

Capítol 4 La circulació de la calor en edificis

La calor és una forma d'energia que flueix d'una font càlida a una de més freda. La radiació solar és el factor més important a l'hora de determinar el moviment de la calor; a l'estiu la calor tendeix a entrar a un edifici mentre que a l'hivern el moviment s'inverteix. El nord d'Europa té llargs hiverns i estius curts mentre que al sud d'Europa és al revés.

El nivell de confort dins d'un edifici depèn de l'estació de l'any, del moment del dia i de si l'estança s'està escalfant o refredant. També depèn del nivell d'activitat com treballar durant el dia o dormir a la nit. A la llar, la majoria d'energia s'usa per escalfar l'espai. Per això és important entendre com es pot moure la calor per reduir el nostre consum energètic i usar l'energia més eficientment.

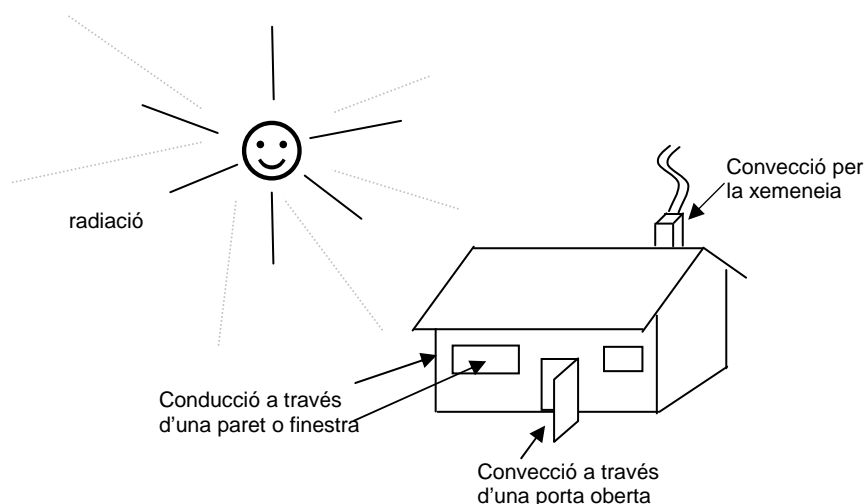
4.1 Transmissió de la calor

L'energia calorífica es pot transmetre d'un objecte calent a un de més fred de tres maneres:

- Conducció, on la calor és transmesa físicament a través d'una paret o finestra
- Convecció, on la calor va d'una font calenta a l'aire en moviment
- Radiació, on la calor es transmet per ones de calor, essent el sol l'última font de radiació

Aquests processos de transmissió de calor depenen de la diferència de temperatura entre la font càlida i la freda; com més gran sigui la diferència de temperatura, més ràpida anirà la transmissió de calor.

Figura 4.1: Il·lustració dels processos de transmissió de calor



El procés és, lògicament, reversible; a l'estiu, la calor va de fora cap a dins, ja que fa més calor fora que dins, mentre que a l'hivern el moviment és a l'inrevés perquè fa més calor dins que fora. La finalitat de l'arquitectura passiva és la de reduir ambdós tipus de moviments de la calor provocats per la radiació (vegeu el capítol 5).

La finalitat de l'aïllant és la de reduir el punt al qual la calor flueix per conducció. Obrir i tancar les finestres alterarà la ventilació. Si no hi ha cap obertura de ventilació, s'haurà d'obrir suficientment la finestra per garantir una bona qualitat de l'aire, però sense excedir-se per evitar pèrdues de calor innecessàries.

4.2 Producció i distribució de la calor

L'energia calorífica es pot produir de diverses maneres: utilitzant fonts no renovables que tenen un gran impacte ambiental o fonts renovables, amb un impacte menor. Els diversos mètodes renovables per escalfar es descriuen a continuació.

Escalfament per combustió

La font d'escalfor més comuna és el gas natural que es crema en una caldera. La calor es transfereix a l'aire o, més habitualment, a l'aigua fluint per l'intercanviador de calor. L'aigua calenta es distribueix, per exemple, als radiadors, des d'on la calor s'emet per conducció cap a l'aire. Aleshores, l'aire calent circula per convecció per l'habitació. L'aigua més freda torna a la caldera on es rescalfa.

De manera semblant, el petroli, el carbó o la fusta, altres tipus de gasos o, fins i tot, la biomassa es poden usar en altres tipus de calderes que cremaran el combustible i escalfaran l'aigua de manera similar. La decisió sobre quin combustible utilitzar dependrà de la seva disponibilitat i del preu. De cara a limitar el canvi climàtic, convé considerar l'eficiència de la combustió i la contaminació mediambiental resultant del procés de crema. El major contaminant és el diòxid de carboni, que és el principal gas responsable de l'escalfament global. Altres contaminants que poden ser perillosos són el monòxid de carboni i els òxids nitrosos. La fusta i la biomassa són fonts d'energia renovables, però el petroli i el gas, creats fa milions d'anys, estan sent consumits més ràpid del que es poden generar.

Escalfar utilitzant electricitat

L'electricitat també s'utilitza per escalfar les cases. Llavors, no fa falta cap xemeneia ja que l'energia circula cap a la casa per cables i es converteix en calor a través de la resistència d'un element elèctric. Una manera més eficient d'escalfar amb electricitat és a través d'una bomba de calor que concentra l'energia calorífica de baixa temperatura disponible a l'aire, la terra o l'aigua. En aquest cas, l'electricitat només s'usa per concentrar la calor, però no per generar-la.

Recorda que l'electricitat és només 'portadora' d'energia i que es produeix en un altre lloc! Molt sovint, els mateixos combustibles fòssils abans esmentats també s'utilitzen per generar electricitat, un procés que també contamina el medi ambient; en aquest cas, la ubicació sol estar centralitzada i no distribuïda a cases particulars.

Escalfar utilitzant directament el sol

Això es pot fer amb sistemes passius com la conducció o la convecció (mur Trombe) o activament a través de captadors solars tèrmics. Com que l'aire o l'aigua s'escalfen directament, l'únic impacte mediambiental és el de la distribució de la calor per la casa.

La distribució de calor

A les nostres cases, la calor es distribueix gairebé sempre a través de radiadors que normalment s'ubiquen sota les finestres. Els radiadors estan interconnectats per petites canonades a vegades visibles i altres vegades amagades a les parets o als terres, per on circula l'aigua calenta. Hi ha més maneres d'escalfar, com la descàrrega d'aire calent a través de conductes i la circulació d'aigua a través de canonades ubicades sota el terra.

La caldera ha de ser petita i s'ha d'ubicar en algun punt de la casa o el pis. Altrament, pot ser més gran i es pot ubicar al veïnat o en el bloc de pisos, la qual cosa permet que la calor es pugui distribuir a totes les llars del voltant.

Activitat 4.1: Energia calorífica

Activitat 4.1: Energia calorífica

L'energia en forma de calor pot derivar de diverses fonts com ara la crema de combustibles fòssils, com carbó i gas, o directament o indirectament del sol. En aquesta activitat analitzarem l'impacte mediambiental de diferents fonts de calor.

Tasques

- 1 Fes una llista de les diverses fonts d'energia que es poden usar per produir calor.
- 2 Mira les etiquetes i aparella-les per crear afirmacions que descriguin les diverses fonts d'energia.
- 3 Imagina que és l'any 2050. Decideix quina font d'energia estarà disponible per escalfar la teva casa i per què.

Apunts pel professor:

Antecedents: Existeixen avantatges i inconvenients de cada tipus de fonts d'energia que s'usen per escalfar. Aquests inclouen la ubicació, l'abundància, la disponibilitat local i l'impacte mediambiental. La idea de mirar 50 anys al futur és per introduir el concepte dels recursos limitats i la contribució de les fonts d'energia no renovables a l'escalfament global.

Objectiu: entendre les opcions existents per escalfar les llars

Material: full d'exercicis 4.1, paper i bolígraf

Paraules clau: combustibles, fonts de calor, impacte mediambiental, sostenibilitat

Habilitats: lògica, relacionar l'ús de l'energia i l'impacte global

Assignatures del currículum educatiu: geografia, naturals, socials

Rang d'edat: 7-10, 2n i 3r cicle

Full d'exercicis 4.1

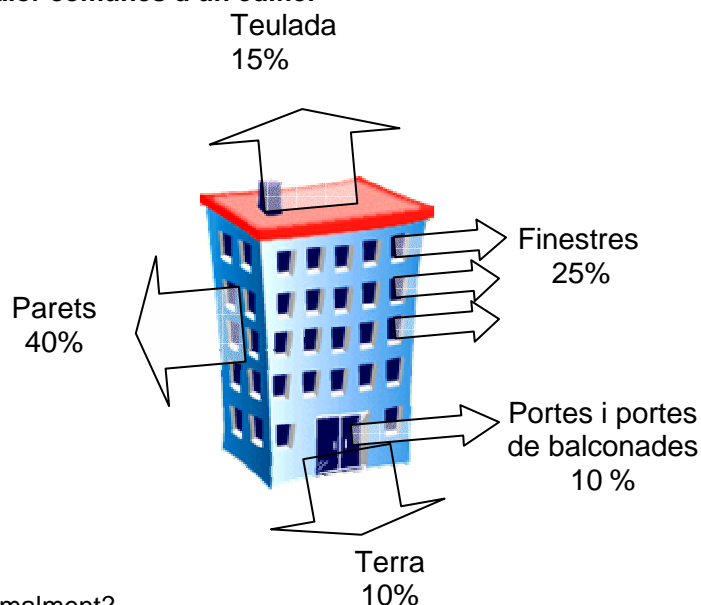
Enganxa les següents targetes en una cartolina i llavors talla-la en dues parts de manera que cada grup ha d'aparellar les afirmacions

El petroli i el gas	Les principals fonts per escalfar l'entorn
El petroli i el gas no són renovables	Creats fa milions d'anys
La biomassa com la fusta	És un combustible renovable
La crema de petroli i gas	Crea contaminació mediambiental
L'energia solar tèrmica pot escalfar aigua	Sense crear gens de contaminació
Les bombes de calor	Concentren calor de baixa temperatura emmagatzemada a la terra, l'aire o l'aigua
Els aqüífers	Són escalfats durant l'estiu i emmagatzemen la calor durant l'hivern
Les fonts renovables de calor	Generen poca o cap tipus de contaminació
Les fonts no-renovables de calor	Normalment generen contaminació incrementant l'efecte hivernacle
Les fonts renovables de calor	Estan disponibles localment

4.3 Pèrdues de calor en edificis

Escalfem les cases per no passar fred, independentment de la temperatura exterior. És a dir, si a fora fa més fred, la temperatura interior es manté igual, però necessitem més energia per mantenir aquesta temperatura. Això és perquè la pèrdua de calor és major quan augmenta la diferència de temperatura entre l'interior i l'exterior, de manera que es perd més calor i n'hem de produir més per assolir una temperatura de confort a l'interior.

Figura 4.1: Pèrdues de calor comunes d'un edifici



Per on es perd la calor normalment?

Finestres

Les finestres són responsables de fins a una quarta part de l'energia total perduda tant a través dels vidres directament o de fuites a través de qualsevol forat entre el marc de la finestra i la paret. Les finestres de vidres fins (un únic vidre) són bones de cara a permetre que la calor passi de la font càlida a la més freda. Com més gran sigui la finestra, major transmissió de calor es produirà; pèrdues de calor a l'hivern i guany solar a l'estiu. Els vidres fins també poden contribuir a la condensació durant l'hivern ja que la humitat es condensa a la part interior de la finestra. En cas de donar-se alts nivells de condensació, es pot provocar problemes de salut, ja que poden afavorir les condicions perquè creixin àcars domèstics que poden conduir a malalties dels bronquis com asma o al·lèrgies. Així que reduir els nivells de transmissió de calor a través de les finestres té més d'un avantatge.

Portes

Hi ha menys portes que donen a un balcó o a l'exterior que no pas finestres, de manera que contribueixen menys a la transmissió de calor. De tota manera, els mateixos principis s'apliquen a les portes de vidre.

Parets

Per les parets és per on es perd més calor perquè és l'àrea més gran que està en contacte amb l'aire fred de l'exterior. Un exemple il·lustratiu de la pèrdua de calor és probablement la paret del darrere dels radiadors de la teva habitació. El radiador, que normalment està molt a prop de la paret, emet calor no només cap a l'espai buit de l'habitació, sinó també cap a la paret. Llavors la paret s'escalfa i la calor es perd cap a fora si no està prou ben aïllada.

La pèrdua de calor és major per un habitatge independent (sol) perquè té el major nombre de parets exteriors i és menor per un pis perquè forma part d'un bloc de pisos.

Teulada i terres

Poden ser responsables de fins a un 35% del total de les pèrdues energètiques. La xifra exacta depèn de la tipologia, de l'edifici i del seu nivell d'aïllament. La pèrdua serà menor en blocs d'habitatges on la majoria de pisos en tenen d'altres a dalt i a baix amb sistemes de calefacció i major a les cases soles.

Activitat 4.2: Escalfar i refredar

Activitat 4.2: Escalfar i refredar

La major part de l'energia de la llar es dedica a escalfar l'espai i, en segon lloc, a escalfar l'aigua. Refredar l'espai és cada vegada més habitual a països com el nostre, però el refredament passiu pot ser molt efectiu reduint el guany solar durant l'estiu.

Tasques

- 1 En petits grups, debat les següents qüestions.
 - Quin tipus d'energia s'usa per escalfar cada casa?
 - Per què creus que es va triar aquesta font?
 - Quan la demanda de petroli i gas excedeixi l'oferta, quina font de calor renovable penses que utilitzaràs a casa teva i per què?
- 2 Completa la taula amb la informació de dalt i debat les respostes amb els altres grups

Apunts pel professor:

Antecedents: És important analitzar les maneres d'usar l'energia per escalfar les nostres cases i què s'utilitzarà al futur.

Objectiu: valorar els diversos tipus de fonts de calor que s'usen actualment i que s'empraran al futur quan els combustibles fòssils no siguin tan abundants.

Material: full d'exercicis 4.2 bolígraf i paper

Paraules clau: ús de l'energia, font d'energia, ús futur

Habilitats: debatre, observar i presentar

Assignatures del currículum educatiu: naturals, socials

Rang d'edat: 7-10, 2n i 3r cicle

Full d'exercicis 4.2

	Font d'energia per			Per què?
	Escalfar l'espai	Escalfar l'aigua	Refredar l'espai	
nom avui futur				
nom avui futur				
nom avui futur				
nom avui futur				
nom avui futur				

4.4 Reduir les pèrdues de calor

Gran part de la reducció de les pèrdues de calor dependrà de l'antiguitat de l'habitatge, ja que els edificis nous tenen un estàndard d'aïllament molt més alt que els antics. Alguns aspectes de la reducció de pèrdues de calor són senzills, però altres requeriran l'ajuda d'especialistes.

No tots els edificis comparteixen l'estàndard d'aïllant tèrmic; les cases antigues de la UE tendeixen a comptar amb un menor aïllament mentre que en les més noves és major. Per exemple, abans no hi havia cap requisit formal per instal·lar cap tipus de material aïllant a les cases, però actualment es recomana que es compti amb un mínim d'aïllant entre el sostre i la teulada.

Finestres

Per reduir les pèrdues de calor es poden substituir els vidres fins per altres de doble o triple capa aprofitant el mateix marc de finestra. Per evitar la convecció de la calor entre els vidres, l'espai entre ambdós està parcialment buit o omplert amb un gas inert com l'argó. La necessitat de substituir el marc de la finestra dependrà del tipus i condició del marc i en si està ben ajustat en el forat de la paret.

Parets

Aïllant les parets es pot aconseguir l'estalvi energètic tèrmic més elevat. Si la paret té una cavitat entre la part interior i exterior, llavors es pot aïllar en qualsevol moment. Però si no la té, llavors es pot aïllar internament o externament. L'aïllament extern no és senzill perquè també requereix d'una impermeabilització, cosa que fa necessària la intervenció d'un especialista.

A la paret de darrere els radiadors es poden enganxar uns papers reflectors d'alumini, sense que es vegin. La calor es reflectirà del radiador cap a l'habitació minimitzant així la calor que es perdria a través de les parets.

Teulada i terra

Existeix força varietat de materials aïllants tant per les teulades com pels terres. Si es pot accedir a l'espai entre el sostre i la teulada i es pot inspeccionar, un s'adonarà del nivell d'aïllament. Si no és suficient per prevenir les pèrdues de calor, acostuma a ser possible afegir aïllant a un preu raonable, pel que es poden demanar ajudes o subvencions. Però si aquest espai intermedi no existeix, llavors l'aïllant només es pot afegir sota el sostre si el pes ho permet o bé sobre la teulada si aquesta és plana.

Termòstats

Molt sovint es manté la mateixa temperatura a totes les parts de la casa. Però no hi ha cap necessitat de mantenir totes les habitacions igual de calentes. Els espais de dia (com el menjador) són els més importants mentre que les habitacions poden estar més fredes. A vegades, es pot desitjar una temperatura més alta, per exemple al bany, i això s'aconsegueix amb una estufa elèctrica. En canvi, a la cuina pot passar el contrari, és a dir, que tinguem més calor del desitjat.

Una de les maneres més senzilles d'estalviar energia és regulant la temperatura! Això es pot fer instal·lant vàlvules termostàtiques als radiadors de manera que es poden variar les temperatures a cada habitació. Amb un regulador programable termostàtic, la temperatura es pot reduir quan la família està fora de casa. Reduir la temperatura 1°C estalvia un 6% de l'energia calorífica! Una habitació que no s'usa durant llargues estones s'hauria d'escalfar només uns 16°C en lloc de 20°C que són per a les d'ocupació habitual.

Ventilació

Una ventilació adequada és la clau per no malgastar energia. A l'hora de ventilar les estances, convé obrir les finestres de bat a bat, però només durant poca estona; això renovarà l'aire, però evitarà que les parets i el mobiliari es refredin.

Altres maneres d'estalviar energia calorífica

No cobreixis els radiadors perquè això reduirà la transmissió de calor. Col·locar mobles o cortines entre els radiadors i l'habitació reduirà la circulació de calor cap al centre de l'estança i es filtrarà més calor entre les parets i les finestres. Eliminar aquests obstacles pot estalviar fins a un 10% de l'energia calorífica!

La correlació entre la temperatura de l'aire i la humitat també és molt important. El confort tèrmic és el mateix si tens una humitat del 50 - 65 % i una temperatura de 21 graus o una humitat del 30% i una temperatura de 23 graus; però el primer cas estalvia un 12% de l'energia calorífica.

No col·loquis la nevera al costat d'un radiador o del forn. Ambdós emeten calor i la nevera funcionarà millor en un ambient fresc. Si la nevera s'ubica al costat d'una font de calor, necessita més electricitat per mantenir la temperatura interna.

El factor humà: no t'oblidis que l'individu és el factor que més afecta el consum energètic; sempre pensa com i on s'usa l'energia i com es podria estalviar.

Activitat 4.3: Investigador de pèrdues de calor

Activitat 4.3: Investigador de pèrdues de calor

En aquesta activitat esbrinaràs la temperatura de les habitacions de casa teva, descobriràs si la temperatura es regula o no i calcularàs en quin percentatge es podria reduir la factura familiar en combustible.

Tasques

- 1 Esbrina si la temperatura està controlada en les diferents habitacions de casa teva. Si ho està, hi hauria d'haver un termòstat a la teva habitació o al radiador en cas de disposar d'un sistema propi de calefacció. Si la calor arriba a casa teva a través d'un sistema centralitzat de calefacció, pots regular la temperatura?
- 2 Si pots regular la temperatura, quin és el sistema? La temperatura és la mateixa al llarg del dia i de la setmana o bé a les nits baixa (per exemple, entre la mitjanit i les 5 de la matinada i de nou quan la casa es queda buida mentre tu estàs a l'escola i els teus pares treballant, cap a dos quarts de nou i fins la una del migdia)?
- 3 Amb un termòmetre mesura la temperatura en diferents habitacions.
- 4 Partint d'una temperatura de 20°C per a una habitació, calcula la diferència de temperatura entre la de les teves habitacions i la recomanada.
- 5 Donat que un grau de diferència per sobre de la temperatura recomanada pot incrementar la factura del combustible un 6%, calcula el percentatge que es pot estalviar si la teva llar s'escalfés als nivells recomanats.

Apunts pel professor:

Aquesta és una activitat pels mesos d'hivern, quan la casa s'escalfa artificialment.

Antecedents: Aquesta és una activitat per investigar la situació real a la llar i per il·lustrar de manera pràctica com s'ha d'estalviar.

Objectiu: mostrar com s'han de fer les reduccions d'energia calorífica i de diners

Material: termòmetre, paper i bolígraf, full d'exercicis 4.3

Paraules clau: temperatura, control de la temperatura

Habilitats: agafar dades, anotar dades, analitzar-les

Assignatures del currículum educatiu: naturals, matemàtiques

Rang d'edat: 9-12, 2n i 3r cicle.

Full d'exercicis 4.3

nom:

tipus de casa:

orientació del menjador:

Habitació	Hora	temperatura mesurada	recomanada	comentaris
Menjador				
Cuina				
Dormitori dels pares				
El teu dormitori				
Rebedor				

4.5 Ventilació

El confort tèrmic d'una habitació depèn de la temperatura i de la humitat de l'aire. Al mateix temps, per mantenir la qualitat de l'aire, s'ha de produir una renovació d'aquest a l'estança. Però si la temperatura de l'aire a l'exterior és més freda que la desitjada a l'interior, aquest intercanvi d'aire també significa una pèrdua energètica. (Aquest també és el cas de quan fa molta calor a l'exterior i a dins es vol assolir una temperatura molt freda). A vegades, la ventilació es produeix obrint les finestres, però altres vegades és deguda a la manca de grossor entre la finestra i el marc.

Amb una ventilació correcta es pot arribar a estalviar fins a un 25% d'energia calorífica. A l'hora de ventilar, obre les finestres de bat a bat durant uns cinc minuts i aleshores tanca-les. Això permetrà una renovació de l'aire a l'habitació, però no refredarà les parets ni el mobiliari (que s'hauria de tornar a escalfar). Deixar obertes les finestres durant una estona permet que l'aire circuli continuadament. Deixar-les obertes massa temps provocarà pèrdues de calor.

Activitat 4.4: Pèrdues en la ventilació

Activitat 4.4: Pèrdues en la ventilació

Una simple activitat per investigar com es ventila la teva llar i si les finestres permeten corrents d'aire.

Tasques

- 1 Comprova com es ventilen les habitacions a casa
- 2 Comprova la grossor de les finestres

Sabies què...? un 5% de l'energia que s'usa per escalfar es pot estalviar si les finestres estan degudament aïllades. Si hi ha filtracions d'aire a través d'elles es perd calor. Fes aquesta simple prova. Un dia molt fred mou una tireta de paper lleuger pel marge de les finestres; notaràs aire fred a la teva pell o el paper s'estarà movent. Això significa que l'aire fred està entrant. Un aïllament adequat millorarà la situació! Amb l'activitat que ve a continuació esbrinaràs quins tipus d'aïllants existeixen per les finestres, quant valen i si és senzill aplicar-los.

Apunts pel professor:

Un exercici senzill per investigar quin tipus de ventilació usen els alumnes a casa i com es perd la calor a través de la circulació de l'aire.

Objectiu: aprendre més sobre la ventilació i les pèrdues de calor

Material: una tireta de paper lleuger

Paraules clau: finestres, ventilació

Habilitats: observació

Assignatures del currículum educatiu: física, naturals

Rang d'edat: 7-10, 1r i 2n cicle

Full d'exercicis 4.4

nom:

tipus de casa:

antiguitat aproximada de la casa:

Habitació	Número de finestres	Obertura de finestres	Pèrdues en la ventilació	comentaris
menjador				
cuina				
Dormitori dels pares				
El teu dormitori				

4.6 Qui ens pot aconsellar?

Es pot aprendre més sobre l'estalvi energètic. L'energia que es consumeix a casa es gasta de diferents maneres (calor, llum, aigua calenta, electrodomèstics...). D'altra banda, a vegades el mateix ús energètic es pot fer a partir de diferents combustibles (es pot escalfar la llar amb electricitat, una caldera a casa o una xarxa del barri de gas natural o lignit (carbó de baix rang). L'activitat següent serveix per saber on es pot trobar la informació sobre les maneres d'estalviar energia a llar i quin tipus d'organitzacions la proporciona.

Activitat 4.5: aconsellem-nos

Activitat 4.5: aconsellem-nos

Aquesta activitat és per investigar quins consells existeixen de cara a l'estalvi energètic en edificis i on es poden trobar.

Tasques: Treballa en grups petits

- 1 Fes una ullada a les factures de combustible (gas i/o electricitat) que arriben a casa. La factura o algun imprès que l'acompanya proporcionen dades de contacte d'un centre d'atenció al client? (La majoria d'empreses de serveis en tenen un). Escribeu, truca o acorda visitar el centre per demanar la informació que tinguin sobre l'estalvi energètic.
- 2 Busca l'adreça de l'Institut Català de l'Energia (per exemple, a internet) i pregunta'ls si ofereixen informació sobre l'estalvi energètic o si recomanen altres entitats.
- 3 Busca si existeixen agències d'energia locals o municipals a la teva regió i en cas afirmatiu esbrina els serveis que ofereixen.
- 4 Intenta esbrinar quina informació existeix a internet (tant en català com en un altre idioma que estudiïis a l'escola). Quin tipus d'organització ofereix aquesta informació i què és el que més recomanen?
- 5 Vés a una botiga de bricolatge i mira si tenen dispositius per disminuir el consum energètic a casa (materials aïllants per parets, teulades i finestres, calderes eficients, bombetes de baix consum...) Expliquen als clients per què i com es poden utilitzar aquests dispositius?
- 6 Fes un resum de les descobertes del teu grup: qui ofereix la millor informació i quin és el consell més repetit?
- 7 Presenta les troballes a la resta de grups.
- 8 Planteja quins altres consells serien útils.

Apunts pel professor:

Mira si alguna de les entitats que ofereixen informació sobre l'estalvi energètic organitza algun concurs per nens relacionat amb l'estalvi energètic. Per exemple, el portal web de la Comissió Europea Managenergy.net (www.managenergy.net/competition.html) va organitzar un concurs per nens demanant-los que dibuixessin o fotografiessin escenes d'usos energètics sostenibles. Anima els alumnes a participar en aquests concursos.

Antecedents: Diverses fonts ofereixen informació sobre les maneres d'estalviar energia; companyies de serveis, centres locals d'informació energètica i organitzacions i projectes energètics nacionals i internacionals. Aquesta activitat és per animar els alumnes a esbrinar on i com poden trobar informació i consells pràctics.

L'objectiu de l'activitat és: aprendre a trobar informació sobre l'estalvi energètic (sense un coneixement previ profund del tema).

Material: internet, guia telefònica, telèfon, paper i bolígraf

Paraules clau: informació, consells, agències de l'energia nacionals i locals, estalvi energètic

Habilitats: recerca individual, comunicació

Assignatures del currículum educatiu: socials, naturals

Rang d'edat: 11 - 16, 3r i 4t cicle.

4.7 Factura de gas i d'electricitat

És útil observar les factures per determinar no només quanta energia s'utilitza sinó també quant podem estalviar.

a) FACTURA DE GAS

El següent exemple agafa com a model un habitatge que s'escalfa amb gas, però es pot fer una anàlisi similar per altres sistemes de calefacció.

A la cara frontal de la factura se'ns proporciona aquesta informació:

⇒ **DADES CONTRACTUALS**

- Número de pòlissa
- NIF
- Dades postals del client
- Dades de cobrament

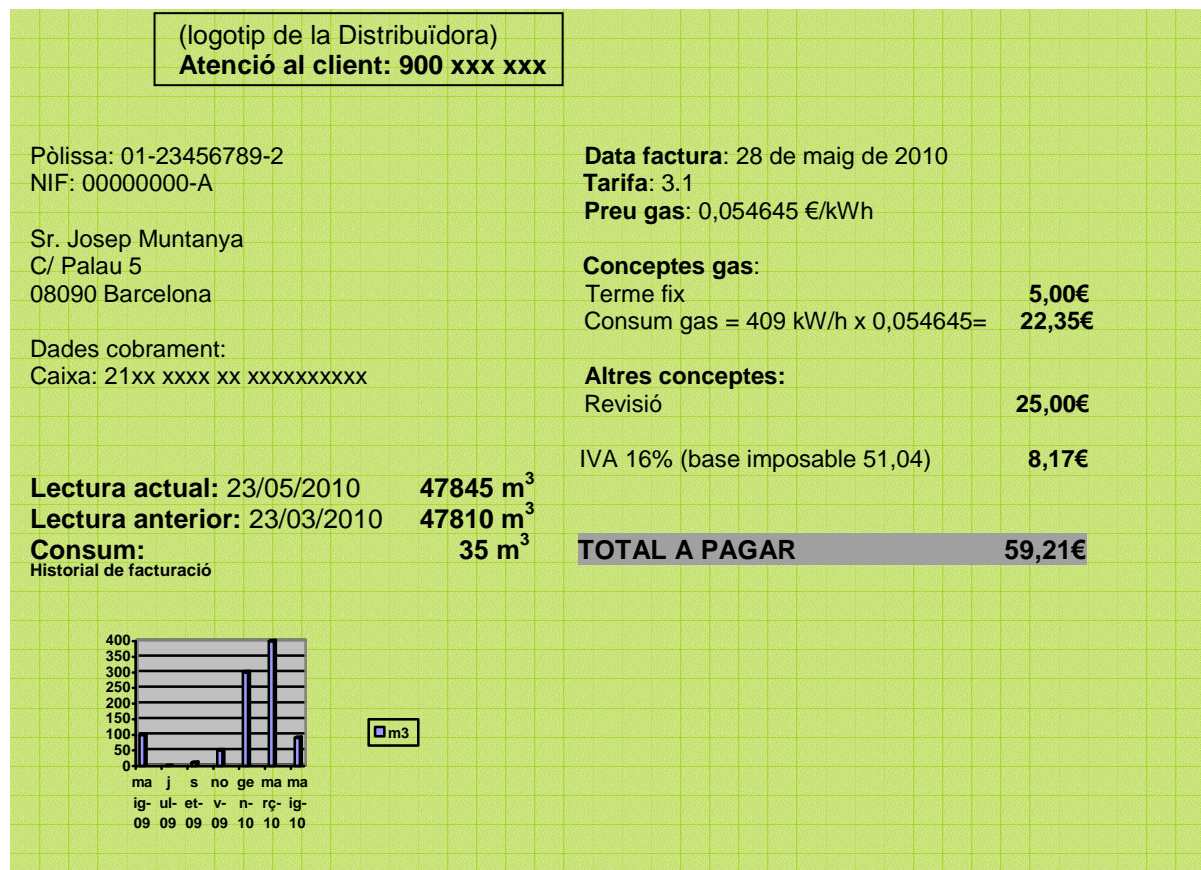
⇒ **LECTURES i CONSUMS**

- Lectura actual i anterior (en m³)
- Consum (diferència entre lectura actual i anterior)
- Historial de facturació

⇒ **DETALL FACTURACIÓ**

- Data i número de la factura
- Tarifa contractada
- Preu del gas
- Imports en conceptes de gas: - terme fix
- consum de gas x preu kWh
- Imports d'altres conceptes
- IVA
- TOTAL A PAGAR

A continuació, veiem com és una factura de gas típica:



b) FACTURA D'ELECTRICITAT

Hi ha cases que s'escalfen amb electricitat. Anitzem la factura elèctrica a continuació.

La factura conté bàsicament 4 apartats:

1. dades del client / dades del contracte
2. dades del consum
3. dades de la facturació
4. resum de la factura

1. Dades del client / dades del contracte

Aquest apartat conté les dades identificatives del client:

- Titular
- Adreça
- CIF/NIF
- Activitat econòmica (CNAE)
- Tarifa (domèstica: 2.0)
- Facturació de potència (MODE 1)
- Potència contractada: 3,3 kW o més (4,4 kW, 5,5 kW, etc.)
- Discriminació horària: (si és el cas, posa TIPUS 1)
- Comptador: núm. XXXXXXXXX
- CUPS: ESnnnnnnnnnnnnnnLlL (n: número, L: lletra majúscula)

2. Dades del consum

Aquest apartat conté les dades del consum mesurat pel comptador situat en el domicili del client (o estimat per la companyia distribuïdora) en un període de dos mesos (lectura bimensual):

- lectura real (o estimada) en la data dd/mm/aa de la lectura, en kWh
- lectura real (o estimada) en la data dd/mm/aa de la lectura feta 2 mesos abans, en kWh
- consum del període: la diferència entre les dues dades anteriors, en kWh

3. Dades de la facturació

Aquest apartat conté les dades de la facturació, és a dir, l'import del consum d'energia realitzat i l'import de la potència contractada, a més dels impostos corresponents:

- terme de potència: és el producte de la potència contractada (en kW) multiplicat per 2 (dos mesos) i per l'import del kW (1,536364 €: aquest nombre varia cada any)
- terme d'energia: és el producte del consum realitzat el període de dos mesos (en kWh) per l'import del kWh (0,040541 €: aquest nombre varia cada any)
- subtotal: és la suma dels dos imports anteriors (€)
- impost sobre l'electricitat: és un impost establert sobre el consum d'electricitat (el producte del subtotal per 1,05113 i per 4,864%)
- base imposable: és la suma del subtotal i l'import de l'impost (€)
- IVA: és l'impost sobre el valor afegit que s'aplica sobre la base imposable, multiplicant aquesta per 1,16 (el resultat és en Euros)
- Total factura: és l'import que el client ha de pagar i és la suma de la base imposable i de l'IVA.

4. Resum de la factura

Conté la data d'emissió de la factura, el número de factura, el període de facturació, el número del contracte de subministrament, el total de la factura i la data límit de pagament.

A continuació es mostra un exemple de factura:



Dades del Client

Titular:
DNI/NIF:
Adreça:
Activitat econòmica (CNAE): 95100
Tarifa: 2.0
Potència contractada: 3,3 kW
Comptador/s: núm. 000 xxxx
CUPS: ES0031405429677002xxxx

RESUM DE LA FACTURA

Emissió: Barcelona a 18 d'abril de 2006
Període de Facturació: Del 14/02/2006 al 18/04/2006
Contracte de Subministrament núm.: 11111111
Factura núm.: XXXXXXXXXXXXXXXX
Ref.: XXXXXXXXXXXXXXXX

Total Factura: 12,92 Eur

MARIA SANTS
C/Mercadal 23
25020 LLEIDA

Consum

Lectura estimada 18/04/2006 41.947
Lectura estimada 14/02/2006 -41.947
Consum del Període **0 kWh**

Facturació

Concepte	Càlculs	Imports Eur
Potència	3,3 kW x 2 x 1,526588 eur	10,08
Cost del Consum		
Impost sobre Electricitat	10,08 eur x 1,05113 x 4,864 %	0,52
Conservació de l'aparell	2 x 0,27 eur	0,54
	Base imposable	11,14
I.V.A.	16 % de 11,14	1,78

Total Factura 12,92 Eur

Dades de Pagament

Caixa o Banc 0000 Sucursal 0000 D.C. 00 Compte Corrent XXXXXXXXXXXX Import **12,92 Eur**

L'import d'aquesta factura li serà carregat en el seu compte a partir del 25/04/2006. El seu pagament es justifica amb el corresponent apunt bancari.

Distribució de Costos
segons B.O.E. 28/12/05
Servei: 95,555%
Permanents: 2,433%
Diversificació: 2,012%

Atenció al Client

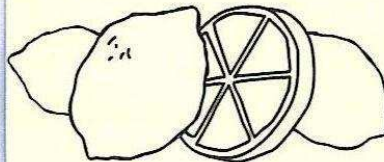
INFORMACIÓ SOBRE PROTECCIÓ DE DADES

Nova adreça per a l'exercici de drets sobre les seves dades personals, contemplats en la Llei Orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal.

Endesa Operaciones y Servicios Comerciales.
Apartado postal 1128, 41080-Sevilla.

UN estiu molt
refrescant

Confii en l'experiència i l'assessorament
d'Endesa triant el seu Sistema de Climatització.



Truqui's al **902 52 83 84** i contracti fets.



A prop de vostè

902 507 750

Servei d'Atenció al Client

900 770 077
Telèfon Avaries

www.endesaonline.com/oficina

4.8 El consum energètic en una llar i com influenciar-lo

Una llar estàndard consumeix uns 21,000 kWh d'energia a l'any. Aquesta energia es transforma principalment en calor i parcialment en forma d'electricitat.

Però què podem fer realment amb un 1 kWh d'energia?

- Preparar un dinar per a 3 persones en un microones.
- Mantenir aliments freds en una nevera durant 3 dies.
- Rentar uns 4 quilos de robar en una rentadora.
- Utilitzar una bombeta de filaments de 60 watts durant unes 17 hores.
- Utilitzar la planxa o l'aspiradora durant un hora i mitja.
- Escalfar 10 litres d'aigua freda.
- Veure la televisió durant 6 hores.

Com es distribueix l'ús energètic en una llar estàndard (del centre d'Europa)?

Calefacció	Aigua calenta	Nevera	Cuina	Rentat	Enllumenat	Altres aplicacions
60%	25,5%	5%	3,1%	2,7%	2,6%	1,2%

Però el consum energètic total variarà d'un bloc de pisos a una casa familiar:

Blocs de pisos: 16.500 – 25.000 kWh per any
Cases familiars: 25.000 – 35.000 kWh per any

Normalment, un 75% del consum energètic es necessita per la calefacció i per l'aigua calenta.

S'han de tenir molt en compte les pèrdues de calor i actuar al respecte. Per posar un exemple, a través una finestra de vidre simple hi ha una circulació d'un 30% de l'energia mentre que si el vidre és de doble capa, aquesta pèrdua es redueix a la meitat (15%).

Activitat 4.6: Economia energètica

Activitat 4.6: Economia energètica

Aquesta activitat agafa com a exemple les coses que podries comprar amb els diners que estalviaries utilitzant menys energia a casa!

Tasques

- 1 Amb la factura de l'energia (gas i electricitat) de casa teva, quants diners es van pagar per l'energia que vas usar a casa? Quin període de temps cobreix la factura? (per exemple, un mes, tres mesos, un any...)
- 2 calcula quant es va gastar en energia cada mes.
- 3 Fes una llista de les coses que t'agradaria comprar i del seu preu.
- 4 Amb la taula de sota com a guia fes-ne una de les coses que podries comprar amb els diners estalviats en energia!
- 5 Debat si preferiries continuar de la manera que estàs ara o estalviar per comprar altres coses.

Apunts pel professor:

També pots emprar la teva factura pels alumnes o demanar a l'empresa local que te n'envii una de model amb una quantitat estàndard d'energia consumida.

Antecedents: Aquesta activitat examina opcions; què es podria comprar amb els diners estalviats de la disminució del consum energètic?

L'objectiu de l'activitat és: animar els alumnes que valorin i comparin la importància i el preu de diversos productes i serveis

Material: factura de la llum i el gas

Paraules clau: estalvi, elecció, alternatives.

Habilitats: càlculs senzills, coneixement general dels preus i el valor dels productes

Assignatures del currículum educatiu: matemàtiques, naturals, socials

Rang d'edat 11-16, 3r i 4t cicle

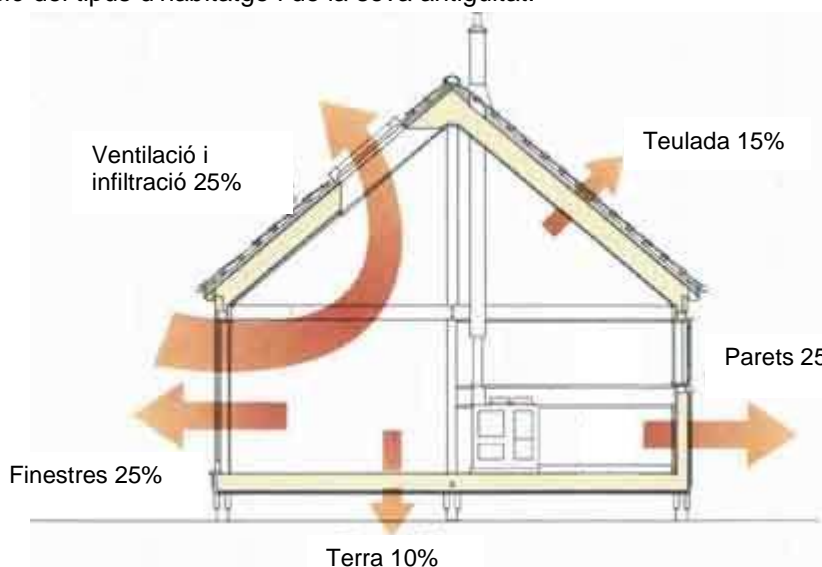
Factura energètica mensual (ex. 1/12 de la factura anual):	Preus típics de:		Quants de cada et podries comprar per cada factura mensual d'energia?
€	Un gelat:	€	
	Un CD:	€	
	Un samarreta:	€	
	Alguna cosa que t'agradaria comprar ara:	€	
Quants diners estalviaries cada mes si estalviessis un 10% de l'energia?	Quants de cada et podries comprar a partir de l'estalvi energètic fet?		
	Un gelat:		
	Un CD:		
	Una samarreta:		
	Alguna cosa que t'agradaria comprar ara:		

4.9 Cost d'escalfar la llar

La majoria de l'energia que s'utilitza a casa és per escalfar l'espai i aquesta demanda augmenta en especial si:

- l'habitatge és antic i està poc aïllat
- el sistema de calefacció és antic i no s'ha revisat
- l'estructura de l'edifici està en males condicions

La calor de la llar es pot perdre de diferents maneres. El dibuix mostra les pèrdues de calor relatives als principals elements arquitectònics d'una casa estàndard. Aquestes pèrdues poden ser diferents per cada casa en funció del tipus d'habitatge i de la seva antiguitat.



Cost i consum energètic anual (pas 1 de 5)

Per determinar el cost i el consum anual, reuneix les factures de la calefacció d'un any sencer i suma els totals. Si el consum no es dona en unitats de kWh, salta al pas 2.

Si la factura està expressada en kWh, divideix el teu cost total de l'energia d'un any pel total d'energia usada per obtenir el preu mitjà de l'energia en € per kWh.

Convertir el teu consum energètic (pas 2 de 5)

Per passar el teu ús energètic a unitats de kWh, s'han de multiplicar els $m^3 \times 11,66 \text{ kWh}/m^3$.

Un cop el consum energètic anual s'ha passat a unitats de kWh, s'ha de dividir el cost total de l'energia entre l'energia usada per obtenir el cost mitjà anual per unitat d'energia expressat en €/kWh.

Cost i demanda per escalfar l'espai (pas 3 de 5)

Per determinar la demanda energètica per escalfar l'espai, convé restar de la factura l'energia que s'usa per altres fins.

Aigua calenta 1000 kWh/persona any

Cuinar 50 kWh/persona any

Per obtenir el cost anual d'escalfar l'espai, multiplica la demanda energètica pel cost d'unitat en kWh.

Superfície de terra de la casa (pas 4 de 5)

Per comparar el cost d'escalfar una casa amb altres, s'ha de calcular la superfície de terra de la casa. Això implica multiplicar l'amplada per la profunditat (ambdós en metres). Si hi ha dues o més plantes, mesura l'àrea de cada planta i suma-les per obtenir el total de superfície de terra en metres quadrats.

Resum dels requisits de la calefacció per l'espai

Energia anual usada kWh
Cost anual €
Superfície total de terra m ²

Analitzar la factura de la calefacció en relació a l'espai (pas 5 de 5)

Aquest càlcul és senzill: només cal agafar el cost anual que heu calculat per escalfar l'espai i dividir-lo per la superfície (en m²). Ja ho teniu!

Cost de la calefacció €/m²

Ara es pot fer una comparativa entre amics i veïns o amb la mitjana local per les cases ben aïllades.

Recorda que disminuint 1°C la temperatura del termòstat, s'estalvia un 6% d'energia calorífica. Podries calcular quants diners t'estalviaries a l'any reduint tan sols 1°C la temperatura amb els següents passos?:

- 1) Energia utilitzada per escalfar l'espai (fet al pas 3 en kWh)
- 2) Calculant el 6% d'aquest valor
- 3) Multiplicant el nou valor obtingut al pas 2 i multiplicant-lo pel preu d'1kWh. Així obtindrem els diners anuals estalviats.

4.10 Calefacció eficient

La pèrdua de calor d'una llar depèn d'una sèrie de factors com:

- tipus d'habitatge: si està separat, semi-adossat, adossat o si és un pis
- nombre de plantes
- estat d'elements com finestres, portes...
- nivell d'aïllament

La mitjana de vida d'un habitatge a la UE ara és de més de cent anys. Al llarg dels anys, els estàndards d'un edifici han incrementat en tots els estats membre de manera que com més antic sigui l'habitatge, més baix serà el seu estàndard d'aïllament. Incrementar el grau d'aïllament a un que s'apropi als estàndards actuals millorarà l'estructura de l'habitatge, estendrà la seva vida i reduirà qualsevol símptoma de condensació. D'aquesta manera, es pot produir un estalvi energètic, econòmic i mediambiental.

Molts propietaris han incrementat el grau d'aïllament per tal de reduir les seves factures de calefacció. Per tant, convé fer una inspecció visual abans de calcular les pèrdues de calor que es poden saber emplenant el formulari del peritatge.

Si ja fa més de dos anys que es va revisar el teu sistema de calefacció, val la pena que es revisi de nou. Revisar el sistema també permetrà al tècnic fer una comprovació de l'estat en què es troba per assegurar que el sistema funciona de manera eficient. Això reduirà la factura de la calefacció i cuidarà el medi ambient.

Si el teu sistema de calefacció té més de 15 anys, és bo preguntar a un tècnic sobre les condicions del sistema, la disponibilitat de les peces de recanvi i el cost de substitució del sistema per un de nou i eficient.

És possible que existeixen ajudes i subvencions per aïllar la teva casa, de manera que val la pena consultar-ho a la teva agència local d'energia.