



INFORME VALORACIÓ DE L'IMPACTE ENERGÈTIC I AMBIENTAL DE LES ESTUFES PER AL CALEFACTAT DE TERRASSES

Índex

1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS.....	2
1.1. Regulació de les terrasses en espais públics segons Districte.....	2
1.2. Instrucció <i>Número 00112011</i> de l'Ajuntament de Barcelona	2
2. ANÀLISI NORMATIU: REGLAMENTACIÓ VIGENT	4
2.1. Instal·lacions Mòbils i Instal·lacions Fixes	4
2.2. Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis	5
2.3. Situació Actual segons Normativa	6
3. ANÀLISI ENERGÈTIC	6
3.1. Estudi comparatiu de consums entre diferents models d'estufes exteriors	7
3.1.1. Establiment de les Hipòtesis per a la comparativa de sistemes	7
3.1.1.1. Consideracions relatives al marc legal a Barcelona	7
3.1.1.2. Consideracions relatives a la font energètica: Energia primària.....	8
3.1.1.3. Àrea tipus a calefactar	9
3.1.1.4. Determinació d'una "terrasa tipus" a Barcelona	9
3.1.1.5. Establiment nombre d'estufes per a la "Terrassa tipus" Barcelona.....	9
3.1.1.6. Règim horari de funcionament de les estufes.....	10
3.1.1.7. Característiques dels equips: Rendiment i potència de les estufes	11
3.1.2. Models d'estufes exteriors existents en el mercat.....	11
3.2. Conclusió Anàlisi energètic.....	14
4. ANÀLISI AMBIENTAL: PROBLEMES DE CONTAMINACIÓ LOCAL.....	15
4.1. Conclusió Anàlisi ambiental.....	15
5. CONCLUSIÓ DE L'ANÀLISI	16
6. PROPOSTA.....	17



1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

La modificació introduïda per la Llei 42/2010 de 30 de desembre per a la qual es modifica la Llei 28/2005, de 26 de desembre, de mesures sanitàries davant del tabaquisme i reguladora de la venda, subministrament, el consum i la publicitat dels productes del tabac i vigent a tot el país des del dia 2 de gener de 2001, i que implica la prohibició de fumar a l'interior dels espais tancats, va fer replantejar la situació dels criteris d'actuació municipals en relació a diferents elements situats en l'espai públic de la ciutat, com ara les terrasses.

Això va portar a l'Ajuntament de Barcelona a emetre la Instrucció Número 00112011 per a l'aplicació de criteris en les diferents situacions provocades per la "Llei del tabac", en la qual es regulaven, entre d'altres aspectes, les condicions per a la instal·lació d'estufes en les terrasses situades en l'espai públic de la ciutat.

1.1. Regulació de les terrasses en espais públics segons Districte

La situació prèvia a la d'aquesta instrucció era que cada Districte regulava, de forma autònoma i independent, les condicions a complir per a la instal·lació de terrasses situades en l'espai públic del seu territori.

En aquestes ordenances elaborades pels Districtes es fixa, entre d'altres paràmetres, els elements que poden formar part d'una terrassa, si aquesta pot estar tancada, quines són les dimensions màximes de la mateixa en funció de l'amplada del carrer, el concepte de mòdul tipus de terrassa i les mides d'aquest, l'horari de funcionament (en alguns casos diferenciant període d'hivern de període d'estiu), la durada màxima d'autorització per a la col·locació d'estufes exteriors, el nombre d'estufes segons el nombre de mòduls a la terrassa, etc.

1.2. Instrucció Número 00112011 de l'Ajuntament de Barcelona

L'objectiu d'aquesta instrucció era la de regular certs criteris d'actuació municipal que s'havien vist afectats per l'entrada en vigor de l'anomenada Llei Antitabac i aconseguir una unificació dels mateixos en tot l'àmbit territorial de la ciutat de Barcelona.

Entre els elements a regular s'hi van fixar les condicions per a la instal·lació d'estufes en les terrasses situades en l'espai públic de la ciutat, mentre no es produís una concreció de la reglamentació específica per aquest tipus d'elements, amb la modificació de les ordenances generals o particulars de Districte, i sempre que aquestes no ho prohibissin específicament.



Les condicions que van establir-se van ser:

A. Estufes mòbils a gas

El nombre màxim d'estufes no superarà el resultat de dividir el nombre de taules concedides per quatre, arrodonit per excés. El nombre mínim de taules per poder disposar d'una estufa serà de dos.

Hauran de retirar-se de l'espai públic mentre romangui tancada la terrassa, i l'emmagatzematge de les estufes i bombones de recanvi que s'efectui dins el local, haurà de complir amb les condicions establertes en la reglamentació pròpia que consta en el contracte de subministrament de bombones subscrit pel titular.

Les anteriors condicions s'inclouran com a possibilitat permesa en les condicions de les llicències per a terrasses, però no generaran increment de superfície, ni taxes.

B. Estufes Elèctriques

Aquestes hauran de ser solidàries als para-sols de la terrassa i la instal·lació elèctrica que li dona subministrament estarà enterrada.

La instal·lació elèctrica situada en l'espai públic haurà de quedar totalment soterrada i inaccessible en el cas de que es retirin els para-sols.

Per a l'autorització de la instal·lació elèctrica soterrada, tot el conjunt complirà les condicions establertes per a les instal·lacions elèctriques en general, del local i pel que fa a la part situada a l'espai públic, les establertes a les Ordenances municipals vigents.

C. Obligacions generals

En qualsevol cas la pòlissa d'assegurança corresponent al local que exerceix l'activitat haurà de contemplar el risc que afegeix la instal·lació d'estufes i el nombre de persones que corresponen a la capacitat establerta en la de la terrassa.

No s'admetran estufes que no disposin de la homologació del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya.

D'altra banda, com que cadascun dels Districtes de la ciutat de Barcelona disposava d'una ordenança diferent per a la regulació de la instal·lació de les terrasses, la instrucció preveia algunes qüestions particulars:



- En els Districtes de Les Corts i de Nou Barris la seva ordenança vigent de terrasses i vetlladors no permetia la instal·lació d'estufes.
- En el Districte de l'Eixample la seva regulació no permetia posar estufes més que a partir de disposar de quatre taules.

Per tant, es preveia promoure un Decret d'Alcaldia per a la rectificació de les tres reglamentacions citades, a fi d'unificar els criteris a tota la ciutat.

En qualsevol cas, a dia d'avui no consta que aquests reglaments s'hagin vist modificats.

2. ANÀLISI NORMATIU: REGLAMENTACIÓ VIGENT

Actualment en l'àmbit de Catalunya, no hi ha una normativa vigent, més enllà d'algunes ordenances municipals, que regulin específicament la instal·lació, ús i manteniment de les estufes exteriors en terrasses situades en l'espai públic de la ciutat.

En general, les poques ordenances municipals que hi ha, permeten la instal·lació d'estufes exteriors en terrasses, sense limitar-ne la tipologia (elèctriques o de gas). En alguns casos, es demana que els sistemes de calefacció disposin de la homologació del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya.

En cas de ser estufes de gas propà (GLP), la majoria d'ordenances demanen que s'adaptin a la normativa europea fixada en la Directiva 90/396/CEE, de 29 de juny de 1990, relativa a la proximitat de les legislacions dels Estats Membres que fa referència als aparells de gas o, en el seu cas, aquella que es trobi vigent en cada moment.

En el cas de les estufes elèctriques, es demana que la instal·lació elèctrica que alimenta a l'estufa sigui fixa, estigui soterrada i sigui inaccessible en el cas de retirar els diferents elements de la terrassa, la qual cosa sovint requereix d'obra civil d'adequació de l'espai públic.

2.1. Instal·lacions Mòbils i Instal·lacions Fixes

Vista la instrucció tècnica de l'Ajuntament de Barcelona, les instal·lacions exteriors de calefacció han de ser:

- Estufes de gas mòbils: ja que se n'exigeix l'emmagatzematge quan romangui tancada la terrassa.



- Estufes d'electricitat fixes: donat el requeriment de comptar amb una línia elèctrica dedicada, fixa i soterrada¹.

En qualsevol cas, i a títol merament informatiu, en el mercat actual existeixen models d'estufes exteriors de gas que s'alimenten amb gas natural de xarxa mitjançant una instal·lació dedicada i fixa².

2.2. Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis

A efectes de l'aplicació del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis (en endavant RITE), aprovat pel Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, es consideren instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a satisfer la demanda de benestar tèrmic i higiènic de les persones.

Així doncs, aquesta normativa és d'aplicació a les instal·lacions tèrmiques instal·lades en terrasses exteriors quan aquestes tinguin un caràcter fix.

Tal i com s'ha exposat fins al moment, les d'estufes exteriors de tipus elèctric, independentment de les seves característiques de potència i del mode d'emissió de calor, es consideren instal·lacions tèrmiques exteriors fixes³ i, per tant, es troben incloses en l'àmbit d'aplicació del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques d'Edificis, en endavant RITE. Conseqüentment, caldrà que compleixin amb els requisits que aquest reglament exigeix.

Vist que per instal·lacions fixes és d'aplicació el RITE, cal anar a la Instrucció Tècnica que fa referència directa a la climatització d'espais oberts que recull:

IT 1.2.4.6.4. Climatització d'espais oberts

La climatització d'espais oberts només podrà realitzar-se mitjançant la utilització d'energies renovables o residuals. No podrà utilitzar-se energia convencional per a la generació de calor i fred destinat a la climatització d'aquests espais.

¹ De totes maneres, si la instal·lació de calefacció elèctrica és fixa, passarà a estar afectada pel Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis, com s'explica en el punt 2.2 del present informe.

² Si la instal·lació de calefacció de gas és fixa, passarà a estar afectada pel Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis, com s'explica en el punt 2.2 del present informe.

³ Tot i que si la terrassa comptés amb una instal·lació de gas fixa, com algunes de les que hi ha al mercat, aquesta també passaria a ser considerada una instal·lació tèrmica exterior fixa i li seria d'aplicació el RITE.



Per tant, d'acord amb allò que recull el RITE que és d'aplicació en aquelles instal·lacions de calefacció exteriors fixes, es **prohibeix la instal·lació de sistemes de climatització fixos (calefacció, refrigeració i ventilació) si aquests utilitzen fonts d'energia convencionals per al seu funcionament.**

2.3. Situació Actual segons Normativa

Per tant, vista la legislació actual, en cas d'instal·lacions fixes de calefactat exterior no alimentades amb fonts renovables o de caràcter residual, **s'estaria incomplint amb la normativa legal vigent en permetre la instal·lació d'estufes exteriors elèctriques de caràcter fix.**

Així doncs, vista l'ordenança municipal vigent a la ciutat de Barcelona, aquestes instal·lacions exteriors de calefacció només poden ser de gas. En el cas de voler instal·lar estufes elèctriques, que per motius de seguretat han de comptar obligatòriament amb una instal·lació elèctrica fixa i soterrada, aquestes haurien d'estar alimentades per una font d'energia renovable o residual.

3. ANÀLISI ENERGÈTIC

Independentment de la normativa legal vigent, la regulació de la instal·lació de sistemes de calefacció exteriors en les terrasses de la ciutat de Barcelona s'ha d'analitzar també sota l'òptica de l'eficiència energètica i l'autosuficiència energètica de la ciutat.

Cal remarcar que, **a nivell energètic, l'escalfament de l'aire exterior de terrasses obertes mitjançant qualsevol sistema de calefacció de font no renovable és un malbaratament energètic de difícil justificació.**

La ciutat de Barcelona sempre ha apostat de manera decidida per les mesures d'estalvi i eficiència energètica i d'implantació de les energies renovables. Ha estat una ciutat pionera en l'elaboració de normatives municipals en favor de l'energia solar tèrmica i l'energia solar fotovoltaica, ha apostat per tecnologies de generació d'alta eficiència i per a l'aprofitament d'energies residuals en les seves dues xarxes urbanes de calor i fred, ha impulsat la diversificació energètica en el transport públic i les flotes municipals, ha invertit en una xarxa de punts de recàrrega per a vehicles elèctrics, ha desenvolupat un pla d'estalvi i millora energètica per als propis edificis municipals, ha introduït criteris d'eficiència i d'energies renovables en les noves construccions d'edificis municipals, ha invertit en la millora de l'eficiència energètica de l'enllumenat públic i la racionalització dels seus horaris de funcionament, etc., mesures totes elles contemplades en els diferents Plans d'Energia que ha desenvolupat l'Ajuntament de Barcelona.



Per tant, vist tot l'anteriorment exposat, cal portar a terme un anàlisi energètic detallat sobre la qüestió, abans d'emetre qualsevol reglamentació al respecte.

3.1. Estudi comparatiu de consums entre diferents models d'estufes exteriors

A continuació es presenta un anàlisi de consums energètics comparatius entre els diferents tipus d'estufes exteriors existents en el mercat.

S'han inclòs també les estufes de tipus elèctric, vist que en d'altres ciutats europees, com ara París, s'ha apostat per aquest sistema al·legant que és el sistema amb menys emissions de gasos d'efecte hivernacle associades pel fet que el 80% de la producció elèctrica de França és d'origen nuclear. De totes maneres, i com ja s'ha exposat, la instal·lació d'estufes elèctriques fixes suposaria l'incompliment de la normativa estatal vigent.

3.1.1. Establiment de les Hipòtesis per a la comparativa de sistemes

Per tal de visualitzar correctament l'impacte energètic i ambiental que produeixen els diferents tipus d'estufa, sobretot comparant les elèctriques amb les de GLP, cal instaurar unes hipòtesis de partida amb l'objectiu de fer els càlculs de consums energètics i d'emissions sota les mateixes condicions per a totes les estufes.

Els models d'estufes exteriors existents en el mercat presenten característiques tècniques molt diferents, ja que hi ha diferents fonts energètiques, diferents potències, diferents superfícies d'àrea calefactada, diferent radi d'acció (les estufes elèctriques solen ser focals, mentre que la majoria d'estufes a GLP tenen camps d'acció de 360°, a excepció d'algun model concret), etc.

El fet que les fonts energètiques de les estufes exteriors puguin ser o bé l'electricitat o bé el GLP, cal que per a poder comparar aquestes tecnologies es porti el seu consum final a consum d'energia primària, ja que d'aquesta manera es té en consideració el rendiment de tota la cadena del sistema de generació i distribució d'energia elèctrica.

3.1.1.1. Consideracions relatives al marc legal a Barcelona

Per tant, per fer una comparació entre els diferents models, s'han tingut en compte totes aquestes característiques i, a la vegada, s'han instaurat unes condicions de partida que les puguin fer comparables.

Les condicions de partida es basen en les diferents ordenances dels Districtes de la ciutat de Barcelona i en la ja mencionada Instrucció Número 00112011 de l'Ajuntament de Barcelona.



Aquestes normatives indiquen que:

- En el cas de les estufes mòbils de gas, està permesa la col·locació d'una estufa per a cada 4 mòduls tipus de terrassa. En el cas de les estufes elèctriques, es menciona que aquestes han de ser solidàries amb els para-sols però no es menciona un número màxim.
- El nombre mínim de mòduls per poder instal·lar una estufa és de 2.
- El concepte de mòdul tipus el constitueix el conjunt d'una taula i quatre cadires.
- La superfície mínima que ocupa una taula amb quatre cadires es considera que equival, en la major part de les ordenances dels Districtes, a una àrea de $1,50\text{m} \times 1,50\text{m} = 2,25\text{m}^2$.
- En algun Districte, com el de l'Eixample, es fa diferència entre mòdul petit i mòdul gran. El primer coincideix amb l'àrea de $2,25\text{m}^2$ ja mencionada, mentre que el mòdul gran està constituït per una àrea de $2,10\text{m} \times 2,10\text{m} = 4,41\text{m}^2$.
- La majoria de Districtes permeten la instal·lació d'estufes de terrassa per un període màxim de 4 mesos, des del 15 de novembre al 15 de març.
- L'horari de les terrasses és, segons la majoria d'ordenances, de diumenge a dijous de 8:00 a 24:00. Divendres, dissabtes i vigílies de festius el tancament s'allarga fins les 0:30h en temporada d'hivern. Cal mencionar que en algun Districte aquest horari no coincideix i no permet allargar l'horari de funcionament més enllà de les 24:00h.

3.1.1.2. Consideracions relatives a la font energètica: Energia primària

L'electricitat consumida per una estufa elèctrica per a la producció de calor és energia final, però per poder comparar una estufa elèctrica amb una de GLP cal que aquesta energia es transformi en energia primària, per tal de considerar el rendiment del sistema de generació i distribució d'energia elèctrica.

Si es considera la cadena energètica de l'electricitat fins que arriba al consumidor barceloní, es determina que principalment l'electricitat es produeix a les centrals de cycle combinat del port de Barcelona, que tenen un rendiment del voltant del 52%.

Posteriorment hi ha un transport d'aquesta electricitat fins a les subestacions de mitja tensió, amb les conseqüents pèrdues, i des d'aquell punt es baixa la tensió fins a la tensió de distribució. A la xarxa de distribució també es produeixen pèrdues, de manera que les pèrdues en la cadena de transport i distribució s'estableixen en un 6%.



3.1.1.3. Àrea tipus a calefactar

Basant-nos en les premisses anteriors, es considerarà que l'àrea tipus a calefactar serà la composta per 4 mòduls (4 taules + 16 cadires): Àrea tipus a calefactar: $3\text{m} \times 3\text{m} = 9\text{m}^2$

En alguns districtes, com ja s'ha dit, el mòdul pot ser més gran. Si es revisen les diferents ordenances, l'àrea més gran és la que es permet en el Districte de l'Eixample i que correspon a: Àrea màxima tipus a calefactar a la ciutat de Barcelona: $4,20\text{m} \times 4,20\text{m} = 17,64\text{m}^2$

3.1.1.4. Determinació d'una "terrassa tipus" a Barcelona

La ciutat de Barcelona compta actualment amb aproximadament unes 4.000 terrasses exteriors. Les característiques de superfície i ocupació d'aquestes és molt variable. Per poder realitzar un càlcul comparatiu entre equips, cal descriure què es considera per terrassa tipus a la ciutat de Barcelona.

En aquest estudi, es considera una terrassa constituïda per 8 mòduls, és a dir, 8 taules i les respectives 32 cadires.

L'àrea ocupada variarà entre els 18m^2 i els $35,28\text{m}^2$, segons si el mòdul de base considerat és el petit o el gran, com s'ha explicat en el punt anterior.

3.1.1.5. Establiment nombre d'estufes per a la "Terrassa tipus" Barcelona

Per al càlcul del nombre d'estufes necessàries per a calefactar la terrassa tipus de la ciutat de Barcelona, caldrà tenir en compte que en el cas de les estufes de gas les ordenances només permeten la instal·lació d'una estufa per a cada 4 mòduls. Per tant, tenint en compte que s'ha considerat la terrassa tipus com aquella composta per 8 mòduls, es podran instal·lar un màxim de 2 estufes de gas.

En el cas de les estufes elèctriques, on no es limita el nombre d'aparells, tenint en compte la focalitat d'aquests equips (a diferència de les de gas, les elèctriques no radien calor a 360°) es considerarà que per a la calefacció de 4 mòduls es necessitaran almenys 2 estufes, cadascuna enfocant 2 mòduls. Per tant, tenint en compte que s'ha considerat la terrassa tipus com aquella composta per 8 mòduls, es considera que s'instal·laran de mitjana 4 estufes elèctriques per calefactar-la.



Així doncs, per a calefactar la terrassa tipus a la ciutat de Barcelona i sense entrar en les limitacions de la regulació tècnica avui vigent, cal optar per una de les següents opcions:

- 4 estufes elèctriques
- 2 estufes de GLP

3.1.1.6. Règim horari de funcionament de les estufes

El període de funcionament de les estufes exteriors és de 4 mesos, en el període comprès entre el 15 de novembre a 15 de març. Això equival a uns 122 dies.

Per facilitar els càlculs es podria considerar que les hores de funcionament mitjanes diàries, vist els horaris exposats amb anterioritat, fossin 17 hores. Ara bé, havent estudiat l'hàbit dels bars i restaurants amb terrassa de la ciutat de Barcelona, s'observa que la gran majoria, per tal d'optimitzar costos econòmics, no tenen enceses les estufes tot el temps que les ordenances els permeten. Per tant, el càlcul del consum d'energia associat a les estufes exteriors es farà sota les consideracions:

<p>Hipòtesis de funcionament de les estufes:</p> <p>8 h/dia 30 dia/mes 4 mes/any 120 dia/any 20 hores extra any (per vigília festiu)</p> <p>980 h/any</p>

En el còmput final, tenint en compte que aquest període de temps inclou 17 caps de setmana, s'afegiran 17 hores per tenir en compte l'horari prolongat en divendres i dissabtes.

S'afegiran també 3 hores addicionals per tenir en compte les vigílies de festius (6 i 8 de desembre, 25 i 26 de desembre, 1 i 6 de gener), que tenen també un horari prolongat.

Per tant, el còmput d'hores anual de funcionament de les estufes exteriors és de **980 hores/any**.



3.1.1.7. Característiques dels equips: Rendiment i potència de les estufes

Cal tenir en compte un determinat rendiment propi dels equips calefactors ja que la transformació energètica que es produeix en una estufa no és perfecte. Per tant, cal considerar el rendiment dels aparells si es vol obtenir el consum d'energia real de l'aparell. Els rendiments aquí considerats seran:

- Rendiment estufes elèctriques: 99%
- Rendiment estufes de GLP: 80%

Per decidir quina potència d'estufa és necessària en cada cas cal considerar les característiques tècniques dels models actuals presents en el mercat.

El fabricant d'aquests aparells, a més d'indicar la potència elèctrica o tèrmica de l'aparell, sol indicar l'àrea que amb la potència indicada es pot calefactar. En el cas de les estufes de GLP dóna informació addicional sobre el consum de combustible associat.

Vistes les hipòtesis efectuades fins al moment, les estufes a instal·lar han de cobrir les àrees següents:

- 1 estufa elèctrica per cada 2 mòduls → això equival a una àrea a calefactar d'entre 4,5m² i 8,82m² per cada estufa elèctrica.
- 1 estufa de GLP per cada 4 mòduls → això equival a una àrea a calefactar d'entre 9m² i 17,64m² per cada estufa de GLP.

La potència de les estufes a instal·lar es decidirà en funció del què indiquen els fabricants i amb la voluntat de cobrir les àrees indicades.

3.1.2. Models d'estufes exteriors existents en el mercat

En les taules següents, es presenten diferents models existents en el mercat amb les seves característiques tècniques de potència, consum i àrea calefactada. Aquesta informació és la donada pel fabricant.

A partir d'aquestes característiques tècniques i de l'exposat amb anterioritat, es realitza el càlcul del consum d'energia primària anual associat a la calefacció de la terrassa tipus de Barcelona, diferenciant entre la calefacció elèctrica i la calefacció a gas.

Posteriorment, l'anàlisi energètic es complementarà amb un anàlisi ambiental, per tenir en compte els contaminants tant globals com locals associats a aquesta activitat.



MODEL COMERCIAL ESTUFA EXTERIOR ELÈCTRICA	POTENCIA ELÈCTRICA [kWe]	AREA CALEFACTADA [m2]
HELIOSA 11BX5 Halógeno infrarrojo resistente al agua	1,5	15
HAVERLAND PH21 Eléctrica infrarroja de pie	2	8
HELIOSA 55B20 Infrarrojos colgante	2	18
HELIOSA 995 Infrarroja de pie	2	18
HELIOSA 991 Infrarroja de pie	1,5	15
Estufa para Exterior Halógena Infrarroja de Pie	2,1	9
Estufa para Exterior Infrarroja IP55 - Estufa de pared	1,5	10
Estufa para Exterior Halógena Infrarroja de Techo	1,5	9
Estufa para Exterior Halógeno de Techo 2.1kw - Dos Niveles de Calor (1,5 y 2,1)	2,1	9
HWM15 - Infrarrojos mural	1,5	12
HWM24 - Infrarrojos mural	2,4	20
PARASOL HE3 2000 (3 calefactores,plegable) - Soler&Palau - Regulació de 650 a 2000 W	2	16
VEITO VEICH1800RE - Regulació a 4 potències: 400/800/1200/1800W - Makuiland SL	1,8	20
TANSUN CARNIVAL	0,75	7
TANSUN RIP IP	1,5	11
TANSUN RIO GRANDE	2	12
TANSUN SORRENTO	6	28
TANSUN SORRENTO CERAMIC (NO EMITE LUZ)	3,9	28
Infrarrojo compacto resistente al agua IP-X5, modelo IC1003 - Mural - ELECTRICFOR	1,5	12
Infrarrojo compacto resistente al agua IP-X5, modelo IC1013NG - Mural - ELECTRICFOR	2	16
Infrarrojo compacto resistente al agua IP-54, modelo IC1007 - Mural - ELECTRICFOR	1,3	10
Infrarrojo compacto resistente al agua IP-54, modelo IC1008 - Mural - ELECTRICFOR	1,3	10
Infrarrojo compacto resistente al agua IP-X5, modelo IC1014FM - De Pie - ELECTRICFOR	2	20
MESTUFA 10201 SA-RC-M Mesa con radiador halógeno integrado	1,5	8
MESTUFA 10202 TSR-RC-M Mesa con radiador halógeno integrado	1,5	8
MESTUFA 10202 TAR-RC-V Mesa con radiador halógeno integrado	1,5	8

Vistes les potències elèctriques existents en el mercat i les àrees calefactades associades, i tenint en compte que l'àrea a calefactar per una estufa elèctrica és la ocupada per 2 mòduls i que aquesta es mou entre els 4,5m² i 8,82m², sembla evident que una potència màxima de 1,5kW per estufa n'hi ha suficient.



MODEL COMERCIAL ESTUFA EXTERIOR A GLP	POTÈNCIA TÈRMICA [kWt]	ÀREA CALEFACTADA [m ²]	CONSUM COMBUSTIBLE [g/h]
FALO (TERMIGO FLAME)	8	13	730
CLASSICFIRE PIRÀMIDE	4,9	8	380
ENDERS PIRÀMIDE	9,3	14	730
FALÒ - ITALKERO (GLP) - de 8 kW	8	20	565
FALÒ - ITALKERO (GLP) - de 12 kW	12	25	865
LIGHTFIRE DOLCE VITA- ITALKERO	12	25	872
ESTUFA FLAMA - LUXE de Vitrokitchen- Modelo 212	9	25	880
ESTUFA SETA - FIESTA	13	18	880
ESTUFA SETA - FIESTA JUNIOR	7	13	582
ESTUFA SETA - LUXE de Vitrokitchen - Modelo PHI	12	25	870
ENDERS COSYSTAND ACERO INOXIDABLE	12	18	960
ENDERS RATTAN	12	18	582
ENDERS TRENDSTYLE – Regulador de Potència de 3 a 8 kW	8	15	582
ELEGANCE ACERO - Regulador de Potència de 3 a 8 kW	8	15	582
ENDERS COSY ECOLINE – 2 cremadors de 2 kW	4	8	582
TERMIGO - ESTUFA PROFESIONAL DE TERRAZA – 5kW	5	20	300
TERMIGO - ESTUFA PROFESIONAL DE TERRAZA – 13 kW	13	25	700
CORONA - TECNA - Regulador Potències: 5 kW i 13kW	13	25	800
ESTUFA SETA ORIENTABLE - Sun Force Advantage Deluxe (amb llum)	5	12	400
ESTUFA SETA - Sun Force L+ (amb llum)	5	12	400
ESTUFA SETA - Campingaz Gardensol Comfort	12	18	880
ESTUFA COLGANTE DE TECHO/MURAL - SPIDER REMOTE - ITALKERO	7,5	20	540

En aquest cas, vistes les característiques de les estufes de GLP existents en el mercat en relació a la seva potència i a l'àrea calefactada associada i tenint en compte que segons les hipòtesis anteriors una estufa de GLP ha de calefactar una àrea de 4 mòduls d'entre 9m² i 17,64m², sembla evident que la potència màxima de les estufes de GLP es pot limitar als 12 kW. El consum associat mitjà de les estufes amb aquestes potències és de 870 g/h de combustible.

En termes de terrassa tipus Barcelona, en la qual s'ha indicat que hi ha 8 mòduls, l'exposat fins al moment significa una de les dues opcions següents:

- Instal·lar 4 estufes elèctriques d'una potència de 1,5kW cadascuna d'elles i, per tant, un total de 6 kW elèctrics instal·lats.
- Instal·lar 2 estufes de GLP d'una potència de 12kW cadascuna d'elles.



3.2. Conclusió Anàlisi energètic

D'acord amb les hipòtesis abans indicades, si cada terrassa tipus instal·la estufes elèctriques consumirà de l'ordre de 6.000 kWh/any d'electricitat. En energia primària (gas natural necessari per a produir l'electricitat que es consumirà als calefactores) el consum resulta de l'ordre dels 12.000 kWh/any de gas natural. El que representa un cost per al responsable de l'establiment d'uns 1.000 €/any

CONSUM PER TERRASSA MITJANÇANT ESTUFES ELÈCTRIQUES				
Potència elèctrica Màx d'una estufa per a calefactar 8 taules (kWe)	Nombre Estufes elèctriques per Terrassa tipus	Consum energia elèctrica anual (kWh/any)	Consum energia primària* anual (kWh/any)	Cost EE (€/any)
1,50	4,00	5.939,39	12.170,89	1.069,09

Si les estufes són de gas, d'acord amb les hipòtesis abans indicades, cada terrassa tipus i consumirà de l'ordre de 11.000 kWh/any de GLP (gas o propà). El que representa un cost per al responsable de l'establiment d'uns 1.000 €/any

CONSUM PER TERRASSA MITJANÇANT ESTUFES DE GLP			
Potència tèrmica Màx d'una estufa per a calefactar 8 taules (kWt)	Nombre Estufes GLP per Terrassa tipus	Consum GLP anual a partir del valor de consum horari de combustible i el seu PCI (kWh/any)	Cost GLP(€/any)
12,00	2,00	10.709,00	1.023,15

A nivell ciutat, si es consideren climatitzades les 4.000 terrasses existents, amb estufes elèctriques, el consum pot esdevenir de l'ordre de **24 GWh/any d'electricitat** (o **49 GWh/any de gas natural** si ho portem a energia primària)

	Consum Elèctric anual (kWh/any)	Consum energia primària* anual (kWh/any)
Estufes elèctriques	23.757.575,76	48.683.556,88
	23,76 GWh/any	48,68 GWh/any

*GN de cicle combinat

Si les 4.000 terrasses climatitzessin amb estufes de GLP i d'acord amb les hipòtesis fins ara considerades, el consum a la ciutat pujaria a l'ordre de **43 GWh/any de GLP**.



	Consum GLP anual per potència (kWh/any)	Consum GLP segons comb i PCI (kWh/any)
Estufes GLP	58.800.000,00	42.835.988,16
	58,80 GWh/any	42,84 GWh/any

Per fer-se una idea, **si es climatitza amb electricitat cada terrassa tipus de 35m² hauria d'instal·lar una placa fotovoltaica de 40m².**

I per tant, per climatitzar 4.000 terrasses de 35m² cal una superfície de **16 illes de l'exemple en FV.**

4. ANÀLISI AMBIENTAL: PROBLEMES DE CONTAMINACIÓ LOCAL

Com ja s'ha indicat, pel que fa a les estufes elèctriques a Barcelona, tot considerant la cadena energètica i per tant, com es genera l'electricitat que consumeix la ciutat (principalment generada en centrals de cycle combinat amb un rendiment d'un 52%), l'impacte en emissions globals (CO₂) és major que en les estufes de butà o propà (GLP). Per contra, les estufes elèctriques són aparells més eficients que els de GLP ja que poden automatitzar l'encesa mitjançant sensors de presència, emeten calor de forma més focalitzada i per tant per unitat d'energia consumida arriba major calor als usuaris de les terrasses, etc.

Pel que fa a les estufes de GLP, com que usen directament combustible fòssil presenten major rendiment que les elèctriques que pateixen les ineficiències de la cadena energètica. Però en canvi, són equips emissors de contaminació local (principalment NOx) i per tant, al situar-se dins del teixit urbà de Barcelona, contribueix a la immissió de NOx.

4.1. Conclusió Anàlisi ambiental

Pel que fa a l'impacte ambiental, cada terrassa climatitzada amb electricitat emetrà anualment de l'ordre de 2,5 tones de CO₂ l'any i 3 kg de NOx en la central de generació (al port).

CONSUM PER TERRASSA MITJANÇANT ESTUFES ELÈCTRIQUES					
Potència elèctrica Màx d'una estufa per a calefactar 8 taules (kWe)	Nombre Estufes elèctriques per Terrassa tipus	Consum energia elèctrica anual (kWh/any)	Consum energia primària* anual (kWh/any)	Emissions Globals (kgCO ₂ e/any)	Emissions Locals (NOxkg/any)
1,50	4,00	5.939,39	12.170,89	2.472,60	2,95



La climatització per GLP comportarà emissions de 2,5 tones de CO₂ l'any i de 2,5 kg de NOx però al centre de la ciutat.

CONSUM PER TERRASSA MITJANÇANT ESTUFES DE GLP				
Potència tèrmica Màx d'una estufa per a calefactar 8 taules (kWt)	Nombre Estufes GLP per Terrassa tipus	Consum GLP anual a partir del valor de consum horari de combustible i el seu PCI (kWh/any)	Emissions Globals (tCO ₂ eq/any)	Emissions Locals (NOxkg/any)
12,00	2,00	10.709,00	2.441,82	2,50

5. CONCLUSIÓ DE L'ANÀLISI

CALEFACTAT ELÈCTRIC	
AVANTATGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">• No hi ha emissió de contaminació local• Possibilitat d'automatitzar l'encesa i l'apagada amb sistema de detector de presència• Major possibilitat d'enfocar l'equip i, per tant, major aprofitament de l'energia tèrmica (rendiment de l'equip molt alt)	<ul style="list-style-type: none">• Relatiu augment d'emissions globals (CO₂) com a resultat de la cadena de transformació de l'energia, respecte tecnologies de GLP• Possibilitat d'incomplir el RITE per la necessària instal·lació fixa de subministrament• Necessitat de legalització de ramal d'alimentació i necessitat d'assegurar evitar risc de xoc elèctric.• Possible necessitat d'ampliació de la potència contractada



CALEFACTAT amb GLP	
AVANTATGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none">• Instal·lació no fixa• Consum directe d'energia primària• Instal·lació menys complexa i que dota de certa autonomia respecte a d'altres fonts energètiques	<ul style="list-style-type: none">• No hi ha possibilitat d'automatitzar l'encesa i l'apagada amb sistema de detector de presència• Risc d'utilitzar estufes de GLP decoratives• Hi ha emissió de contaminació local• Requereix emmagatzematge segons legislació vigent

6. PROPOSTA

En primer terme NO autoritzar el calefactat de terrasses per tal d'evitar l'impacte ambiental i energètic que suposa calefactar de l'ambient.

Cas que no pugui evitar-se i es justifiqui la seva necessitat per raons de promoció d'un determinat sector econòmic, es proposa:

- No autoritzar les estufes elèctriques a no ser que s'alimentin d'una font renovable, per ser instal·lacions fixes i per tant anar contra allò que prescriu el RITE.
- No autoritzar les estufes de GLP de caire decoratiu.
- Mantenir l'actual rati d'1 estufa de GLP per cada 4 mòduls (4 taules + 16 cadires) i fixar el d'estufes elèctriques en un màxim de 2 estufes per cada 4 mòduls, tenint en compte al mateix temps els Ratis Consum/Àrea Calefactada que es mencionen a continuació:
 - No autoritzar estufes a GLP amb Rati Consum GLP / Àrea calefactada superior a 500⁴.
 - Si malgrat tot, s'opta per estufes elèctriques, es proposa no autoritzar estufes elèctriques amb Rati Consum elèctric / Àrea calefactada superior a 200⁵.

⁴ Valor pendent d'acabar de determinar en un anàlisi més exhaustiu.

⁵ Valor pendent d'acabar de determinar en un anàlisi més exhaustiu.



AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

Torrent de l'Olla, 218-220
08012 Barcelona
T. 932 914 891 - 932 914 111

ANNEX

IMPACTE DE LES HORES DE FUNCIONAMENT EN EL CONSUM ENERGÈTIC I LES EMISSIONS ASSOCIADES A LES ESTUFES EXTERIORS



A continuació es mostra quin impacte tenen les hores de funcionament de les estufes en el consum energètic associat a les mateixes. L'estudi de consum s'ha realitzat per a un funcionament diari mitjà de 5, 6, 7 i 8 hores. La primera taula mostra els consums elèctrics o de GLP associats a una terrassa tipus.

En el cas del consum elèctric, s'ha afegit la superfície d'energia solar fotovoltaica que seria necessària per cobrir el consum elèctric associat a la terrassa tipus; recordant que aquesta té una àrea aproximada d'uns 35m².

Consums energètics i emissions per "Terrassa Tipus" segons hores de funcionament								
Hores de funcionament		Estufes elèctriques				Estufes de GLP		
Hores mitges de funcionament diari (h)	Hores anuals totals (h)	Consum d'energia elèctrica anual (kWhEE/any)	Emissions Globals (kgCO2eq/any)	Emissions Locals (NOxkg/any)	Àrea de FV necessària per cobrir el consum elèctric associat (m2)	Consum GLP anual a partir del valor de consum horari de combustible i el seu PCI (kWh/any)	Emissions Globals (kgCO2eq/any)	Emissions Locals (kg NOx/any)
5	620	3.757,58	1.564,30	1,87	25,05	6.775,08	1.544,82	1,58
6	740	4.484,85	1.867,07	2,23	29,90	8.086,39	1.843,82	1,89
7	860	5.212,12	2.169,84	2,59	34,75	9.397,69	2.142,82	2,20
8	980	5.939,39	2.472,60	2,95	39,60	10.709,00	2.441,82	2,50



AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

Torrent de l'Olla, 218-220
08012 Barcelona
T. 932 914 891 - 932 914 111

La segona taula mostra les dades obtingudes per a la globalitat de la ciutat de Barcelona, considerant que hi ha 4000 terrasses a tota la ciutat. Notar que el valor de consum energètic s'expressa, en aquest cas, en GWh/any, mentre que els d'emissions és en tones/any.

En el cas del consum elèctric, s'ha afegit també l'equivalència en Illes de l'Eixample que serien necessàries cobrir amb instal·lacions solars fotovoltaïques per produir l'energia elèctrica que es consumeix.

Consums energètics i emissions per la ciutat de Barcelona segons hores de funcionament									
Hores de funcionament		Estufes elèctriques					Estufes de GLP		
Hores mitges de funcionament diari (h)	Hores anuals totals (h)	Consum d'energia elèctrica anual (GWhEE/any)	Emissions Globals (tones CO2eq/any)	Emissions Locals (tones NOx/any)	Àrea de FV necessària per cobrir el consum elèctric associat (m2)	Illes de l'Eixample cobertes amb FV necessàries per cobrir el consum elèctric associat	Consum GLP anual a partir del valor de consum horari de combustible i el seu PCI (GWh/any)	Emissions Globals (tones CO2eq/any)	Emissions Locals (tones NOx/any)
5	620	15,03	6.257,20	7,47	100.202,02	10,02	27,10	6.179,30	6,33
6	740	17,94	7.468,28	8,92	119.595,96	11,96	32,35	7.375,29	7,56
7	860	20,85	8.679,35	10,37	138.989,90	13,90	37,59	8.571,28	8,78
8	980	23,76	9.890,42	11,81	158.383,84	15,84	42,84	9.767,27	10,01