

# Guia de consum energètic intel·ligent



Ajuntament  
de Sabadell



Oficina Municipal  
de l'Energia de Sabadell

Amb el suport de:



Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient  
i Habitatge

Edició:  
Ajuntament de Sabadell  
Oficina Municipal de l'Energia  
C. de Sant Pau, 34  
08201 Sabadell  
oficinaenergia@ajsabadell.cat

Amb el suport de:  
Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient i Habitatge

Imprès en paper estucat 100% reciclat mat de 130 g. reciclat



Maquetació i impressió: EL TINTER, SAL, certificada ISO9001, ISO14001 i EMAS.

Sabadell, 2009

# Introducció

La guia de comptadors intel·ligents que teniu a les mans presenta indicacions, bones pràctiques i un recull d'activitats lúdiques per facilitar l'estalvi energètic als habitatges.

Aquesta guia s'emmarca en el projecte *Comptadors Intel·ligents* que coordina i aplica l'Ajuntament de Sabadell, fruit del seu compromís per la mitigació del canvi climàtic i en el marc de l'Estratègia Municipal de Mitigació del Canvi Climàtic de Sabadell (2008-2012). Aquesta pla de treball té com a fita final la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) de la ciutat en un 6,75% per al període 2008-2012, i es concreta en 25 projectes i 8 iniciatives complementàries.

L'Estratègia Municipal de Mitigació del Canvi Climàtic de Sabadell recull tots els avenços en polí-

tica ambiental aplicats des de 2002 a l'Agenda 21 Local de Sabadell. I pretén vehicular els projectes i les accions necessaris per tal de complir amb el Pacte d'alcaldes i alcaldesses europees contra el canvi climàtic.

Dins l'Estratègia Municipal de Mitigació del Canvi Climàtic s'inclouen actuacions adreçades a l'administració, a la indústria, als serveis i a l'àmbit domèstic, amb el propòsit de sumar esforços per assolir els objectius que compartim.

La guia és, doncs, a més d'una eina per ajudar-vos a estalviar energia, una invitació a contribuir des de la vostra llar a construir una ciutat, Sabadell, i un món més sostenibles.

***“La sostenibilitat no es pot delegar”***

## L'energia...

L'energia és imprescindible perquè hi hagi vida al nostre planeta i la necessitem per funcionar, per moure'ns, per comunicar-nos, per il·luminar-nos quan és fosc.... Però benestar no significa utilitzar cada vegada més energia, sinó disposar dels serveis necessaris en el moment adequat. La clau per a una bona qualitat de vida és tenir el màxim de serveis finals amb el mínim de consum d'energia, és a dir, el màxim d'eficiència amb un mínim d'impactes.

Ara bé, l'ús de l'energia de la nostra societat ha anat augmentant any rere any fins que ha arribat a ser exagerat. A més, les principals fonts d'energia que fem servir actualment generen un impacte ambiental inassumible i escassejaran a pocs anys vista. És raonable buscar solucions alternatives a l'ús d'a-

quests recursos no renovables i contaminants, així com canvis en la nostra cultura de l'energia.

Per aconseguir l'efecte desitjat, amb les grans mesures globals no n'hi ha prou: hi ha d'haver canvis en el comportament de cada persona. Les mesures d'estalvi i eficiència que es proposen en aquesta guia poden semblar insignificants, però les petites accions poden desencadenar grans processos de canvi.

D'altra banda, per avançar en la direcció adequada ens cal informació objectiva i quantificada sobre els principals impactes de les nostres activitats, consum o manera de viure. Els comptadors intel·ligents ens ajuden a mesurar-los.



## La mesura del consum elèctric

L'energia elèctrica es sol mesurar en quilowatts hora (kWh). Cal parar atenció a aquesta unitat, que consta de dues parts molt importants: la primera és el terme de potència (kW) i la segona el temps d'utilització (hora).

El cost de l'energia i els impactes que provoquem depenen de totes dues parts. Un consum de poca potència durant molt de temps representa el mateix que un consum de molta potència i poc temps.

**Consum elèctric (kWh) = potència (kW) x temps (hores)**

## Coneix el teu consum

La més senzilla i segurament l'única manera que habitualment tenim de conèixer el nostre consum elèctric és a través de la factura que rebem de la nostra companyia subministradora.

Si volem estalviar diners i energia cal modificar les nostres formes de consum, i per fer-ho convé disposar de més informació que la que ens proporciona la factura elèctrica.

El comptador d'energia proporciona informació per mesurar i gestionar el consum elèctric d'una llar de manera intel·ligent. Dóna mesura, en temps real, de quanta electricitat s'està consumint a la llar a qualsevol hora del dia, el seu cost en euros i la seva equivalència en kg de CO<sub>2</sub> emesos a l'atmosfera.

D'aquesta manera permet estalviar energia, estalviar diners i contribuir a disminuir les emissions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera.

**A Catalunya la generació de l'energia elèctrica es fa en part a partir de combustibles fòssils i les emissions associades es calculen segons:**

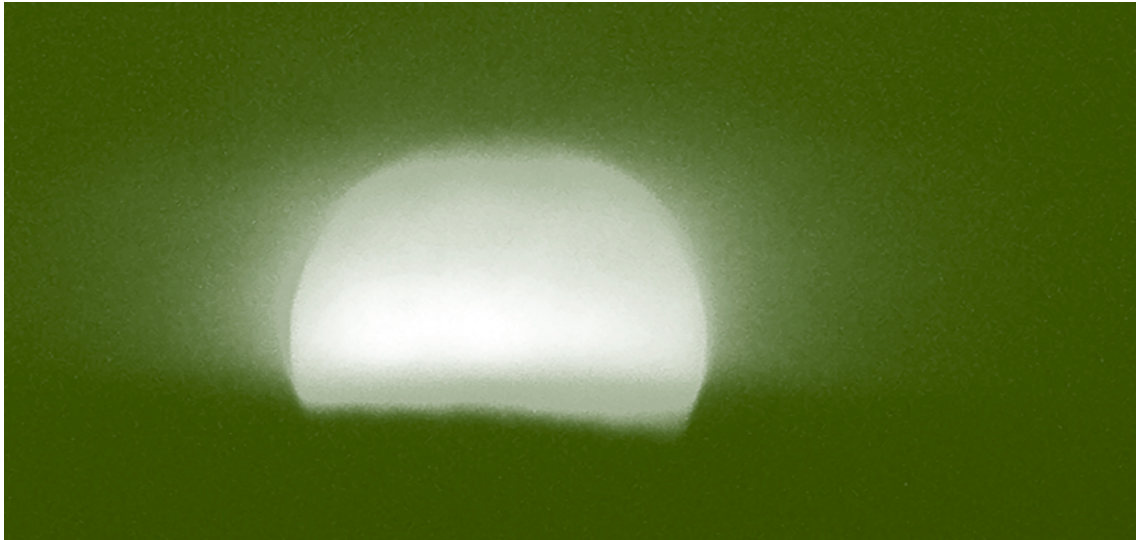
**1 kWh = 429 g de CO<sub>2</sub>**

Font: Associació Espanyola de la Indústria Elèctrica (UNESA), Institut Català de l'Energia (ICAEN).

## Quines són les hores de més i menys demanda d'energia elèctrica?

La demanda d'energia varia segons l'hora del dia. Durant la nit es produeix la demanda mínima diària. A aquestes hores només la demanda industrial manté un consum important, i funcionen alguns serveis públics com l'enllumenat, hospitals, etc. Les hores de menor consum s'anomenen **hores vall** i corresponen a les hores nocturnes, coincidint amb la menor activitat de tots els sectors de consum. En conjunt la societat demana més energia en alguns moments del dia: són les anomenades **hores**

**punta**. A l'hivern es produeixen entre les 11 i les 12 del migdia i entre les 7 i les 8 del vespre. A l'estiu hi ha una altra franja de demanda elevada coincidint amb les hores de més calor. Durant aquestes hores té un cost més elevat produir l'electricitat, perquè cal que funcionin les centrals de producció més cares, que són també les que emeten més CO<sub>2</sub>. A més, tot el sistema elèctric s'ha de dimensionar per atendre aquesta demanda màxima que es produeix en un nombre d'hores reduït.



## Consum als habitatges

La demanda del sector residencial ha anat en augment durant els últims anys i representa aproximadament el 20% del consum elèctric total. La quantitat d'energia que s'utilitza en una llar varia de manera considerable segons la seva mida, la ubicació, el tipus d'habitatge i el nombre d'ocupants.

### Potència mitjana contractada per llar: 4 kW

	Anual	Diari
Consum mitjà d'una llar	3.370 kWh	9,2 kWh
Facturació mitjana	540 €	1,48 €
Emissions mitjanes de CO <sub>2</sub>	1.445 kg	3,95 kg

Font: Associació Espanyola de la Indústria Elèctrica (UNESA), Institut Català de l'Energia (ICAEN)

## Variació del consum en un habitatge

El consum d'energia elèctrica a les llars és més elevat als mesos d'hivern, com a conseqüència de l'ús de la calefacció i d'un major ús de l'enllumenat, i als mesos d'estiu per la utilització dels equips d'aire condicionat.

Durant el dia la quantitat d'electricitat que demana una llar tampoc no és constant. A l'hivern la major demanda es concentra al vespre, coincidint amb

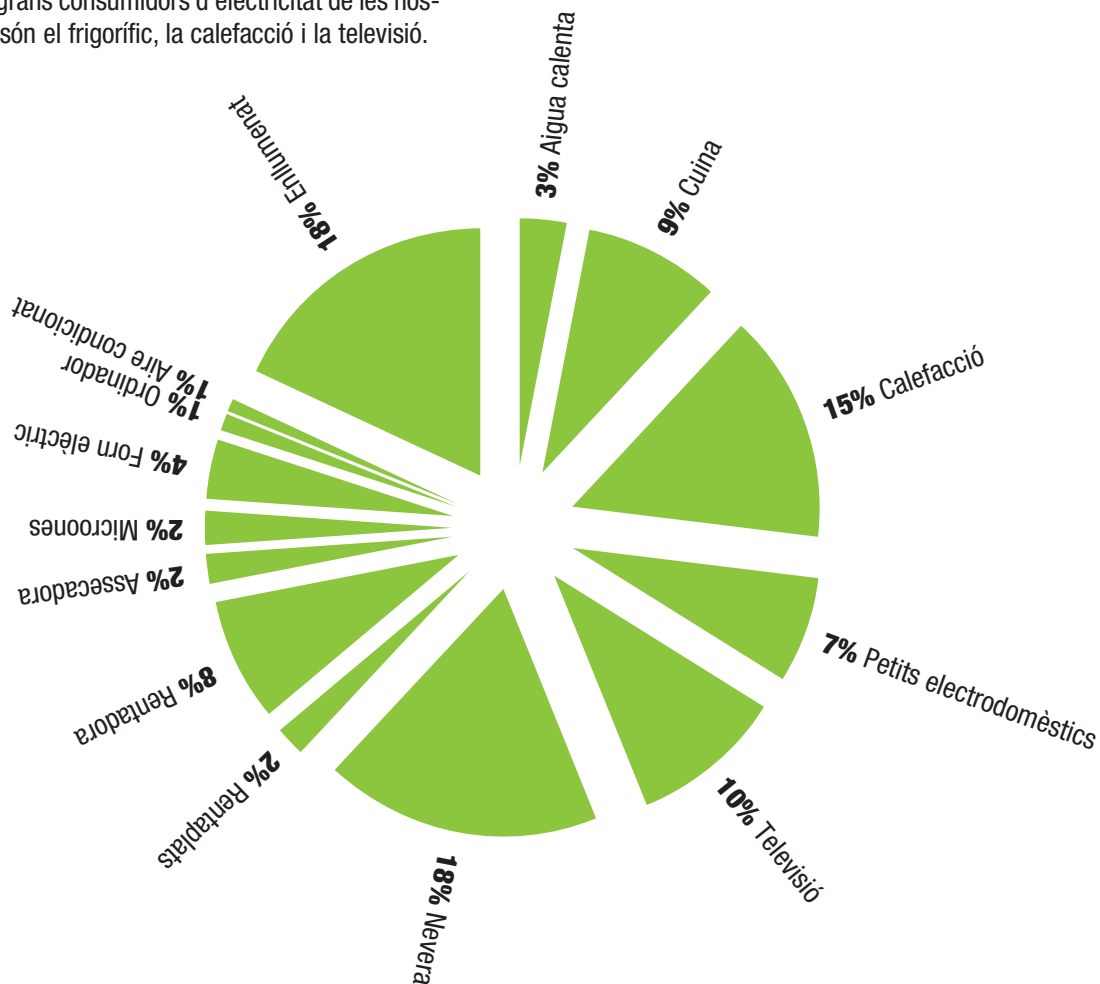
una elevada ocupació i l'ús intensiu de l'enllumenat, la calefacció i la televisió.

A l'estiu, a més de la punta de la tarda/nit, es produeix un altre màxim de demanda a les hores centrals del dia, entre les 2 del migdia i les 4 de la tarda, com a conseqüència de l'ús de la cuina, el rentaplats i la televisió, als quals s'han d'afegir els equips d'aire condicionat.

# Quant consumeix cada aparell?

El repartiment dels consums d'energia elèctrica a la llar poden variar en funció dels aparells que hi ha instal·lats, de si la calefacció és elèctrica o a gas, de si es disposa d'aire condicionat, etc. En general, però, els grans consumidors d'electricitat de les nostres llars són el frigorífic, la calefacció i la televisió.

Si l'únic subministrament energètic de la llars fos l'electricitat el repartiment dels consums quedaria de la manera següent:



# Idees per a un consum intel·ligent

## Enllumenat

L'enllumenat representa fins a un 18% del consum anual d'electricitat d'una llar i té una contribució important a la punta de consum del sector residencial.

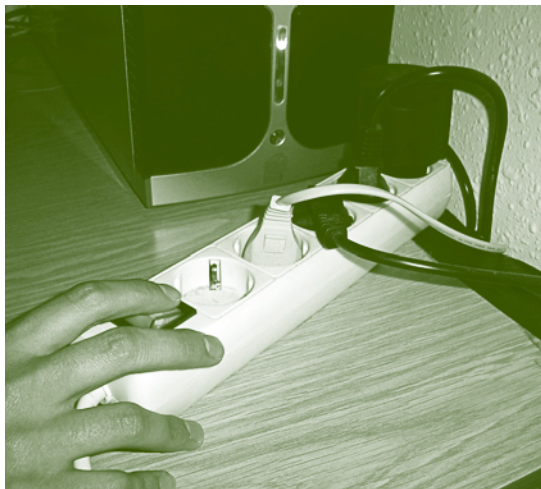
- Aprofitar la il·luminació natural i apagar els llums de les estances que no s'estan fent servir és una bona manera de fer un ús més eficient de l'energia.
- Si s'instal·len bombetes de baix consum, reduïm significativament el nostre consum. Una bombeta de baix consum de 20 W il·lumina igual que una bombeta incandescent de 100 W; per tant, consumeix 5 vegades menys. A més, dura fins a 10 vegades més temps.
- A l'hora de substituir bombetes d'incandescència per altres de baix consum, cal canviar primer les que tens enceses durant més temps per aconseguir un estalvi més elevat.



## Pilots

El pilot vermell del mode *standby* (“repòs”) que tenen molts aparells comporta un consum d’energia important al llarg de l’any, que pot arribar a un 2% del consum d’una llar.

- Desconnectar de tots els equips quan no s’estan utilitzant. Una bona manera per fer-ho és utilitzar una regleta d’endolls amb interruptor, on es connecten tots els equips i es poden desconnectar de cop quan no es fan servir.



- Si s’ha de deixar l’ordinador encès durant períodes determinats (per exemple a l’hora de dinar) cal apagar el monitor. Si aquest període és més llarg (vacances, etc.), convé que apaguem la pantalla i altres perifèrics (altaveus, impressora, etc.).

# Electrodomèstics – Etiqueta energètica

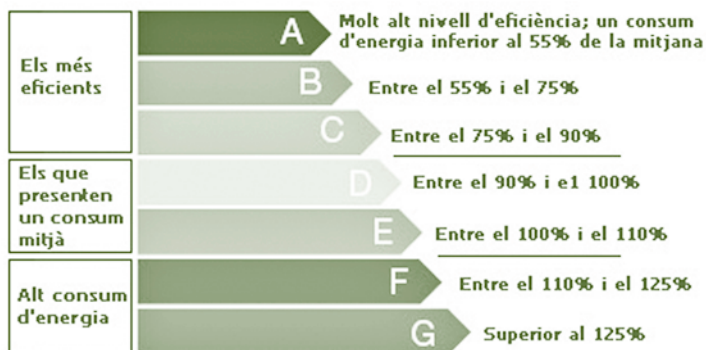
Des del 1995 tots els electrodomèstics de línia blanca (neveres, rentadores, rentaplats congeladors, frigorífics, assecadores, forns elèctrics, entre d'altres) porten associada una etiqueta energètica segons la normativa de la Unió Europea.

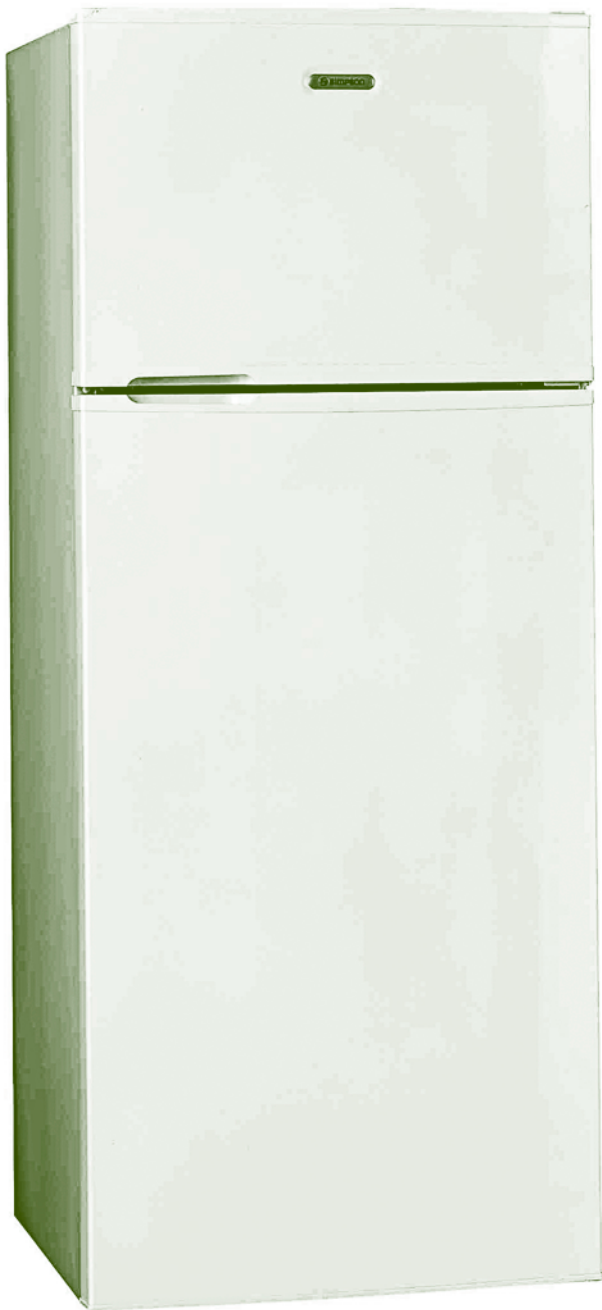
L'etiqueta d'eficiència energètica consisteix en una escala alfabètica de la lletra "A" (aparells més efi-

cients, és a dir, que consumeixen menys energia per al mateix servei) fins a la lletra "G" (aparells poc eficients, amb un major consum d'energia). Alhora cada lletra s'identifica amb un color: verd per als més eficients i vermell per als menys. Ara bé, des del 2003 s'han introduït dues noves categories per als aparells que assoleixen nivells d'eficiència més alts: A+ i A++.

Amb la compra d'aparells amb una eficiència tipus "A", "A+" o "A++", es redueix el consum elèctric durant tota la vida de l'electrodomèstic i, per tant, estalviem contaminació i diners. La diferència de cost s'amortitza en un termini de 4 a 6 anys.

## INTERPRETACIÓ DE LES ETIQUETES





## Frigorífic

Aquest electrodomèstic no té un consum específic gaire elevat, però està connectat permanentment i això fa que tingui importància a l'hora de parlar de la demanda final d'electricitat de la llar. Pot representar un 14% del total que es consumeix durant l'any.

- A l'hora de comprar un frigorífic, convé que tingui una etiqueta energètica A, A+ o fins i tot A++.
- Cal ubicar el frigorífic en un lloc allunyat de fonts de calor.
- Quan es fa servir cal no deixar la porta oberta més temps del necessari.
- S'ha de treure el gebre i el gel amb la periodicitat que indica el fabricant per no disminuir el rendiment de l'aparell.

# Calefacció

El percentatge que representa la calefacció en el consum anual d'electricitat varia molt segons si es fa amb caldera de gas o amb bomba de calor i pot arribar a representar fins a un 11% del total.

- A l'hivern cal establir una temperatura de confort no superior a 21° C. Cada grau de més representa un increment de consum del 7%.
- Molts termòstats permeten programar dues o tres temperatures per a diferents franges horàries.
- A la nit es pot abaixar la temperatura fins a 15-17° C.
- Cal aïllar bé murs portes i finestres permet evitar fugites d'escalfor.
- Les persianes, cortines i catifes també aïllen i contribueixen a l'estalvi energètic.



# Climatització

S'utilitza fonamentalment a l'estiu, amb una demanda elevada a les hores de més temperatura del dia. Suposa aproximadament el 2% de l'electricitat que consumeix una llar mitjana, encara que aquest valor varia segons la zona geogràfica.

- A l'estiu cal establir una temperatura de confort no inferior a 25° C. Una reducció de la temperatura d'un grau comporta un increment del consum d'un 8%.
- Convé triar equips eficients amb tecnologia *inverter*, que permeten estalviar consum amb el mateix nivell de confort.
- S'ha de ventilar de manera natural, tancar les persianes quan toca el sol de ple; utilitzar tendals i ventiladors pot reduir de manera important el consum de l'aire condicionat.



# Rentadora i rentavaixelles

L'ús d'aquests electrodomèstics a la llar pot representar fins a un 10% del consum anual d'electricitat.

- Si s'ha de comprar algun d'aquests aparells és important que tingui una etiqueta energètica A, A+.
- Cal fer servir els temporitzadors per programar l'inici en hores vall de demanda elèctrica quan l'energia és més econòmica si es té contractada una tarifa amb discriminació horària.
- Convé triar programes adequats al grau de brutícia i de càrrega, encara que sempre és millor rentar a plena càrrega.
- La major part de l'energia que consumeix una rentadora o un rentaplats es fa servir per escalfar l'aigua. Per tant, els programes d'aigua freda permeten un estalvi important.
- Cal contemplar la possibilitat d'instal·lar una doble entrada d'aigua (freda-calenta) si l'aparell ho permet, o si s'ha de comprar nou.



# Activitats pràctiques amb el comptador intel·ligent

## Activitat 1. Mesurar el vostre consum en enllumenat

Passos a seguir:

1. Amb tots els llums apagats, espereu uns segons fins que el valor del consum instantani que indica el comptador no tingui variacions importants i apunteu-lo.
2. Enceneu tots els llums de casa i torneu a verificar el que marca el comptador. La diferència entre aquest valor i l'anterior serà el consum màxim d'enllumenat de la vostra llar.
3. Comptar quants punts de llum hi ha i quants tenen bombetes de baix consum.

Consum inicial amb llums apagats (kWh)		(A)
Consum amb enllumenat (kWh)		(B)
Diferència (kWh)		(C)
Nombre de punts de llum total		(D)
Nombre de punts de llum amb bombetes eficients		(E)
Consum mitjà per punt de llum (kWh / punt)		(C) / (D)

## Activitat 2. Identificar el vostre consum “residual” i mirar de reduir-lo

Malgrat no tenir cap aparell elèctric engegat, és pràcticament impossible arribar al consum zero; sempre hi ha un consum d'electricitat “residual” que es deu bàsicament al frigorífic, als equips que estan en mode *standby* i a les pèrdues de corrent per calor que es produeixen en els circuits i cables interns de casa.

Passos a seguir:

1. Apagar tots els llums i els aparells elèctrics de casa.
2. Espereu uns segons fins que el valor del consum instantani que indica el comptador no tingui variacions importants i apunteu el **consum residual**.
3. Identifiqueu possibles aparells que tenen mode *standby* i que poden estar desconnectats durant una part del dia (per exemple a la nit: televisor, ordinador, carregadors de mòbil, etc.).
4. Desconnecteu-los.

5. Mireu el valor de consum. Apunteu el **consum residual net** i feu-ne la diferència respecte al mesurat anteriorment.
6. Calculeu el que representa anualment en consum energètic, en cost econòmic i en emissions. Per fer-ho, cal suposar unes hores de funcionament innecessàries i un preu del kWh.

### Per exemple:

Consum “residual”: 0,280 kWh

Consum “residual net”: 0,200 kWh

Diferència:  $0.280 - 0.200 = 0.08$  kWh

Suposant que aquests aparells poden estar desconnectats 10 hores al dia i que el preu del kWh és de 0,13€, es calcula l'estalvi:

$0.08 \times 10 \text{ hores/ dia} \times 365 \text{ dies} = 292$  kWh/any

$292 \text{ kWh} \times 0.13 \text{ €/kWh} = 37.69 \text{ €/any}$

## Activitat 3. Fer un seguiment del consum energètic i la seva reducció

1. Feu un registre setmanal de consum elèctric en un quadre com el que us proposem, i pengeu-lo a la nevera.
2. Ompliu setmanalment amb les dades del comptador intel·ligent el consum total corresponent al període de 7 dies.
3. Acordeu entre tots els membres de la família quines mesures d'estalvi d'energia es seguiran. Es recomana establir un màxim de 7 o 8 mesures.
4. Apliqueu les mesures de forma progressiva, no totes al mateix temps.
5. Avalueu la reducció de consum fruit de l'aplicació de les mesures.

	Consum total setmanal (kWh)	Accions a fer per reduir el consum	Observacions
Setmana 1		1. 2.	
Setmana 2		3. 4.	
Setmana 3		5. 6.	
Setmana 4		7. 8.	

## Activitat 4. Identificar les puntes de consum

1. Un cop a la setmana, analitzeu el perfil de consum de la llar amb el programa de gestió de consum proveït amb el comptador.
2. Identifiqueu les hores en què es produeix més demanda d'energia elèctrica i identifiqueu el/s element/s que l'ocasionen.
3. Elaboreu un pla per reduir aquestes puntes de consum.
4. Apliqueu les mesures previstes al pla.
5. Feu un seguiment de l'evolució del consum setmanal.

Setmana __	Consum (kWh)		
Hores punta	Elements encesos	Accions a fer per reduir el consum	Observacions
De ____ h a ____ h		1. 2.	
De ____ h A ____ h		3. 4.	
De ____ h a ____ h		5. 6.	

## Informació a la xarxa

Per a més informació sobre polítiques de la UE sobre energia i canvi climàtic, visita <http://ec.europa.eu/climateaction>

Si vols saber què pots fer per col·laborar en la lluita contra en canvi climàtic, visita <http://www.climatechange.eu.com>

## Bibliografia

- Guia de consumo inteligente, Red Eléctrica Española. 2007
- Guia per a l'estalvi energètic, Ajuntament de Barcelona. 2004
- Guia práctica de la energía, IDAE. 2007



Ajuntament  
de Sabadell



Oficina Municipal  
de l'Energia de Sabadell