
| Castella i Lleó   | 117,3               | 109,7                 |
| Castella - la Manxa   | 117,4               | 109,3                 |
| Catalunya   | 117,3               | 107,1                 |
| Comunitat Valenciana  | 116,3               | 106,4                 |
| Extremadura   | 116,1               | 107,8                 |
| Galícia   | 118,4               | 110,1                 |
| La Rioja  | 117,5               | 108,6                 |
| Madrid  | 120,6               | 112,0                 |
| Múrcia  | 114,6               | 104,9                 |
| Navarra   | 115,8               | 106,4                 |
| País Basc   | 120,4               | 111,7                 |
| Mitjana nacional  | 117,9               | 109,2                 |

<sup>101</sup> Elaboració pròpia a partir de <http://geoportalgasolineras.es> i de [Informes mensuals del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El petroli. Preus i tarifes](#)

## ANNEX 5: DISTÀNCIES FERROVIÀRIES<sup>102</sup>

### 5.1. Distàncies ferroviàries de RENFE. Línies d'Alta Velocitat:

#### Corredor Nord-oest

LAV Madrid-Galícia

Orense - Santiago de Compostela

| Inici  | Destinació             | Distància (Km) |
|--------|------------------------|----------------|
| Orense | Santiago de Compostela | 88,3           |

Olmedo - Medina del Campo - Zamora

| Inici i Final | Destinació       | Distància (Km) |
|---------------|------------------|----------------|
| Olmedo        | Valladolid       | 10,5           |
|               | Medina del Campo | 21,6           |
| Zamora        | Zamora           | 98,6           |

---

<sup>102</sup> Elaboració pròpia a partir de <http://geoportalgasolineras.es> i de [Informes mensuals del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El petroli. Preus i tarifes](#)

## Eix atlàntic d'alta velocitat

Santiago de Compostela - La Corunya

| Inici i Final          | Destinació          | Distància (Km) |
|------------------------|---------------------|----------------|
| Santiago de Compostela | Berdía              | 6,8            |
|                        | Oroso               | 16,5           |
|                        | Órdenes             | 20,5           |
|                        | Variante de Órdenes | 26,8           |
|                        | Queixas             | 31,1           |
|                        | Variante de Queixas | 35,9           |
|                        | Meirama             | 44             |
|                        | Bregua              | 49,3           |
|                        | Variante de Bregua  | 53,3           |
|                        | Pocomaco            | 57,6           |
|                        | La Coruña           | 61,1           |
| Coruña                 | Estació La Coruña   | 61,7           |

## Eix atlàntic d'alta velocitat

Vigo - Pontevedra - Santiago de Compostela

| <b>Inici i Final</b>          | <b>Destinació</b>         | <b>Distància (Km)</b> |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| <b>Vigo</b>                   | Estación de Vigo - Urzáiz | 0,7                   |
|                               | Acceso Norte a Vigo       | 2,9                   |
|                               | As Maceiras               | 10,1                  |
|                               | Redondela                 | 14                    |
|                               | Sotomayor                 | 17,6                  |
|                               | Vilaboa                   | 20,1                  |
|                               | Pontevedra                | 28,3                  |
|                               | Cerponzóns                | 34,9                  |
|                               | Portela                   | 41                    |
|                               | Portas                    | 47,5                  |
|                               | Villagarcía de Arosa      | 54,1                  |
|                               | Catoira                   | 62,4                  |
|                               | Viaducto Río Ulla         | 64,1                  |
|                               | Rialiño                   | 72,1                  |
|                               | Padrón                    | 80,6                  |
| Osebe                         | 84,4                      |                       |
| <b>Santiago de Compostela</b> | Santiago de Compostela    | 94,5                  |

## Corredor Nord

### LAV Madrid - Valladolid

Madrid - Segovia – Valladolid

| <b>Origen</b>     | <b>Destinació</b>                               | <b>Distància (Km)</b> |
|-------------------|---|-----------------------|
| <b>Madrid</b>     | Chamartín                                       | 0,5                   |
|                   | Puesto de Banalización de Tres Cantos           | 18,9                  |
|                   | Túneles del Cerro de San Pedro                  | 23,2                  |
|                   | Viaducto de Arroyo del Valle                    | 32,9                  |
|                   | Miraflores de la Sierra                         | 35,5                  |
|                   | Segovia-Guomar                                  | 68,3                  |
|                   | Túnel de la Puentequilla                        | 70,7                  |
|                   | Túnel de Tabladillo                             | 94,4                  |
|                   | Olmedo  | 133                   |
|                   | Línea Convencional Madrid-Irún                  | 144                   |
|                   | Valdestillas / Transición vía doble a vía única | 159,6                 |
|                   | Río Duero                                       | 168                   |
|                   | Túnel Pinar de Antequera                        | 172,1                 |
| <b>Valladolid</b> | Valladolid-Campo Grande                         | 179,6                 |

## Corredor Nord

### LAV Valladolid - León

Valladolid - Palencia - León

| <b>Inici i Final</b>                                  | <b>Destinació</b> | <b>Distància (Km)</b> |
|---|-------------------|-----------------------|
| <b>Valladolid - Estació Valladolid - Campo Grande</b> | Venta de Baños    | 38,269                |
|   | Palencia          | 51,318                |
|   | Villada           | 97,228                |
| <b>León</b>   | León              | 166,141               |

## Corredor Nord-oest

### LAV Madrid - Barcelona - França

| Inici i Final                    | Destinació               | Distància (Km) |
|----------------------------------|--------------------------|----------------|
| <b>Madrid - Puerta de Atocha</b> | Guadalajara - Yebes      | 64,4           |
|                                  | Las Inviernas            | 116            |
|                                  | Ariza AV                 | 182,7          |
|                                  | Calatayud                | 221,1          |
|                                  | Plasencia de Jalón       | 273,4          |
|                                  | Zaragoza Delicias        | 306,7          |
|                                  | Bifurcació Osca          | 311,7          |
|                                  | Bujaraloz                | 356,5          |
|                                  | Ballobar                 | 396,8          |
|                                  | Lleida Pirineus          | 442,1          |
|                                  | Lleida                   | 452,5          |
|                                  | Artesa                   | 448,6          |
|                                  | Segrià                   | 452,5          |
|                                  | Les Borges               | 456,6          |
|                                  | L'Espluga                | 488,9          |
|                                  | L'Alcover                | 509,3          |
|                                  | LAV corredor mediterrani | 512,8          |
|                                  | Camp de Tarragona        | 520,9          |
|                                  | La Gornal                | 549,3          |
|                                  | L'Arboç                  | 552,7          |
| Vilafranca del Penedès           | 565,9                    |                |
| Gelida                           | 579,6                    |                |



**Corredor Nord-oest**

**LAV Madrid - Barcelona - França**

| <b>Inici i Final</b>             | <b>Destinació</b>      | <b>Distància (Km)</b> |
|----------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Madrid - Puerta de Atocha</b> | Sant Vicenç dels Horts | 595,8                 |
|                                  | Llobregat              | 610,4                 |
|                                  | Estació del Prat       | 613,1                 |
|                                  | <b>Barcelona-Sants</b> | 620,9                 |
|                                  | Llinars                | 662,1                 |
|                                  | Riells                 | 678,1                 |
|                                  | Vilobí d'Onyar         | 703,5                 |
|                                  | Girona                 | 714,7                 |
|                                  | Figueres-Vilafant      | 748,9                 |
|                                  | La Jonquera            | 763,9                 |
| <b>Perpinyà</b>                  | Le Soler (Perpinyà)    | 797,1                 |

## Corredor Nord-oest

### LAV Madrid - Levante

LAV Madrid - València - Alacant

| <b>Inici i Final</b>      | <b>Destinació</b>               | <b>Distància (Km)</b> |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| <b>Madrid - Chamartín</b> | Madrid - Puerta de Atocha       | 8                     |
|                           | Los Gavilanes                   | 14,3                  |
|                           | Parla                           | 24,4                  |
|                           | Valdemoro                       | 42,5                  |
|                           | Villarubia de Santiago          | 84,6                  |
|                           | Tarancón                        | 118,6                 |
|                           | Horcajada                       | 164,8                 |
|                           | Cuenca - Fernando Zóbel         | 195,1                 |
|                           | Manteagudo de las Salinas       | 224,7                 |
|                           | Estació d'Albacete - Los Llanos | 321,7                 |
|                           | Requena - Utiel                 | 327,5                 |
|                           | València                        | 391                   |
|                           | Villena                         | 435,5                 |
|                           | Monforte del Cid                | 464,7                 |
| <b>Alacant</b>            | Alacant                         | 485,9                 |

## Corredor Sud

### LAV Madrid - Sevilla

| Inici I Final                    | Destinació                | Distància (Km) |
|----------------------------------|---------------------------|----------------|
| <b>Madrid - Puerta de Atocha</b> | Los Gavilanes             | 14,3           |
|                                  | Parla                     | 24,4           |
|                                  | Yeles                     | 35,3           |
|                                  | La Sagra (LAV a Toledo)   | 53,7           |
|                                  | Río Tajo                  | 63,4           |
|                                  | Ablates                   | 73,7           |
|                                  | Mora                      | 89,5           |
|                                  | Urda                      | 119,7          |
|                                  | Ciudad Real               | 170,7          |
|                                  | Calatrava                 | 196,6          |
|                                  | Puertollano               | 209,8          |
|                                  | Venta la Inés             | 244,5          |
|                                  | Conquista                 | 267,3          |
|                                  | Villanueva de Córdoba     | 285,2          |
|                                  | Córdoba Central           | 345,2          |
|                                  | Bifurcació a LAV a Málaga | 358            |
|                                  | Hornachuelos              | 387,1          |
|                                  | Guadajoz                  | 426,1          |
|                                  | Cantillana                | 442,7          |
| Majarabique                      | 460,5                     |                |
| <b>Sevilla Santa Justa</b>       | Sevilla                   | 470,8          |

## Corredor Sud

### LAV Córdoba - Málaga

| Inici i Final                    | Destinació                  | Distància (Km) |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------|
| <b>Bifurcació a LAV a Málaga</b> | Río Guadalquivir            | 5,8            |
|                                  | Santaella                   | 34,6           |
|                                  | Estac. Puente Genil-Herrera | 61,4           |
|                                  | Estac. Antaquera-Santa Ana  | 96,6           |
|                                  | Los Prados                  | 149,5          |
| <b>Málaga - María Zambrano</b>   | Málaga                      | 154,5          |

### LAV Madrid - Toledo

| Inici i Final                    | Destinació          | Distància (Km) |
|----------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Madrid - Puerta de Atocha</b> | Los Gavilanes       | 14,3           |
|                                  | Parla               | 24,4           |
|                                  | LAV Madrid-Levante  | 28             |
|                                  | Yeles               | 35,3           |
|                                  | Bifurcació La Sagra | 53,7           |
|                                  | Río Tajo            | 63,4           |
| <b>Toledo</b>                    | Toledo              | 74,5           |

## 5.2. Distàncies ferroviàries de RENFE mitjana distància

Línia de Saragossa-Lleida-Manresa-Terrassa-Barcelona

| Origen           | Destinació                | Distància (Km) |
|------------------|---------------------------|----------------|
| <b>Saragossa</b> | Selgua                    | 122,8          |
|                  | Montsó-riu Cinca          | 127,5          |
|                  | Binèfar                   | 138,3          |
|                  | Tamarit-el Torricó        | 149,0          |
|                  | Almacelles                | 159,3          |
|                  | Raimat                    | 165,2          |
|                  | Lleida Pirineus           | 183,6          |
|                  | Pla de Vilanoveta         | 185,9          |
|                  | Bell-lloc d'Urgell        | 196,4          |
|                  | Mollerussa                | 206,1          |
|                  | Golmés                    | 208,9          |
|                  | Castellnou de Seana       | 212,0          |
|                  | Bellpuig                  | 215,8          |
|                  | Anglesola                 | 221,5          |
|                  | Tàrrega                   | 266,8          |
|                  | Cervera                   | 240,1          |
|                  | Sant Guim de Freixenet    | 254,0          |
|                  | Sant Martí de Sesgueioles | 262,4          |

Línia de Saragossa-Lleida-Manresa-Terrassa-Barcelona

| <b>Origen</b>    | <b>Destinació</b>              | <b>Distància (Km)</b> |
|------------------|--------------------------------|-----------------------|
| <b>Saragossa</b> | Calaf                          | 266,8                 |
|                  | Seguers-Sant Pere Sallavinera  | 276,7                 |
|                  | Aguilar de Segarra             | 282,1                 |
|                  | Rajadell                       | 289,2                 |
|                  | Manresa                        | 301,6                 |
|                  | Sant Vicenç de Castellet       | 309,6                 |
|                  | Terrassa                       | 333,7                 |
|                  | Sabadell Centre                | 343,2                 |
|                  | Cerdanyola del Vallès          | 351,2                 |
|                  | Montcada bifurcació            | 356,7                 |
|                  | Barcelona Sagrera -Meridiana   | 362,1                 |
|                  | Barcelona Arc del Triomf       | 365,9                 |
|                  | Barcelona Plaça Catalunya      | 367,1                 |
|                  | <b>Barcelona Sants Estació</b> | 369,9                 |

### Línia de València-Tarragona

| <b>Origen</b>   | <b>Destinació</b>             | <b>Distància (Km)</b> |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------|
| <b>València</b> | Ulldecona-Alcanar-la Sénia    | 162,2                 |
|                 | l'Aldea-Amposta-Tortosa       | 185,2                 |
|                 | Camarles-Deltebre             | 190,7                 |
|                 | l'Ampolla-el Perelló-Deltebre | 195,9                 |
|                 | l'Ametlla de Mar              | 207,3                 |
|                 | Vandellòs                     | 236,3                 |
|                 | l'Hospitalet de l'Infant      | 243,0                 |
|                 | Mont-roig del Camp            | 251,1                 |
|                 | Cambrils                      | 257,1                 |
|                 | Salou                         | 263,5                 |
|                 | Port Aventura                 | 265,6                 |
|                 | <b>Tarragona</b>              | <b>275,6</b>          |

**Línia de Madrid-Saragossa-Riba-Roja-Móra-Reus-Picamoixons-Valls-Roda  
 de Barà-Vilanova-Barcelona**

Per Roda de Barà

| <b>Origen</b> | <b>Destinació</b>          | <b>Distància (Km)</b> |
|---------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>Madrid</b> | Saragossa                  | 326,0                 |
|               | Casp                       | 453,0                 |
|               | Favara de Matarranya       | 470,6                 |
|               | Nonasp                     | 479,9                 |
|               | Faió-la Pobla de Massaluca | 490,2                 |
|               | Riba-roja d'Ebre           | 504,2                 |
|               | Flix                       | 511,6                 |
|               | Ascó                       | 518,5                 |
|               | Móra la Nova               | 531,3                 |
|               | Els Guiamets               | 540,6                 |
|               | Capçanes                   | 544,0                 |
|               | Marçà Falset               | 551,3                 |
|               | Pradell                    | 556,1                 |
|               | Duesaigües l'Argentera     | 561,6                 |
|               | Riudecanyes Botarell       | 566,8                 |
|               | Les Borges del Camp        | 571,9                 |
|               | Reus                       | 579,5                 |
|               | La Plana Picamoixons       | 596,3                 |



**Línia de Tarragona-Martorell-Barcelona-Granollers-Girona-Figueres-Portbou**

| <b>Origen</b>    | <b>Destinació</b>     | <b>Distància (Km)</b> |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Tarragona</b> | Camallera             | 230,6                 |
|                  | Sant Miquel de Fluvià | 236,6                 |
|                  | Tonyà                 | 238,5                 |
|                  | Vilamalla             | 241,6                 |
|                  | <b>Figueres</b>       | 247,0                 |
|                  | Peralada              | 253,2                 |
|                  | Vilajuïga             | 258,9                 |
|                  | Llançà                | 266,2                 |
|                  | Platja de Garbet      | 269,1                 |
|                  | Colera                | 270,8                 |
|                  | <b>Portbou</b>        | 273,1                 |

### Línia de Tarragona-Lleida

| <b>Origen</b>          | <b>Destinació</b>       | <b>Distància (Km)</b> |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| <b>Lleida Pirineus</b> | Puigverd de Lleida      | 11,6                  |
|                        | Juneda                  | 19,5                  |
|                        | Les Borges Blanques     | 24,5                  |
|                        | La Floresta             | 29,1                  |
|                        | PAET canal d'Urgell     | 32,9                  |
|                        | Vinaixa                 | 40,4                  |
|                        | PAET riu Milans         | 47,1                  |
|                        | Vimbodí                 | 48,2                  |
|                        | L'Espluga de Francolí   | 53,0                  |
|                        | Montblanc               | 59,5                  |
|                        | Vilaverd                | 64,1                  |
|                        | la Riba                 | 66,5                  |
|                        | La Plana de Picamoixons | 68,6                  |
|                        | Alcover                 | 74,0                  |
|                        | La Selva del Camp       | 80,3                  |
|                        | Reus                    | 85,4                  |
| Vila-seca              | 94,3                    |                       |
| <b>Tarragona</b>       | <b>103,5</b>            |                       |

### 5.3. Altres quadres resum de distàncies ferroviàries

| Origen               | Destinació              | Distància (Km) |
|----------------------|-------------------------|----------------|
| <b>Barcelona</b>     | A Coruña                | 1266           |
|                      | Ávila                   | 742            |
|                      | Badajoz (per Cáceres)   | 1070           |
|                      | Bilbao                  | 652            |
|                      | Burgos                  | 633            |
|                      | Cáceres                 | 951            |
|                      | Cádiz                   | 1245           |
|                      | Ferrol                  | 1283           |
|                      | Gijón                   | 1014           |
|                      | Granada                 | 1334           |
|                      | Huelva                  | 1199           |
|                      | Huesca                  | 339            |
|                      | Irún                    | 645            |
|                      | Jerez de los Caballeros | 1271           |
|                      | Jerez Frontera          | 1196           |
|                      | León                    | 843            |
|                      | Lleida Pirineus         | 186            |
|                      | Logroño                 | 480            |
|                      | Lugo                    | 1148           |
|                      | Madrid (per AVE)        | 621            |
| Málaga               | 1133                    |                |
| Mérida (per Cáceres) | 1023                    |                |



| <b>Origen</b>    | <b>Destinació</b>        | <b>Distància (Km)</b> |
|------------------|--------------------------|-----------------------|
| <b>Barcelona</b> | Ourense                  | 1123                  |
|                  | Oviedo                   | 982                   |
|                  | Palencia                 | 721                   |
|                  | Pamplona                 | 491                   |
|                  | Plasencia                | 872                   |
|                  | Pontevedra               | 1273                  |
|                  | Salamanca                | 878                   |
|                  | San Sebastian            | 628                   |
|                  | Santander                | 1136                  |
|                  | Santiago (per Ourense)   | 1253                  |
|                  | Segovia                  | 722                   |
|                  | Sevilla (AVE per Madrid) | 1092                  |
|                  | Toledo                   | 695                   |
|                  | Valladolid               | 759                   |
|                  | Vigo (per Ourense)       | 1244                  |
|                  | Vitoria                  | 586                   |
|                  | Zafra                    | 1088                  |
|                  | Zamora                   | 918                   |
| Zaragoza         | 370                      |                       |

### Estacions de Madrid

| Origen    | Destinació       | Distància (Km) |
|-----------|------------------|----------------|
| Chamartín | Puerta de Atocha | 8              |

### Zona del Nord Oest

| Origen                   | Destinació                    | Distància (Km) |
|--------------------------|-------------------------------|----------------|
| <b>Madrid</b>            | A Coruña (Alvia)              | 598            |
|                          | A Coruña (llarga distància)   | 781            |
|                          | Ávila                         | 121            |
|                          | Ferrol (Alvia)                | 667            |
|                          | Gijón (Alvia)                 | 461            |
|                          | Gijón (llarga distància)      | 560            |
|                          | León                          | 420            |
|                          | Lugo (Alvia)                  | 598            |
|                          | Lugo (llarga distància)       | 663            |
|                          | Ourense (Alvia)               | 481            |
|                          | Ourense (llarga distància)    | 546            |
|                          | Oviedo (Alvia)                | 429            |
|                          | Oviedo (llarga distància)     | 528            |
|                          | Palencia                      | 298            |
|                          | Pontevedra (Alvia)            | 630            |
|                          | Salamanca                     | 232            |
|                          | Santander                     | 515            |
|                          | Santiago (Alvia, per Ourense) | 686            |
|                          | Segovia                       | 101            |
|                          | Valladolid                    | 249            |
| Vigo (Alvia per Ourense) | 549                           |                |
| Zamora                   | 297                           |                |

## Zona de l'Est

| Origen                                    | Destinació                          | Distància (Km) |
|---|-------------------------------------|----------------|
| <b>Madrid</b>                             | Barcelona Sants (Llarga distància)  | 678            |
|   | Castelló                            | 472            |
|   | Cartagena                           | 526            |
|   | Cuenca                              | 200            |
|   | Huesca                              | 369            |
|   | Gandia                              | 462            |
|   | Lleida Pirineus (Regional)          | 526            |
|   | Manresa                             | 640            |
|   | Móra                                | 531            |
|   | Reus                                | 580            |
|   | Tarragona (per Zaragoza)            | 599            |
|   | Teruel                              | 528            |
|   | Valencia (per Albacete)             | 480            |
|   | Valencia (per Cuenca)               | 399            |
|   | Xàtiva                              | 455            |
|   | Zaragoza (Regional per Guadalajara) | 338            |
| <b>Barcelona Sants (Llarga distància)</b> | <b>678</b>                          |                |

### Zona del nord

| Origen        | Destinació                                       | Distància (Km) |
|---------------|--|----------------|
| <b>Madrid</b> | Burgos (directe Madrid)                          | 281            |
|               | Burgos (Alvia, per Valladolid)                   | 306            |
|               | Bilbao (Alvia)                                   | 493            |
|               | Guadalajara                                      | 57             |
|               | Irún (Alvia)                                     | 568            |
|               | Irún (Llarga distància, per Valladolid)          | 637            |
|               | Logroño (Alvia)                                  | 433            |
|               | Logroño (per Valladolid)                         | 459            |
|               | Pamplona (Alvia)                                 | 444            |
|               | Pamplona (Llarga distància)                      | 497            |
|               | San Sebastian (Alvia)                            | 551            |
|               | San Sebastian (Llarga distància, per Valladolid) | 620            |
|               | Soria  | 250            |
|               | Vitoria (Alvia)                                  | 423            |
|               | Vitoria (per Valladolid)                         | 492            |
| Zaragoza      | 338  |                |

### Zona de l'oest i el sud

| Origen                | Destinació                           | Distància (Km) |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------|
| <b>Madrid</b>         | Alacant                              | 434            |
|                       | Albacete                             | 278            |
|                       | Algeciras (per Córdoba)              | 631            |
|                       | Almeria                              | 555            |
|                       | Aranjuez                             | 48             |
|                       | Badajoz (per Cáceres)                | 449            |
|                       | Cáceres                              | 330            |
|                       | Cádiz (per Córdoba-Sevilla)          | 624            |
|                       | Ciudad Real (Alvia)                  | 171            |
|                       | Ciudad Real (Mitja distància)        | 260            |
|                       | Córdoba (Alvia)                      | 345            |
|                       | Córdoba (Mitja distància)            | 441            |
|                       | Fuengirola                           | 543            |
|                       | Granada                              | 586            |
|                       | Huelva (per Córdoba)                 | 578            |
|                       | Jaén                                 | 375            |
|                       | Jerez de la Frontera                 | 575            |
|                       | Jerez de los Caballeros              | 650            |
|                       | Málaga (Mitja distància per Córdoba) | 640            |
|                       | Manzanares                           | 196            |
|                       | Mérida (per Cáceres)                 | 402            |
|                       | Murcia                               | 461            |
|                       | Plasencia                            | 251            |
|                       | Sevilla (Alvia)                      | 471            |
| Valencia de Alcántara | 418                                  |                |
| Zafra                 | 467                                  |                |



#### 5.4. Distàncies ferroviàries de Ferrocarrils de la Generalitat

##### Línia de Barcelona-Manresa

| Origen                         | Destinació                       | Distància (Km) |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------|
| Barcelona – plaça<br>d'Espanya | Magòria - la Campana             | 1,5            |
|                                | Ildefons Cerdà                   | 2,1            |
|                                | Europa/Fira                      | 2,8            |
|                                | la Gornal                        | 3,5            |
|                                | Sant Josep                       | 4,5            |
|                                | l'Hospitalet - av. del Carrilet  | 5,2            |
|                                | Almeda                           | 6,8            |
|                                | Cornellà de Llobregat – la Riera | 8,0            |
|                                | Sant Boi de Llobregat            | 10,4           |
|                                | Molí Nou - Ciutat Cooperativa    | 11,8           |
|                                | Colònia Güell                    | 12,6           |
|                                | Santa Coloma de Cervelló         | 13,5           |
|                                | Sant Vicenç dels Horts           | 15,7           |
|                                | Can Ros                          | 17,0           |
|                                | Quatre Camins                    | 17,9           |
|                                | Pallejà                          | 19,6           |
|                                | Sant Andreu de la Barca          | 23,4           |
|                                | El Palau                         | 24,8           |
|                                | Martorell - Vila                 | 27,9           |
|                                | Martorell - Central              | 29,6           |
| Martorell - Enllaç             | 30,2                             |                |
| Abreva                         | 34,7                             |                |

### Línia de Barcelona-Manresa

| <b>Origen</b>                      | <b>Destinació</b>         | <b>Distància (Km)</b> |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| <b>Barcelona – plaça d'Espanya</b> | Olesa de Montserrat       | 37,5                  |
|                                    | Montserrat - Aeri         | 44,6                  |
|                                    | Monistrol de Montserrat   | 46,5                  |
|                                    | Castellbell i el Vilar    | 50,8                  |
|                                    | Sant Vicenç - Castellgalí | 54,0                  |
|                                    | Manresa - Viladordis      | 61,2                  |
|                                    | Manresa - Alta            | 62,7                  |
|                                    | <b>Manresa baixador</b>   | 62,9                  |

## Línia de Barcelona-Igualada

| <b>Origen</b>                      | <b>Destinació</b>                | <b>Distància (Km)</b> |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <b>Barcelona – plaça d'Espanya</b> | Magòria - la Campana             | 1,5                   |
|                                    | Ildefons Cerdà                   | 2,1                   |
|                                    | Europa/Fira                      | 2,8                   |
|                                    | La Gornal                        | 3,5                   |
|                                    | Sant Josep                       | 4,5                   |
|                                    | l'Hospitalet - Av. del Carrilet  | 5,2                   |
|                                    | Almeda                           | 6,8                   |
|                                    | Cornellà de Llobregat – la Riera | 8,0                   |
|                                    | Sant Boi de Llobregat            | 10,4                  |
|                                    | Molí Nou - Ciutat Cooperativa    | 11,8                  |
|                                    | Colònia Güell                    | 12,6                  |
|                                    | Santa Coloma de Cervelló         | 13,5                  |
|                                    | Sant Vicenç dels Horts           | 15,7                  |
|                                    | Can Ros                          | 17,0                  |
|                                    | Quatre Camins                    | 17,9                  |
|                                    | Pallejà                          | 19,6                  |
|                                    | Sant Andreu de la Barca          | 23,4                  |
|                                    | El Palau                         | 24,8                  |
|                                    | Martorell - Vila                 | 27,9                  |
|                                    | Martorell - Central              | 29,6                  |
| Martorell - Enllaç                 | 30,2                             |                       |

### Línia de Barcelona-Igualada

| <b>Origen</b>                      | <b>Destinació</b>      | <b>Distància (Km)</b> |
|------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Barcelona – plaça d'Espanya</b> | Sant Esteve Sesrovires | 33,1                  |
|                                    | La Beguda              | 37,7                  |
|                                    | Can Parellada          | 38,2                  |
|                                    | Masquefa               | 40,2                  |
|                                    | Piera                  | 46,4                  |
|                                    | Vallbona d'Anoia       | 51,6                  |
|                                    | Capellades             | 53,6                  |
|                                    | La Pobla de Claramunt  | 58,3                  |
|                                    | Vilanova del Camí      | 62,7                  |
|                                    | <b>Igualada</b>        | 63,7                  |

**Línia Metro Vallès: Barcelona-Sant Cugat /Terrassa / Sabadell**

| <b>Origen</b>                      | <b>Destinació</b>       | <b>Distància (Km)</b> |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| <b>Barcelona – plaça Catalunya</b> | Provença                | 1,2                   |
|                                    | Gràcia                  | 2,1                   |
|                                    | Sant Gervasi            | 2,6                   |
|                                    | Muntaner                | 3,1                   |
|                                    | La Bonanova             | 3,6                   |
|                                    | Les Tres Torres         | 4,1                   |
|                                    | Sarrià                  | 4,6                   |
|                                    | Reina Elisenda          | 5,2                   |
|                                    | Plaça Molina            | 2,7                   |
|                                    | Pàdua                   | 3,1                   |
|                                    | El Putxet               | 3,5                   |
|                                    | Avinguda Tibidabo       | 4,0                   |
|                                    | Peu del Funicular       | 6,7                   |
|                                    | Baixador de Vallvidrera | 8,4                   |
|                                    | Les Planes              | 9,3                   |
|                                    | La Floresta             | 12,2                  |
|                                    | Valldoreix              | 13,8                  |
|                                    | <b>Sant Cugat</b>       | 16,8                  |
|                                    | Hospital General        | 18,3                  |
|                                    | <b>Rubí</b>             | 20,1                  |
| Les Fonts                          | 25,1                    |                       |

**Línia Metro Vallès: Barcelona-Sant Cugat / Terrassa / Sabadell**

| <b>Origen</b>                      | <b>Destinació</b>                       | <b>Distància (Km)</b> |
|------------------------------------|---|-----------------------|
| <b>Barcelona – plaça Catalunya</b> | <b>Terrassa Rambla</b>                  | 29,5                  |
|                                    | <b>Terrassa Vallparadís Universitat</b> | 31,0                  |
|                                    | <b>Terrassa Estació del Nord</b>        | 31,9                  |
|                                    | <b>Terrassa Nacions Unides</b>          | 33,2                  |
|                                    | Volpelleres                             | 18,3                  |
|                                    | <b>Terrassa Rambla</b>                  | 29,5                  |
|                                    | <b>Terrassa Vallparadís Universitat</b> | 31,0                  |
|                                    | <b>Terrassa Estació del Nord</b>        | 31,9                  |
|                                    | <b>Terrassa Nacions Unides</b>          | 33,2                  |
|                                    | Volpelleres                             | 18,3                  |
|                                    | Sant Joan                               | 19,5                  |
|                                    | Bellaterra                              | 21,2                  |
|                                    | Universitat Autònoma                    | 22,5                  |
|                                    | Sant Quirze                             | 24,6                  |
|                                    | Can Feliu   Gràcia                      | 26,3                  |
| <b>Sabadell Plaça Major</b>        | 27,4                                    |                       |

## ANNEX 6: FACTORS D'EMISSIÓ DE LES COMERCIALIZADORES ELÈCTRIQUES: (MIX 2020)

A continuació es presenta un llistat de les companyies comercialitzadores d'electricitat per les quals la CNMC (*Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*) ha calculat el seu **mix elèctric** que reflexa les emissions generades per la **producció bruta d'energia elèctrica que ha venut cada companyia comercialitzadora** durant l'any 2020. Els càlculs han estat realitzats per la CNMC segons la [Circular CNE 1/2008](#)<sup>103</sup>.

Per a més informació consulteu la pàgina web de la CNMC (Informe de l'any 2020):

[Listado de informes de etiquetado de electricidad. Comisión Nacional de los Mercados y la competencia](#)

| Comercialitzadora                        | Mix elèctric 2020<br>(kg CO <sub>2</sub> /kWh) |
|--|--|
| ACCIONA GREEN ENERGY DEVELOPMENTS, S.L.  | 0,00   |
| ACCIÓN ENERGIA COMERCIALIZADORA, S.L.    | 0,00   |
| ACSOL ENERGIA GLOBAL, S.A.               | 0,00   |
| ACTIVA COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA, S.L. | 0,00   |
| ADEINNOVA ENERGÍA, S.L.U.                | 0,00   |
| ADELFA ENERGIA, S.L.                     | 0,00   |
| ADS ENERGY 8,0, S.L.                     | 0,00   |
| ADURIZ ENERGÍA, S.L.U.                   | 0,00   |
| AGENTE DEL MERCADO ELÉCTRICO, S.A.       | 0,18   |
| AGRI-ENERGÍA, S.A.                       | 0,00   |
| AGUAS DE BARBASTRO ENERGÍA, S.L.         | 0,25   |

<sup>103</sup> [Circular 1/2008, de 7 de febrer, de la Comissió Nacional d'Energia, d'informació al consumidor sobre l'origen de l'electricitat consumida i el seu impacte sobre el medi ambient.](#)

| <b>Comercialitzadora</b>                 | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|--|--|
| AHORRELUZ SERVICIOS ONLINE, S.L.         | 0,00   |
| AHORRO ENERGIA HOGAR INVESTMENTS, S.L.   | 0,22   |
| AIRE COMERCILIZADORA S.L.                | 0,00   |
| AIRE LIMPIO S.L.                         | 0,00   |
| ALCANZIA ENERGIA, S.L.                   | 0,00   |
| ALDRO ENERGÍA Y SOLUCIONES, S.L.U.       | 0,00   |
| ALPEX IBÉRICA DE ENERGIA, S.L.U          | 0,00   |
| ALPIQ ENERGIA ESPAÑA, S.A.U.             | 0,14   |
| ALSET COMERCILIZADORA, S.L.              | 0,00   |
| ANOTHER ENERGY OPTION, S.L.              | 0,00   |
| AQUÍ ENERGÍA, S.L.                       | 0,00   |
| ARACÁN, S.L.                             | 0,24   |
| ARSUS ENERGÍA, S.L.                      | 0,25   |
| ASAL DE ENERGÍA, S.L.                    | 0,00   |
| ATENCO ENERGÍA S.L.                      | 0,00   |
| ATLAS ENERGIA COMERCIAL, S.L.            | 0,21   |
| AUDAX ENERGÍA, S.L.U.                    | 0,00   |
| AURA ENERGÍA, S.L.                       | 0,00   |
| AUSARTA PRIMA, S.L.                      | 0,00   |
| AVANZALIA ENERGÍA COMERCIALIZADORA, S.A. | 0,20   |
| AXPO IBERIA, S.L.                        | 0,00   |
| BASSOLS ENERGÍA COMERCIAL, S.L.          | 0,00   |
| BEYOND SUN SL                            | 0,00   |
| BIROU GAS S.L.                           | 0,24   |





| <b>Comercialitzadora</b>                                      | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|---|--|
| BON PREU, SAU   | 0,00   |
| BULB ENERGIA IBERICA SL                                       | 0,00   |
| BY ENERGYC ENERGÍA EFICIENTE, S.L.                            | 0,00   |
| CATGAS ENERGÍA, S.A.  | 0,00   |
| CEPSA COMERCIAL PETRÓLEO, S.A.U.                              | 0,00   |
| CEPSA GAS Y ELECTRICIDAD, S.A.                                | 0,00   |
| CHITAH ENERGY, S.L.   | 0,25   |
| CIDE HCENERGÍA S.A.   | 0,25   |
| COMERCIALIZADORA DE ELECTRICIDAD Y GAS DEL MEDITERRÁNEO, S.L. | 0,00   |
| COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA DIRECTA, S.L.                     | 0,00   |
| COMERCIALIZADORA ELECTRICA DE CÁDIZ, S.A.                     | 0,00   |
| COMERCIALIZADORA ELECTRICA PENINSULAR S.L.                    | 0,00   |
| COMERCIALIZADORA ELÉCTRICA TALAYUELAS, S.L.                   | 0,00   |
| COMERCIALIZADORA ENERGÉTICA SOSTENIBLE, S.A.U.                | 0,00   |
| COMERCIALIZADORA LERSA , S.L.                                 | 0,00   |
| COMERCILIZADORA TORRES ENERGÍA, S.L.                          | 0,00   |
| COMPAÑÍA ESCANDINAVA DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA, S.L.          | 0,00   |
| CONECTA ENERGÍA VERDE, S.L.                                   | 0,00   |



| <b>Comercialitzadora</b>  | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|---|--|
| COOPERATIVA ELÉCTRICA DE CASTELLAR, S.C.V.  | 0,00   |
| COOPERATIVA ELÉCTRICA BENÉFICA CATRALENSE, COOP. V.                                   | 0,00   |
| COOPERATIVA ELÉCTRICA BENÉFICA SAN FRANCISCO DE ASÍS, COOP. V.                        | 0,00   |
| COOPERATIVA ELÉCTRICA-BENÉFICA ALBATERENSE, COOP.V.                                   | 0,00   |
| COOPERATIVA VALENCIANA ELECTRODISTRIBUIDORA DE FUERZA Y ALUMBRADO SERRALLO, S.Coop.V. | 0,00   |
| CORPOLUX, S.L.  | 0,19   |
| CORPORACIÓN ALIMENTARIA GUISSONA, S.A.  | 0,29   |
| COX ENERGIA COMERCIALIZADORA ESPAÑA, S.L.U.   | 0,00   |
| CYE ENERGIA, S.L.   | 0,00   |
| DAIMUZ ENERGÍA, S.L.  | 0,00   |
| DISA ENERGIA ELECTRICA, S.L.U.  | 0,00   |
| DOMÉSTICA GAS Y ELECTRICIDAD, S.L.U.  | 0,00   |
| DREUE ELECTRIC, S.L.  | 0,21   |
| DRK ENERGY, S.L.  | 0,00   |
| DUFENERGY TRADINS S.A.  | 0,00   |
| ECOEQ ENERGÉTICA, S.L.  | 0,24   |
| ECOFUTURA LUZ ENERGÍA, S.L.   | 0,25   |
| ECONACTIVA, S. COOP DE C-LM   | 0,00   |
| EDP CLIENTES S.A.U.   | 0,12   |

| <b>Comercialitzadora</b>                                | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|---|--|
| EDP COMERCIALIZADORA, S.A.U.                            | 0,21   |
| EDP ENERGÍA S.A.U.                                      | 0,22   |
| ELECNOVA SIGLO XXI, S.L.                                | 0,23   |
| ELECTRA AVELLANA COMERCIAL, S.L.                        | 0,00   |
| ELECTRA CALDENSE ENERGIA, S.A.                          | 0,00   |
| ELECTRA DEL CARDENER ENERGIA, S.A.                      | 0,00   |
| ELECTRA ENERGIA, S.A.U.                                 | 0,00   |
| ELECTRA NORTE ENERGÍA, S.A.U.                           | 0,23   |
| ELECTRACOMERCIAL CENTELLES, S.L.                        | 0,00   |
| ELECTRICA ALBATERENSE, S.L.                             | 0,00   |
| ELECTRICA CATRALENSE, S.L.                              | 0,00   |
| ELECTRICA DE CHERA, S.C.V.                              | 0,00   |
| ELECTRICA DE GUADASSUAR COOP. V.                        | 0,00   |
| ELECTRICA DE GUIXES ENERGÍA, S.L.                       | 0,17   |
| ELECTRICA SOLLERENSE, S.A.                              | 0,00   |
| ELECTRICA VAQUER ENERGIA, S.A.                          | 0,00   |
| ELECTRICA VINALESA SDAD COOP VALENCIANA                 | 0,00   |
| ELECTRICIDAD ELEIA S.L.                                 | 0,17   |
| ELEGA ENERGÍA S.L.                                      | 0,00   |
| ELEKTRON COMERCIALIZADORA DE ENERGIA, SOCIEDAD LIMITADA | 0,21   |



| <b>Comercialitzadora</b>                      | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|---|--|
| ELEVA 2 COMERCIALIZADORA SL                   | 0,00   |
| ELÉCTRICA DE MELIANA, S.C.V.                  | 0,00   |
| ELÉCTRICA DE SOT DE CHERA S. COOP. V          | 0,00   |
| EMASP, S. COOP.                               | 0,00   |
| EMPRESA DE ALUMBRADO ELECTRICO DE CEUTA, S.A. | 0,25   |
| ENARA GESTIÓN Y MEDIACIÓN, S.L.               | 0,00   |
| ENDESA ENERGIA, S.A.                          | 0,20   |
| ENDESA ENERGÍA RENOVABLE, S.A.                | 0,00   |
| ENDI ENERGY TRADING SOCIEDAD LIMITADA         | 0,00   |
| ENELUZ 2025, S.L.                             | 0,00   |
| ENERCOLUZ ENERGÍA, S.L.                       | 0,21   |
| ENERGÍA NÓRDICA, GAS Y ELECTRICIDAD, S.L.     | 0,00   |
| ENERGÍA RIO EZKA-EZKA IBAIA ENERGÍA, S.L.     | 0,03   |
| ENERGÍA VIVA SPAIN, S.L.                      | 0,00   |
| ENERGÍAS DE ESCARRILLA SL                     | 0,00   |
| ENERGY BY COGEN, S.L.                         | 0,26   |
| ENERGY STROM XXI, S.L.                        | 0,00   |
| ENERGÍA COLECTIVA, S.L.                       | 0,00   |
| ENERGÍA COSTA DORADA S.L.                     | 0,00   |
| ENERGÍA DLR COMERCIALIZADORA, S.L.            | 0,22   |
| ENERGÍA ELÉCTRICA EFICIENTE, S.L              | 0,00   |
| ENERGÍA NUFRI, S.L.U.                         | 0,25   |

| <b>Comercialitzadora</b>                    | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|---|--|
| ENERGÍAS DE PANTICOSA COMERCILIZADORA, S.L. | 0,00   |
| ENERPLUS ENERGÍA, S.A.                      | 0,23   |
| ENGIE ESPAÑA, S.L.U.                        | 0,20   |
| ENSTROGA, S.L.                              | 0,24   |
| ENÉRGYA VM GESTIÓN DE ENERGÍA, S.L.U.       | 0,20   |
| EPRESA ENERGÍA, S.A.U.                      | 0,00   |
| ESTABANELL Y PAHISA MERCATOR, S.A.          | 0,00   |
| ESTRATEGIAS ELÉCTRICAS INTEGRALES, S.A.     | 0,18   |
| ETERNAL ENERGY S.L.                         | 0,00   |
| EVERGREEN ELÉCTRICA, S.L.                   | 0,25   |
| FACTOR ENERGÍA, S.A.                        | 0,16   |
| FACTOR INTEGRAL TRADING SERVICES S.A.U.     | 0,00   |
| FAIN ENERGÍA, S.L.                          | 0,00   |
| FENIE ENERGIA, S.A.                         | 0,00   |
| FORTIA ENERGÍA, S.L.                        | 0,24   |
| FORZA VSUNAIR, S.L.                         | 0,00   |
| FOX ENERGÍA S.A                             | 0,31   |
| FUSIONA COMERCIALIZADORA, S.A.              | 0,00   |
| FOENER ENERGÍA, S.L.                        | 0,21   |
| GAIA GLOBAL ENERGY SOCIEDAD LIMITADA        | 0,00   |
| GALP ENERGIA ESPAÑA S.A.U.                  | 0,24   |
| GAOLANIA SERVICIOS, S.L.                    | 0,00   |
| GAS NATURAL COMERCIALIZADORA, S.A.          | 0,14   |
| GASILUZ ECO ENERCIA S.L.                    | 0,00   |

| <b>Comercialitzadora</b>                   | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|--|--|
| GEO ALTERNATIVA, S.L.                      | 0,00   |
| GEOATLANTER, S.L.                          | 0,00   |
| GERENTA ENERGÍA, S.L.U                     | 0,00   |
| GESTERNOVA, S.A.                           | 0,00   |
| GESTINER INGENIEROS, S.L.                  | 0,00   |
| GLOBAL BIOSFERA PROTEC,<br>S.L.            | 0,00   |
| GLOBELIGHT ENERGY S.L                      | 0,23   |
| GNERA ENERGIA Y<br>TECNOLOGIA, S.L.        | 0,00   |
| GOIENER S.COOP                             | 0,00   |
| GRUPO ENERGalICIA, S.A.                    | 0,00   |
| GRUPO IBERSOGAS ENERGÍA,<br>S.L.           | 0,25   |
| HANWHA ENERGY RETAIL<br>SPAIN S.L.         | 0,00   |
| HELIA COOP V                               | 0,00   |
| HELIOELEC ENERGIA<br>ELECTRICA, S.L.       | 0,00   |
| HIDROELÉCTRICA DEL VALIRA,<br>S.L.         | 0,00   |
| HIDROELÉCTRICA DEL<br>CANTÁBRICO, S.A.     | 0,25   |
| HIDROELÉCTRICA EL CARMEN<br>ENERGÍA, S.L.  | 0,00   |
| HIDROELÉCTRICA LUMYMEY,<br>S.L.            | 0,00   |
| HOLALUZ-CLIDOM, S.A.                       | 0,00   |
| IBERCOEN ENERGIA, S.A.                     | 0,00   |
| IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.                 | 0,15   |
| IBERDROLA SERVICIOS<br>ENERGETICOS, S.A.U. | 0,00   |
| IM3 ENERGÍA, S.L.                          | 0,00   |

| <b>Comercialitzadora</b>                        | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|---|--|
| INDEXO ENERGIA, S.L.                            | 0,04   |
| INER ENERGIA CASTILLA LA MANCHA, S.L.           | 0,00   |
| INICIATIVA E. NOVA, S.L.                        | 0,00   |
| INNOVA DESARROLLO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA, S.L. | 0,00   |
| INSIGNIA ENERGÍA, S.L.                          | 0,25   |
| INTEGRACION EUROPEA DE ENERGIA SUR, S.L.        | 0,25   |
| INTEGRACIÓN EUROPEA DE ENERGIA, S.A.U.          | 0,05   |
| INTELIGENCIA PARA EL AHORRO ENERGÉTICO S.L.     | 0,00   |
| KILOWATIOS VERDES, S.L.                         | 0,00   |
| KIPIN ENERGY S.L.                               | 0,00   |
| KISHOA, S.L.                                    | 0,00   |
| LA CORRIENTE SOCIEDAD COOPERATIVA               | 0,00   |
| LA UNION ELECTRO INDUSTRIAL, S.L.U.             | 0,00   |
| LONJAS TECNOLOGIA, S.A.                         | 0,21   |
| LOOP ELECTRICIDAD Y GAS S.L.                    | 0,00   |
| LOVE ENERGY, S.L.                               | 0,00   |
| LUCE CAPITAL GROUP S.L.                         | 0,00   |
| LUX FORUM S.L.                                  | 0,20   |
| LUZ SOLIDARIA S.L.                              | 0,00   |
| MASQLUZ 2020, S.L.                              | 0,00   |
| MEGARA ENERGÍA SOCIEDAD COOPERATIVA CYL         | 0,00   |
| MENTA ENERGÍA COMERCIALIZADORA S.L.             | 0,00   |
| MULTIENERGÍA VERDE, S.L.                        | 0,00   |

| <b>Comercialitzadora</b>                                 | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|--|--|
| NABALIA ENERGÍA 2000, S.A.                               | 0,00   |
| NATURGY IBERIA, S.A.                                     | 0,25   |
| NATURGY RENOVABLES, S.L.U.                               | 0,00   |
| NEOELECTRA ENERGÍA, S.L.U.                               | 0,24   |
| NEOWATIO S.L.  | 0,00   |
| NEXUS ENERGIA, S.A.                                      | 0,00   |
| NINOBE SERVICIOS<br>ENERGÉTICOS, S.L.                    | 0,00   |
| NOBE SOLUCIONES Y ENERGÍA                                | 0,00   |
| NOSA ENERXIA SOCIEDADE<br>COOP GALEGA                    | 0,00   |
| NUEVA COMERCIALIZADORA<br>ESPAÑOLA, S.L.                 | 0,02   |
| ODF ENERGÍA LIBRE<br>COMERCIALIZADORA, S.L.              | 0,00   |
| ON DEMAND FACILITIES, S.L.U.                             | 0,00   |
| OVO ENERGY SPAIN S.L.                                    | 0,00   |
| PEPEENERGY   | 0,00   |
| PETRO NAVARRA, S.L.                                      | 0,22   |
| PETRONIEVES ENERGÍA 1, S.L.                              | 0,24   |
| POTENZIA COMERCIALIZADORA<br>SL                          | 0,00   |
| PROT ENERGÍA<br>COMERCIALIZACIÓN, S.L.                   | 0,00   |
| PULSAR SERVICIOS<br>ENERGÉTICOS,                         | 0,00   |
| RA&AN ELÉCTRICA S.L.                                     | 0,00   |
| RENEWABLE VENTURES, S.L.                                 | 0,00   |
| REPSOL COMERCIALIZADORA<br>DE ELECTRICIDAD Y GAS, S.L.U. | 0,00   |
| RESPIRA ENERGÍA, S.A.                                    | 0,02   |
| RESPIRA ENERGIA, S.L.                                    | 0,01   |





| <b>Comercialitzadora</b>   | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|--|--|
| ROFEICA ENERGIA, S.A   | 0,21   |
| RONDA OESTE ENERGÍA, S.L.  | 0,24   |
| SAMPOL INGENIERÍA Y OBRAS,<br>S.A.   | 0,05   |
| SHELL ESPAÑA, S.A.   | 0,00   |
| SIMPLES ENERGÍA DE ESPAÑA,<br>S.L.   | 0,24   |
| SISTEMAS URBANOS DE<br>ENERGÍAS RENOVABLES<br>SOCIEDAD LIMITADA                  | 0,20   |
| SOLABRIA, S. COOP  | 0,00   |
| SOLELEC IBÉRICA, S.L.  | 0,25   |
| SOM ENERGÍA, S.C.C.L.  | 0,00   |
| STIN, S.A.   | 0,23   |
| SUMINISTROS ESPECIALES<br>ALGINETENSES COOP. V.                                  | 0,00   |
| SUNAIR ONE CANARIAS, S.L.  | 0,00   |
| SUNAIR ONE ENERGY, S.L.  | 0,00   |
| SUNAIR ONE HOME, S.L.  | 0,00   |
| SYDER COMERCIALIZADORA<br>VERDE, S.L.  | 0,00   |
| TELEFONICA SOLUCIONES DE<br>INFORMATICA Y<br>COMUNICACIONES DE ESPAÑA,<br>S.A.U. | 0,00   |
| TENSINA DE ENERGÍA Y<br>SERVICIOS, S.L.  | 0,00   |
| THE YELLOW ENERGY, S.L.  | 0,00   |
| TOTAL GAS Y ELECTRICIDAD<br>ESPAÑA S.A.U.  | 0,19   |
| TRACTAMENT I SELECCIÓ DE<br>RESIDUS, S.A.  | 0,00   |



| <b>Comercialitzadora</b>         | <b>Mix elèctric 2020<br/>(kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b> |
|----------------------------------|--|
| TRADE UNIVERSAL ENERGY, S.A.     | 0,00   |
| UREME ENERGÍA SOCIEDAD LIMITADA  | 0,19   |
| UNIELÉCTRICA ENERGÍA, S.A.       | 0,00   |
| V3J INGENIERÍA Y SERVICIOS, S.L. | 0,01   |
| VILLAR MIR ENERGÍA, S.L.         | 0,24   |
| VIRTUS GLOBAL ENERGY SL          | 0,00   |
| VISALIA ENERGIA S.L.             | 0,20   |
| VITA CAPITAL TRADING SL          | 0,00   |
| VIVE ENERGÍA ELÉCTRICA, S.A      | 0,00   |
| VIVO ENERGIA FUTURA S.A          | 0,00   |
| VÓLTICO ENERGÍA, S.L.            | 0,00   |
| WATIO WHOLESALE, S.L.            | 0,17   |
| WATIUM, S.L.                     | 0,25   |
| WIND TO MARKET, S.A.             | 0,16   |
| ZULUX ENERGÍA S.L.               | 0,24   |

**canviclimatic.gencat.cat**

**[occc@gencat.cat](mailto:occc@gencat.cat)**

**Departament d'Acció Climàtica, Alimentació**

**i Acció Rural**

**Carrer d'Aragó, 244-248**

**08007 Barcelona**



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**



**Oficina Catalana  
del Canvi Climàtic**