



# INFORME SOBRE LES EMISSIONS PRODUIDES PER LES ESTUFES DE TERRASSES DE RESTAURACIÓ I ESTUDI D'IMPACTE ECONÒMIC

## ÍNDEX

|      |  |   |
|------|--|---|
| 1.   | INTRODUCCIÓ.....   | 2 |
| 2.   | ANTECEDENTS .....  | 2 |
| 3.   | ESTUDI DE LES EMISSIONS PRODUIDES PER L'ÚS D'ESTUFES ..... | 3 |
| 3.1. | Emissions estufes de GLP .....                             | 3 |
| 3.2. | Emissions estufes elèctriques .....                        | 4 |
| 4.   | ESTUDI DE L'IMPACTE ECONÒMIC .....                         | 5 |
| 5.   | RESUM.....   | 5 |

|   | D          | Redac. | Aprov. |
|---|------------|--------|--------|
| Informe Emissions i Impacte Econòmic<br>Estufes.doc | 16/05/2017 | CE     | MT     |



## 1. INTRODUCCIÓ

El present document té com a objectiu realitzar un estudi sobre les emissions produïdes per les estufes dedicades al calefactat de les terrasses en l'àmbit municipal de la ciutat de Barcelona. A més, aquest informe inclou un estudi de l'impacte econòmic que representen aquest elements en el negocis de restauració.

Aquest informe complementa al document "Informe Estufes 8 v2017.doc" presentat el 05/04/2017 referent a la *Proposta d'ordenança referent a les estufes per al calefactat de terrasses* realitzat per l'Agència d'Energia de Barcelona.

## 2. ANTECEDENTS

El passat mes d'abril de 2017, l'Agència d'Energia de Barcelona va realitzar i presentar un document en el que es realitzava una proposta per a regular l'ús de les estufes per al calefactat de terrasses de negocis de restauració consistent en els següents punts:

1. Les estufes o calefactadors seran considerats elements climatitzadors no fixes. Per tant, hauran de ser retirats i emmagatzemats a l'interior del local fora de l'horari de l'activitat de la terrassa.
2. El nombre màxim d'estufes autoritzables per a una terrassa està limitat pel tipus d'element de calefacció instal·lat, segons:
  - a. En cas d'instal·lar **estufes de gas**, el nombre màxim permès serà 1 estufa per cada 4 mòduls, sent la relació Potència tèrmica instal·lada/Àrea calefactada no superior a 500Wt/m<sup>2</sup>.
  - b. En cas d'instal·lar **estufes elèctriques**, el nombre màxim permès serà d'1 estufa per cada 2 mòduls, sent la relació Potència elèctrica instal·lada/Àrea calefactada no superior a 150We/m<sup>2</sup>.
3. Les estufes han d'estar homologades de conformitat amb la normativa vigent de la Unió Europea i han de complir la reglamentació tècnica corresponent.
4. No s'admetran en cap cas models d'estufes de tipus domèstic o decoratiu.
5. Les estufes s'han de situar dins del perímetre autoritzat de la terrassa.
6. El període permès d'utilització d'aquests aparells és de 4 mesos, compresos entre els dies 15 de novembre a 15 de març.



D'acord amb aquesta proposta d'ordenança, els següents apartats mostren els resultats dels estudis sobre les emissions de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  i  $\text{NO}_x$  degudes a l'ús d'aquest aparells, ja siguin elèctrics o alimentats amb gas.

Posteriorment, es realitza un estudi sobre l'impacte econòmic d'aquest elements referents als ingressos obtinguts pels negocis de restauració gràcies a la seva utilització.

### 3. ESTUDI DE LES EMISSIONS PRODUÏDES PER L'ÚS D'ESTUFES

En el present apartat es mostren les emissions de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  i  $\text{NO}_x$  degudes a l'ús d'estufes en terrasses. El càlcul d'aquestes emissions s'ha realitzat de forma independent per estufes alimentades elèctricament o mitjançant Gasos Liquats del Petroli (GLP) segons les limitacions i el període permès d'utilització (punts 2 i 6) indicats en l'apartat anterior.

Referent al règim horari de funcionament dels aparells calefactors, s'ha considerat una mitjana de 8 hores diàries durant el període permès d'utilització. D'aquesta forma, el còmput d'hores anuals de funcionament de les estufes exteriors s'ha considerat en **980 hores/any**.

Per últim, amb l'objectiu de fer els resultats ràpidament comparables, els consums i les emissions presentats a continuació s'han fet relatius a un **mòdul de terrassa (conjunt d'una taula i quatre cadires)**.

#### 3.1. Emissions estufes de GLP

Les hipòtesis realitzades per al càlcul de les emissions de les estufes de gas relatives a un mòdul de terrassa són les següents:

- Cada estufa de GLP alimenta, com a mínim, quatre mòduls de terrassa
- Les emissions de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  i  $\text{NO}_x$  degudes al consum de GLP s'obtenen a partir dels següents factors d'emissió: 228,02 g/kWh per  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  i 0,23 g/kWh per  $\text{NO}_x$
- És considera que el GLP té un poder calorífic inferior (PCI) de 12,56 kWh/kg
- El consum de GLP considerat com a representatiu de les estufes de gas s'ha obtingut fent la mitjana aritmètica dels consums d'aquelles estufes que la seva relació **Potència tèrmica instal·lada/Àrea calefactada no sigui superior a 500Wt/m<sup>2</sup>** (veure Taula 2 del document "Informe Estufes 8 v2017.doc")



D'acord amb aquestes hipòtesis, la Taula 1 mostra els resultats de consums i emissions anuals de les estufes de gas per mòdul de terrassa. A més, l'última columna inclou el cost econòmic de funcionament d'aquest aparell.

| Consum GLP representatiu (kg/h) | Consum GLP anual per MÒDUL (kWh/any) | Emissions CO <sub>2eq</sub> (kgCO <sub>2eq</sub> /any) | Emissions NO <sub>x</sub> (kgNO <sub>x</sub> /any) |
|---------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| 0,66                            | 2.037,61                             | 464,61   | 0,48   |

Taula 1. Estufes de gas. Consums, emissions i costos anuals per mòdul.

### 3.2. Emissions estufes elèctriques

Les hipòtesis realitzades per al càlcul de les emissions de les estufes elèctriques relatives a un mòdul de terrassa són les següents:

- Cada estufa elèctrica alimenta, com a mínim, dos mòduls de terrassa
- Es considera que l'energia elèctrica consumida prové de les centrals de cycle combinat properes a la ciutat. El rendiment considerat del sistema elèctric és del 49%
- El rendiment energètic de les estufes es considera del 99%
- Les emissions de CO<sub>2eq</sub> i NO<sub>x</sub> degudes al consum de gas natural (centrals de cycle combinat) s'obtenen a partir dels següents factors d'emissió: 203,16 g/kWh per CO<sub>2eq</sub> i 0,24 g/kWh per NO<sub>x</sub>
- La potència elèctrica considerada com a representativa de les estufes elèctriques s'ha obtingut fent la mitjana aritmètica de les potències elèctriques d'aquelles estufes que la seva relació **Potència elèctrica instal·lada/Àrea calefactada no sigui superior a 150We/m<sup>2</sup>** (veure Taula 3 del document "Informe Estufes 8 v2017.doc")

D'acord amb aquestes hipòtesis, la Taula 2 mostra els resultats de consums i emissions anuals de les estufes elèctriques per mòdul de terrassa. A més, l'última columna inclou el cost econòmic de funcionament d'aquest aparell.

| Potència elèctrica representativa per estufa (kWe) | Consum energia elèctrica anual per MÒDUL (kWeh/any) | Consum energia primària* anual per MÒDUL (kWh/any) | Emissions CO <sub>2eq</sub> de l'energia primària (kgCO <sub>2eq</sub> /any) | Emissions NO <sub>x</sub> de l'energia primària (kgNO <sub>x</sub> /any) |
|--|---|--|--|--|
| 2,10   | 1.039,39  | 2.129,91   | 432,71   | 0,52   |

Taula 2. Estufes elèctriques. Consums, emissions i costos anuals per mòdul.



#### 4. ESTUDI DE L'IMPACTE ECONÒMIC

En el present apartat es realitza un breu estudi sobre l'impacte econòmic que proporcionen les estufes exteriors en els negocis de restauració amb terrasses. S'han valorat dues opcions. En la primera, el mòdul està íntegrament destinat a ser utilitzat per menjar, mentre que la segona opció es contempla només la consumició de refrigeris.

Donades les hores de servei de les estufes, s'ha realitzat un càlcul dels ingressos generats per un mòdul de terrassa, tenint en compte les següents consideracions:

- **Ocupació del mòdul:** percentatge mig de cadires ocupades del mòdul (cada mòdul consta de quatre cadires)
- **Ocupació temporal:** percentatge mig en que tots els mòdul calefactats per una mateixa estufa estan ocupats
- **Temps mitjà d'ocupació:** el temps mitjà d'ocupació del mòdul per a una consumició determinada
- **Despesa mitjana per persona**

La Taula 3 i la Taula 4 mostren la definició de les variables i els resultats dels ingressos anuals per MÒDUL segons l'opció 01 i l'opció 02, respectivament.

| Ocupació MÒDUL (%) | Ocupació temporal (%) | Temps mitjà d'ocupació (min) | Despesa mitjana per persona (€) | Ingressos anuals per MÒDUL (€) |
|--------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 75                 | 80                    | 90,00                        | 25                              | 88200,00                       |

Taula 3. Variables definides i resultats econòmics per a l'opció 1 (mòduls dedicat a menjar).

| Ocupació MÒDUL (%) | Ocupació temporal (%) | Temps mitjà d'ocupació (min) | Despesa mitjana per persona (€) | Ingressos anuals per MÒDUL (€) |
|--------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 75                 | 50                    | 45,00                        | 8                               | 8820,00                        |

Taula 4. Variables definides i resultats econòmics per a l'opció 2 (mòduls dedicat a refrigeris).

#### 5. RESUM

El present document mostra el càlcul de les emissions de CO<sub>2eq</sub> i NO<sub>x</sub> degudes a l'ús d'estufes de GLP i elèctriques. Observant els valors de la Taula 5 es pot afirmar que no hi ha diferències significatives pel què fa a les emissions d'ambos sistemes calefactants relativitzades a la unitat mòdul de terrassa. No obstant, és necessari subratllar que les emissions produïdes per les estufes de gas es produeixen dins del



territori municipal, mentre que les emissions degudes al consum de les estufes elèctriques estan localitzades en el punt de transformació d'aquesta energia.

|             | Emissions CO <sub>2eq</sub><br>(kgCO <sub>2eq</sub> /mòdul·any) | Emissions NO <sub>x</sub><br>(kgNO <sub>x</sub> /mòdul·any) |
|-------------|---|---|
| GLP         | 464,61  | 0,48  |
| Elèctriques | 432,71  | 0,52  |

Taula 5. Emissions en funció del tipus d'estufa.

Referent als ingressos obtinguts degut a l'explotació dels mòduls de les terrasses durant els mesos d'hivern en el que està permès la utilització de les estufes, els resultats mostren una elevada variabilitat en funció de les hipòtesis i variables utilitzades. Cal considerar que no s'ha avaluat quins serien els ingressos dels mòduls en absència dels elements calefactors, per tant cal utilitzar els resultats de forma curosa. En cas de voler utilitzar aquestes dades de forma rigosa, es **recomana la realització d'un estudi de mercat amb dades reals**.