

Tema 4

Instal·lacions en habitatges

Tecnologia



Nom alumne:

Professora: Marina Calahorro García

4t ESO B

2017-18

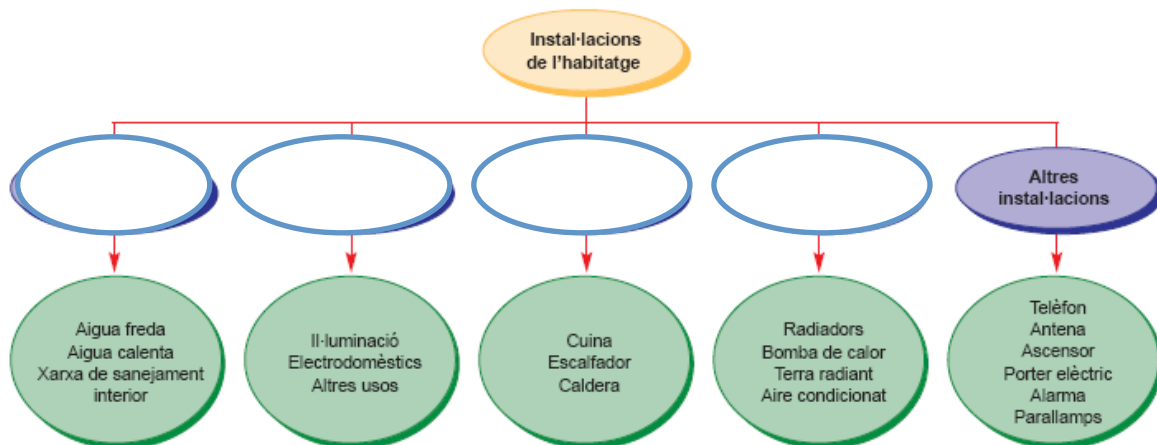
Es Liceu

1. Instal·lacions de l'habitatge

L'habitatge ha d'oferir i garantir a les persones que hi han de viure unes condicions bàsiques d'habitabilitat, d'higiene, de confort i de seguretat. Per això, els habitatges consten d'instal·lacions com les següents:

- **Instal·lació d'aigua:** té com a objectiu garantir el subministrament i distribució pel seu interior fins als punts de consum. Té consideració de servei bàsic.
- **Instal·lació de gas:** permet l'accés a combustibles fòssils gasosos per aconseguir calor.
- **Instal·lació elèctrica:** té la funció de subministrar energia elèctrica, i ha de garantir la seguretat de les persones i el correcte funcionament dels aparells elèctrics.
- **Instal·lació de climatització:** permet crear les condicions de temperatura d'humitat i de neteja de l'aire, necessàries per al benestar de les persones.
- **Instal·lació domòtica:** infraestructures de gestió, control i automatització dels sistemes de confort, de seguretat i d'energia.

1. Completa els vuits del següent esquema segons el tipus d'instal·lació que correspongui:



La majoria de serveis bàsics com ara l'electricitat, l'aigua potable i el gas es gestionen de la següent manera: una xarxa pública de subministrament canalitza el servei fins a l'entrada de l'edifici. A continuació, un comptador ubicat en una zona comunitària o a l'interior de l'habitatge n'enregistra el consum. Finalment, el servei es distribueix per mitjà d'una instal·lació interna fins als punts finals de consum.

2. Perquè els romans van construir l'aqüeducte de Segovia? Quina utilitat li vàrem donar fins a mitjans del segle XX?



Figura 1. a) Aqüeducte de Segovia vist des de la calçada, b) vista del canal superior de l'aqüeducte.

1.1. La instal·lació d'aigua

La instal·lació d'aigua és l'encarregada de distribuir l'aigua potable a l'interior de l'habitatge i d'evacuar-ne les aigües residuals, en les condicions higièniques adequades a cada cas. Així doncs, la instal·lació d'aigua d'un habitatge està formada per:

A. La xarxa d'aigua sanitària

És la instal·lació interior que permet el subministrament d'aigua freda i calenta a tots els punts de la casa on sigui necessària. Està formada per dues instal·lacions paral·leles: una d'aigua freda i una d'aigua calenta sanitària (ACS).

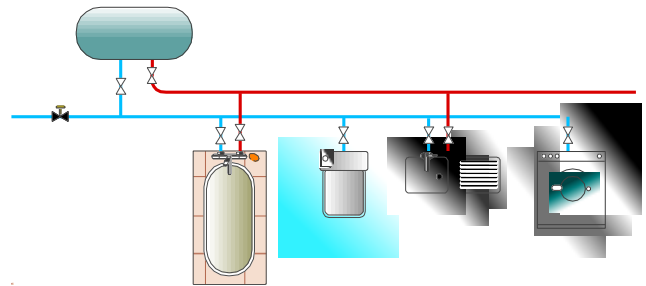


Figura 2. Esquema de la instal·lació de la xarxa d'aigua sanitària.

Els components de la xarxa d'aigua sanitària han de ser resistents a la corrosió, suportar la pressió existent a la xarxa i no alterar les condicions organolèptiques de l'aigua (olor, color i sabor). Els principals elements d'aquesta xarxa són:

- El comptador d'aigua o mesurador de cabal: Aparell que mesura el consum d'aigua en m^3 . Existeixen en l'actualitat comptadors que permeten determinar el cabal (L/s o m^3/s), els consums parcials i totals en un període determinat.
- Les canonades: Conduïxen l'aigua fins als punts de consum. Els materials utilitzats són el coure, el polietilè i la multicapa, aquest últim fabricat amb polietilè de baixa densitat, alumini i polietilè reticulat.
- Les claus de pas: Són vàlvules manuals que permeten obrir o tancar el pas d'aigua per les canonades.

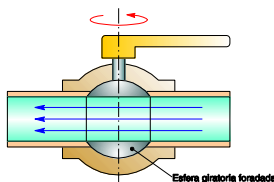


Figura 2. Esquema del funcionament d'una clau de pas.

- Les aixetes: Són dispositius mecànics que estan connectats a les canonades i ens permeten obtenir el cabal d'aigua desitjat mitjançant un accionament manual. Generalment es fabriquen de llautó amb un recobriments de crom.
- Aparells sanitaris: Són aparells situats en els punts de consum d'aigua que serveixen per evacuar les aigües residuals de la casa. Els més habituals: banyera/dutxa, vàter, safareig, etc.



3. La instal·lació d'ACS necessita de sistemes tèrmics per escalfar l'aigua. Hi ha diferents sistemes per fer-ho: escalfadors de gas, elèctrics o termosolars. Cerca informació sobre el funcionament dels escalfadors termosolars i fes-ne un resum.

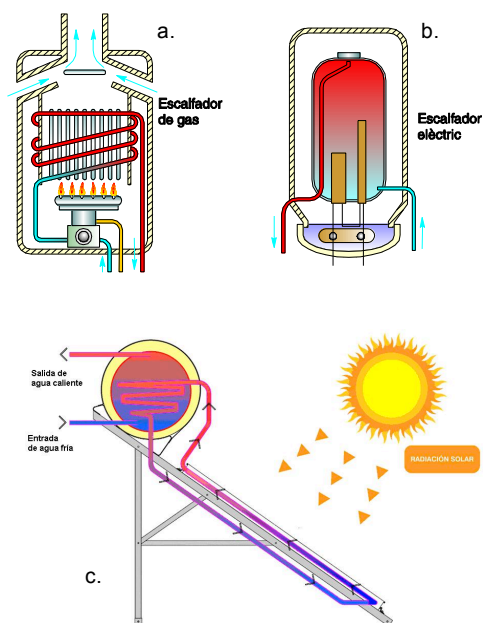


Figura 3. Escalfadors d'aigua:
a) A gas; b) Elèctric; c) Termosolar.

Cost del subministrament d'aigua sanitària

El rebut de l'aigua especifica el que hem de pagar pel servei i el consum d'aigua en un període de temps determinat. Encara que no està unificat, perquè depèn de la companyia subministradora de cada municipi, l'import és la suma de tres conceptes:

- La **quota de servei**. És la quota fixa que dona dret a consumir. En algunes poblacions es determina amb un mínim de consum a pagar, tant si es consumeix com si no.
- El **consum**, que és una quota variable del rebut, en funció dels m³ consumits d'aigua.
- Les **taxes** (manteniment del servei, clavegueram, sanejament, etc.) i l'**IVA**.

DETALL de la factura				Total consum: 19 m ³
	Volum (m ³)	Preu unitari (€/m ³)	Import (€)	Tipus IVA (%)
Serveis del cycle de l'aigua				
Quota de servei			13,08	7%
Consum	19		7,96	7%
Tram fins a 18 m ³	18	0,3980	7,16	
Tram de 18 a 19 m ³	1	0,7960	0,80	
Cànon de l'aigua	19		6,60	7%
Tram fins a 19 m ³	19	0,3474	6,60	
Clavegueram	19		2,70	Exempt
Tram fins a 19 m ³	19	0,1422	2,70	
Total serveis del cycle de l'aigua			30,34	
IVA				
IVA quota i consum 7% de 21,04			1,47	
IVA cànon de l'aigua 7% de 6,60			0,46	(1)
Total IVA			1,93	
Total aigua			32,27	
TMTR (Taxa Metropolitana Tractament Residus Municipals)			10,79	Exempt
TOTAL A PAGAR			43,06	

Figura 4. Detall d'un rebut de subministrament d'aigua.

B. La xarxa d'aigua pluvial i no potable

Podem aconseguir una millor eficiència en l'ús i l'estalvi d'aigua aprofitant l'aigua no potable. Entre els recursos no potables en l'àmbit urbà trobem: aigües pluvials, aigües del rentat de filtres de piscines i les aigües grises (aigües residuals de les dutxes i lavabos). Aquestes aigües recollides, filtrades i emmagatzemades adequadament representen un recurs alternatiu d'aigua que podem utilitzar en casos que no requereixin aigua potable, com és el cas de cisternes de vàters, el reg i la neteja d'interiors i d'exteriors.

C. La xarxa de sanejament

És l'encarregada de recollir i canalitzar aigües residuals i pluvials cap al clavegueram amb unes condicions higienicosanitàries adequades. Aquesta xarxa està formada per:

- **Sifons:** són tancaments hidràulics. Actuen com a tals i impedeixen que entrin a l'habitatge les olors procedents del clavegueram.
- **Derivacions:** són les canonades que connecten els aparells sanitaris amb els baixants. Estan instal·lades en pendent perquè les aigües circulin.
- **Baixants:** són canonades verticals, de diàmetre major que les derivacions. Conduïxen les aigües residuals de les derivacions i les aigües pluvials fins als col·lectors.
- **Col·lectors:** són canonades amb un petit pendent per a que hi circulin les aigües residuals que connecten els baixants amb l'arqueta sifonal. Són d'igual o major diàmetre que els baixants.
- **Arqueta sifonal:** és el punt de connexió dels col·lectors amb la xarxa de clavegueram. Evita que entrin les males olors i els rosegadors a l'habitatge.

Els elements que conformen la xarxa de sanejament majoritàriament utilitzen com a material el PVC, pel seu baix cost i per les seves característiques tècniques.

4. Quina diferència hi ha entre la funció de la xarxa d'aigua sanitària i la xarxa de sanejament?

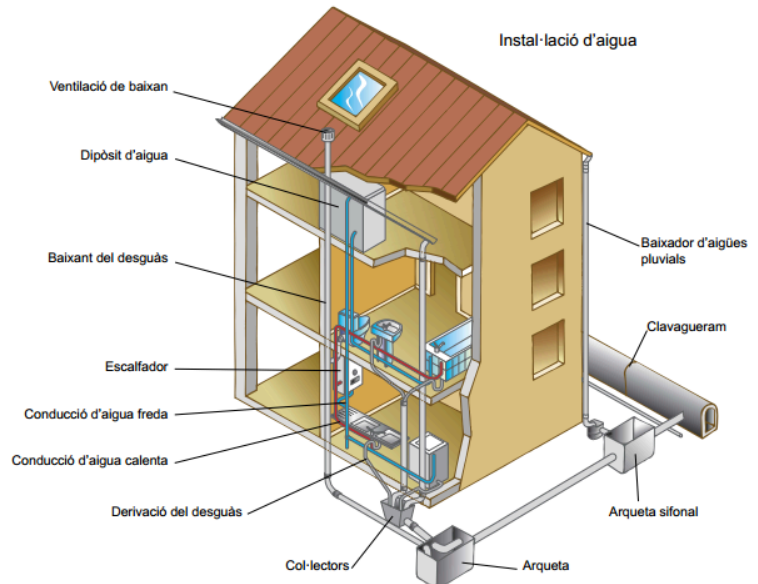


Figura 5. Esquema de les instal·lacions d'aigua d'un habitatge.

Simbologia de la instal·lació d'aigua

La representació gràfica es fa per mitjà d'esquemes amb símbols normalitzats que es poden dibuixar en els plànols. Els símbols més comuns d'una instal·lació d'aigua són els següents:

OPERADOR	SÍMBOL
Clau de pas general	
Clau de pas individual	
Aixeta	
Conducció d'aigua calenta	
Conducció d'aigua freda	
Derivació (T)	
Escalfador	






5. Identifica a la Figura 2 (pàg. 3) els elements de la instal·lació d'aigua que s'hi representen.

Taula 1. Símbols d'instal·lacions d'aigua.

1.2. La instal·lació de gas

En molts habitatges es fa servir el gas combustible per satisfer les necessitats d'energia tèrmica. La instal·lació de gas s'encarrega de fer arribar el gas combustible als gasodomèstics i d'evacuar, si és necessari, els gasos resultants de la combustió amb les màximes condicions de seguretat. Els gasos de combustió més utilitzats són:

- **El gas natural:** es troba a la natura en jaciments soterranis. Es distribueix als habitatges mitjançant canonades soterrades.
- **El gas butà i el propà:** són gasos líquids del petroli (GLP) que es distribueixen en bombones. En el cas del propà s'instal·len dipòsits de subministrament individual.

OPERADOR	SÍMBOL
Comptador	
Clau de pas general	
Clau de connexió individual	
Conducció	
Derivació (T)	

Taula 2. Símbols d'instal·lacions de gas.

A. Elements d'una instal·lació de gas natural

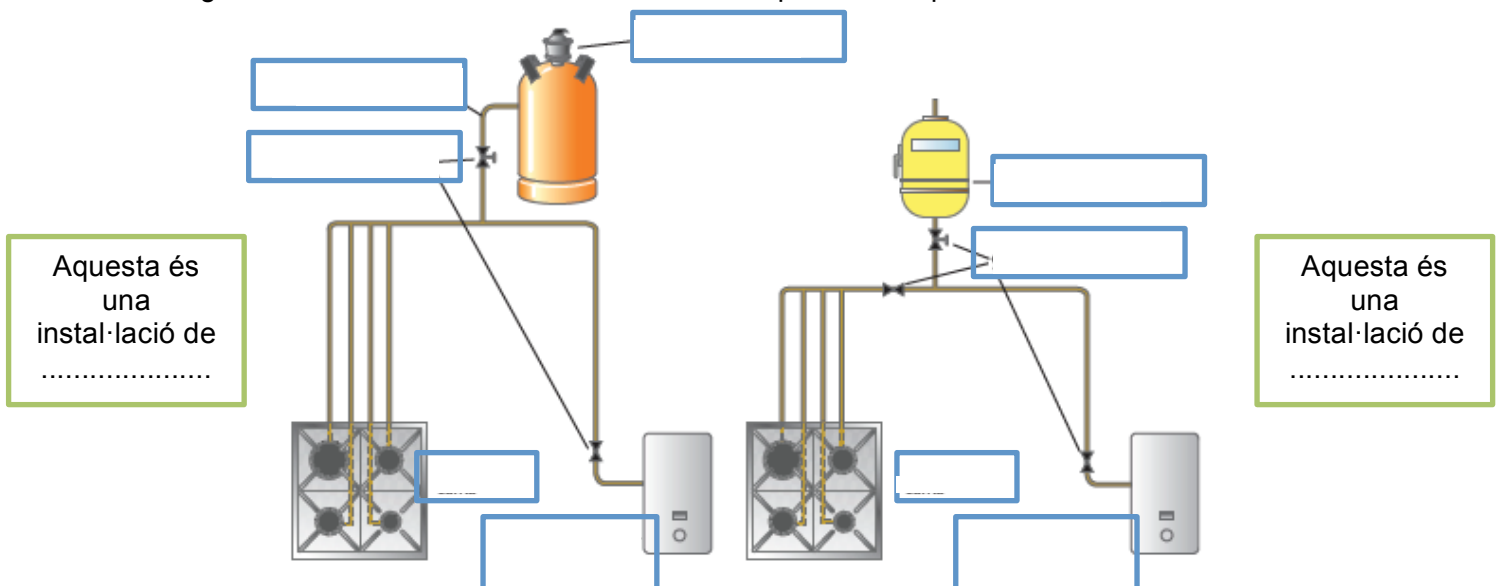
- Canonades: tant la instal·lació exterior com la interior és de tub de coure i visible, mai ha d'estar encastada a la paret per evitar el perill d'explosió en cas de fuga.
- Claus de pas: permeten sectoritzar la instal·lació. Hi ha claus de pas a l'entrada de l'habitatge i en cada gasodomèstic.
- Comptador: mesura el consum de gas en m³. Incorpora externament un regulador de cabal, un de pressió i claus de pas.

Què és un gasodomèstic?
Indica tres exemples.

B. Elements d'una instal·lació de gas butà o propà

El subministrament es fa en uns recipients d'acer amb l'interior de coure, anomenats bombones. Dins d'aquests recipients s'emmagatzema el gas a pressió, en estat líquid, i amb una càrrega de 12,5kg (butà) i 11kg (propà). Les bombones tenen un regulador de pressió per a que el gas surti a una baixa pressió i a un cabal constant.

6. A la següent imatge es troben dues instal·lacions de gas: una de gas butà i una altre de gas natural. Identifica cada una d'elles i completa els requadres dels seus elements.



1.3. La instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica té la funció de subministrar energia elèctrica a l'habitatge, tot garantint la seguretat de les persones i el bon funcionament dels aparells i de la mateixa instal·lació. Aquesta instal·lació consta de diferents *circuits* independents, de manera que si es produeix una avaria (sobrecàrrega o curtcircuit) en un dels circuits, els altres continuen funcionant.

La instal·lació elèctrica d'un edifici d'habitatges està formada per la **instal·lació d'enllaç** i per la **instal·lació interior** de cada habitatge, i també per la instal·lació elèctrica dels elements comuns de l'edifici (llum de l'escala, ascensor, etc.).

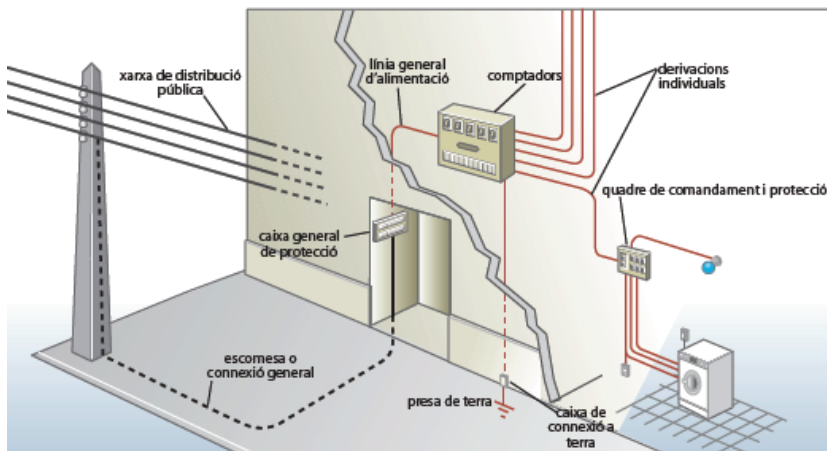


Figura 6. Esquema senzill de la instal·lació elèctrica.

OPERADOR	SÍMBOL
Quadre general	
Caixa de distribució	
Conductor	
Timbre	
Interruptor	
Commutador	
Commutador d'encreuament	
Punt de llum	
Base d'endoll	
Fusible	
Conductor	
Presa de terra	

Taula 3. Símbols d'instal·lació elèctrica.

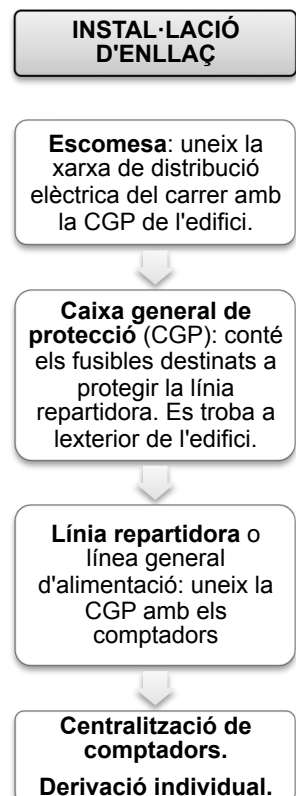
A. Instal·lació d'enllaç

És l'encarregada de d'unir la xarxa de distribució elèctrica del carrer de la interior de l'habitatge. Un dels elements principals que configuren aquesta instal·lació és el **comptador elèctric**. És l'encarregat de mesurar l'energia elèctrica consumida en kWh.

El comptador intel·ligent permet enviar lectures de consum en temps real. Redueix el temps d'interrupció en cas d'avaría, i permet la gestió remota de la potència contractada i la supervisió del servei de subministrament.

Un kWh és igual a l'energia consumida per un aparell de potència 1kW funcionant durant una hora ($W=P \cdot t$).

7. Què és un curtcircuit? I una sobrecàrrega? Defineix ambdós conceptes.

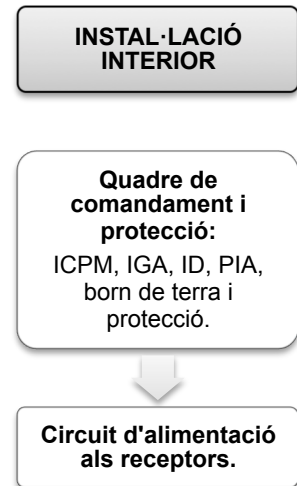


B. Instal·lació interior

El quadre de comandament i protecció

Aquest quadre està format pels elements encarregats de la **seguretat, protecció i control** de la instal·lació elèctrica interior. Conte els següents elements:

- Interruptor de control de potència màxima (ICPM): limita la potència consumida perquè no superi el valor màxim contractat. Es troba precintat per evitar la seva manipulació.
- L'interruptor general automàtic (IGA): És l'interruptor general de la instal·lació interior. Es pot accionar manualment i disposa de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits.
- Interruptor diferencial (ID): protegeix les persones de descarregues elèctriques. Detecta corrents de fuga en la instal·lació i provoca la interrupció del pas del corrent.
- Petits interruptors automàtics (PIA): protegeixen cada un dels circuits de sobrecàrregues i curts circuits.
- Born de terra o protecció: connecta la presa de terra de l'edifici amb la connexió de terra de la instal·lació interior de l'habitatge.



8. Pot funcionar la instal·lació elèctrica d'un habitatge sense ICPM? I sense PIA? Per què?



Els circuits d'alimentació

El corrent elèctric es distribueix per l'habitatge per mitjà de diversos **circuits**, que tenen l'origen en un PIA i el final en els receptors. Aquests circuits estan formats per:

- Els conductors: són de coure i estan recoberts per un aïllament de plàstic. Els colors n'identifiquen la funció: marró, negre o gris per als conductors de fase, blau per al neutre i ver-groc per al de toma de terra. Aquest últim no té corrent, és un element de protecció per si hi ha un mall contacte, mentre que el neutre té la funció de derivar el corrent a terra i no per el cos de la persona que manipula l'aparell.
- Els aparells de comandament: són els dispositius que ens permeten maniobrar el funcionament de la instal·lació elèctrica. Aquests dispositius són: interruptors, polsadors, commutadors i encreuaments.
- El circuit de connexió a terra: té la funció de protegir les persones de contactes indirectes amb l'electricitat. Ho fa derivant el corrent de fuga a través del seu conductor a la presa de terra de l'edifici. Es connecten al circuit de terra totes les carcasses metàl·liques dels electrodomèstics, els endolls i els receptors que tinguin presa de terra.

Per garantir que la instal·lació sigui segura ha de complir el **REBT** (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió). Què és això?

Els receptors

Els receptors són els aparells que funcionen amb energia elèctrica: làmpades, rentadores, frigorífics, ordinadors, equips de música, aparells de TV, etc. Aquests els podem designar amb el nom d'electrodomèstics: aparells elèctrics destinats a augmentar el confort en els habitatges.

Per informar als consumidors de l'eficiència energètica de cada electrodomèstic, als països de la UE hi ha instaurat el sistema d'etiquetes energètiques (Figura 7). Així, els electrodomèstics es classifiquen dins d'una de les set classes energètiques: de la lletra A, per als més eficients, fins a la lletra G, per als menys eficients.

9. L'eficiència energètica està relacionada amb el consum d'electricitat i aigua? Com? La classe A, la més eficient, en quines subclasses es divideix?

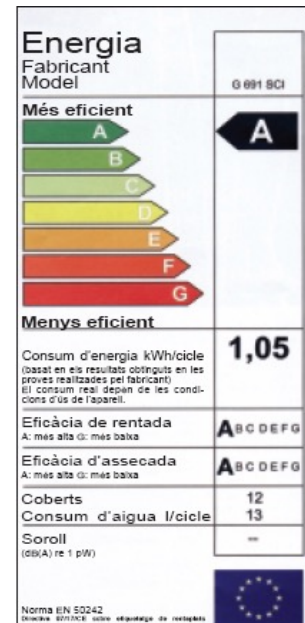


Figura 7. Etiqueta energètica d'un receptor.

C. Cost del subministrament elèctric

Les empreses subministradores d'energia elèctrica determinen el cost de l'energia que consumim mitjançant la **tarifació elèctrica**. La factura del subministrament elèctric especifica el que hem de pagar pel servei i el consum elèctric en un determinat període. L'import total a pagar és la suma de diversos conceptes:

- **Quota de servei:** És una quota fixa associada al tipus de d'electrificació de l'habitatge i a la potència màxima contractada.
- **Consum d'energia:** És una quota variable, en funció dels kWh consumits durant el període.
- **Taxes:** En aquesta part estan inclosos el peatge d'accés, el lloguer d'equips de mesura, impostos elèctrics, etc. I l'IVA.

Facturació		
Concepte	Càlculs	Imports Eur
Potència	3,3 kW x 2 x 1.415263 eur	9,34
Cost del Consum	138 kWh x 0,080401 eur	11,10
	Subtotal	20,44
Impost sobre Electricitat	20,44 eur x 1,05113 x 4,864 %	1,05
Conservació de l'aparell	2 x 0,27 eur	0,54
	Base imposable	22,03
I.V.A.	16 % de 22,03	3,52
Total Factura		25,55 Eur

Figura 8. Detall d'un rebut de subministrament d'electricitat.

10. Ja hem vist les factures de l'aigua i de l'electricitat. Trobes que s'hi semblen? Per què?
Quins conceptes hi apareixen i què signifiquen?

1.4. Instal·lació de climatització

La climatització comprèn els conceptes de ventilació, calefacció i refrigeració. La sensació de confort ambiental a l'interior d'un edifici és determinada per les condicions de temperatura (de 20 a 22°C a l'hivern i de 24 a 26°C a l'estiu) i d'humitat relativa de l'aire (45%-60%), amb independència de les condicions climàtiques de l'exterior.

Per mantenir la temperatura en aquestes condicions s'utilitzen les **instal·lacions de calefacció** a l'hivern i les de **refrigeració** a l'estiu, o bé les de **climatització** que, a més d'escalfar o refrigerar l'aire, permeten controlar-ne la humitat.

Els sistemes de climatització poden:

- Actuar com a calefacció: l'evaporador absorbeix a l'hivern la calor de l'aire de l'exterior i la cedeix a l'interior de l'habitatge a través del condensador. Aquest sistema funciona amb gran eficiència per a temperatures exterior superiors als 4°C.
- Actuar com a aire condicionat: el refredament es produeix en absorbir amb l'evaporador la calor de l'interior de l'habitatge i cedir-la a l'exterior a través del condensador.

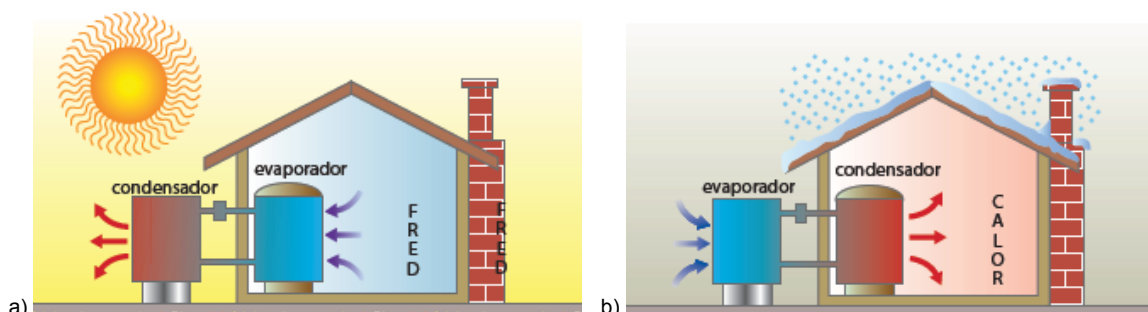


Figura 9. Esquemes d'instal·lacions de climatització: aire condicionat a l'estiu (a) i calefacció a l'hivern (b).

Un altre sistema molt utilitzat per escalfar l'habitatge és el de la calefacció per aigua calenta. Els components d'aquesta instal·lació són els següents:

- Caldera: té la funció d'escalfar l'aigua i fer-la circular pel circuit mitjançant una bomba. La majoria de les calderes també escalfen l'aigua sanitària. Normalment, funcionen amb gas, gasoil o electricitat. Actualment s'utilitzen molt les calderes de condensació, que consumeixen un 30% menys de combustible que les convencionals, ja que aprofiten la calor dels fums quan són evacuats per preescalfar l'aigua sanitària o del circuit de calefacció.
- Vas d'expansió: serveix per absorbir les dilatacions que es produeixen per l'escalfament de l'aigua.
- Circuit de distribució: format per les canonades, els radiadors o el terra radiant, que són els elements que transmeten la calor.

Actualment, hi ha habitatges que també utilitzen l'aigua calenta dels panells solars tèrmics per escalfar l'habitatge.

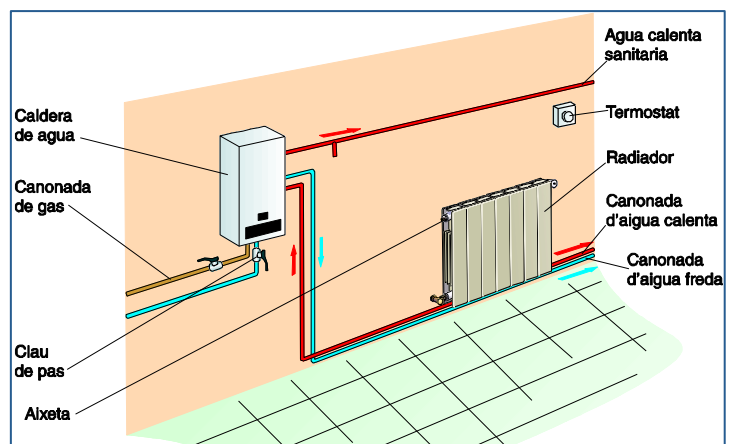


Figura 10. Esquema d'una instal·lació de calefacció per aigua calenta.

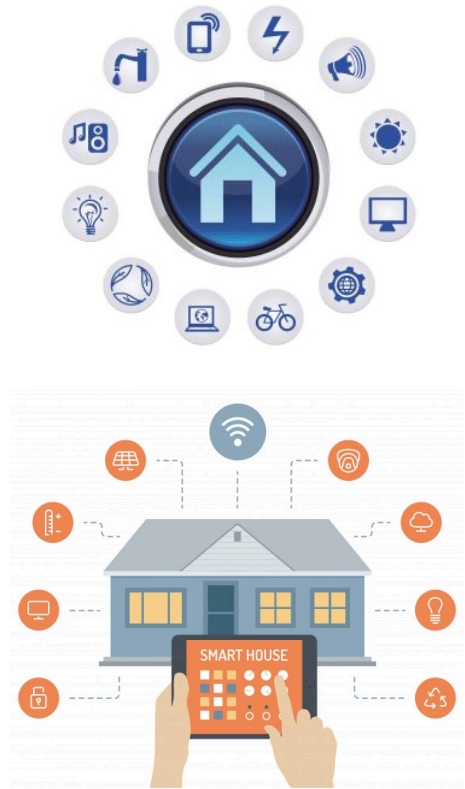
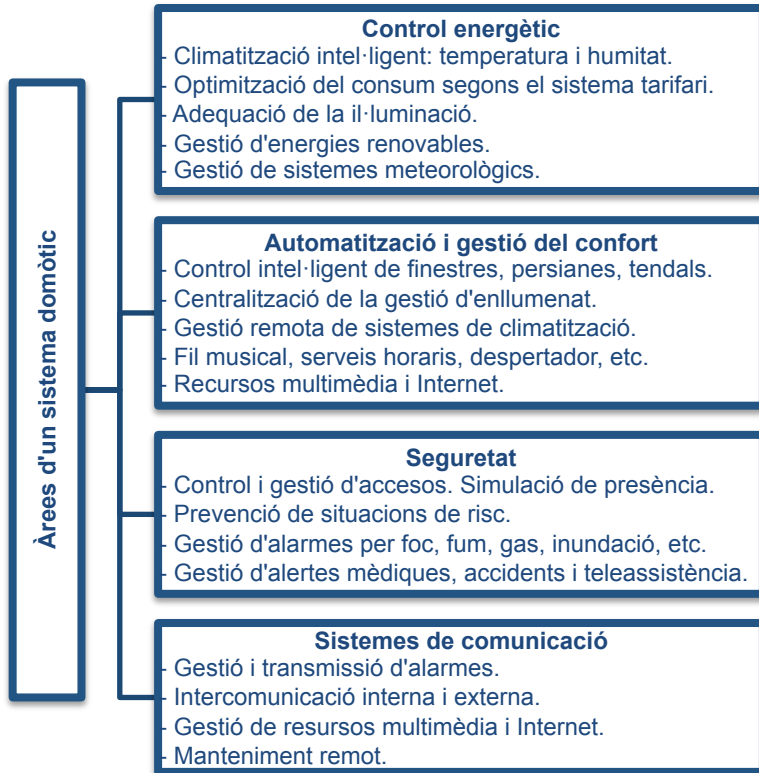
11. Què és la instal·lació de climatització?

12. Quina és la principal diferència entre la instal·lació de calefacció i la de climatització?

1.5. Instal·lació domòtica

Els sistemes electrònics de gestió d'energia, d'automatització i de seguretat per a edificis i habitatges s'identifiquen amb les inicials HBES (Home Building Electronic Systems). L'ús d'aquests sistemes en la gestió intel·ligent d'edificis s'anomena **immòtica** i l'aplicació i instal·lació de dits sistemes en els habitatges s'anomena **domòtica**.

La domòtica abasta la gestió de quatre grans àrees:



Un sistema domòtic està format pels elements següents:

- **Sensors:** també anomenats captadors o detectors. Són elements físics que proporcionen informació al sistema. Transformen una variable física en un senyal elèctric. Exemples: sensors de moviment, de fum, d'aigua, etc.
- **Sistema de control:** actua segons un programa introduït a la memòria. S'encarrega de recollir la informació dels sensors, processar-la i enviar les ordres corresponents als actuadors. Aquest element també interactua amb l'exterior i amb els usuaris.
- **Actuadors:** són els dispositius que reben la informació del sistema de control centralitzat o dels mateixos sensors i modifiquen l'estat dels equips o instal·lacions a què estan connectats. Exemples: electrovàlvules, sirenes, bombetes, etc. En alguns casos, els sensors estan integrats en el mateix dispositiu.

13. Què és la domòtica? Per quins tres elements està format un sistema domòtic? Resumeix cada un d'aquestes elements.

14. Cerca cinc sensors diferents que podries instal·lar en un habitatge per interactuar amb un sistema domòtic i digues a quins actuadors els associaries.

2. Arquitectura bioclimàtica

L'arquitectura bioclimàtica es basa en la construcció d'edificis adaptats a les condicions climàtiques de l'entorn, aprofitant els recursos naturals per reduir el consum d'energia i l'impacte mediambiental.

Un edifici bioclimàtic ha d'aportar confort als seus usuaris. Per tant, ha de disposar d'estratègies per obtenir, acumular i transmetre la calor i el fred. Així trobem:

L'orientació: Per aconseguir la màxima radiació solar i crear corrents d'aire, l'habitatge ha de tenir una orientació nord-sud. D'aquesta manera, la zona est rep una calor agradable al matí i es destina a dormitoris, la façana sud rep sol tot lo dia i per això s'hi ubiquen les cambres més socials, i, finalment, la façana nord no rep radiació solar, adequada per a trasters i rebosts.

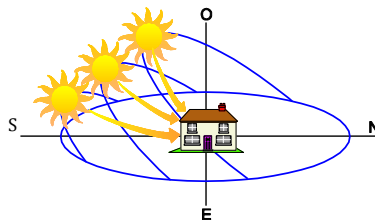


Figura 11. Orientació nord-sud d'una casa amb arquitectura bioclimàtica.

Nivell d'insolació i protecció solar: A la zona sud, just al costat de la casa, es posen arbres de fulla caduca, així a l'estiu faran ombra i a l'hivern, en perdre les fulles, deixaran passar el raigs de sol per escalfar la casa. En canvi, a la zona nord es posen arbres de fulla perenne que faran de barrera als vents fred que arriben del nord.

Sistema per generar i distribuir aire calent: Aquest sistema aconsegueix captar la calor i distribuir-la per l'habitatge per ventilar.

- **Efecte d'hivernacle:** és una tècnica per produir calor. Es basa en la instal·lació de grans finestres en la façana sud, o la construcció d'un hivernacle adossat a l'habitatge. Durant el dia, l'aire s'escalfa i es distribueix per l'habitatge per convecció. A la nit, per evitar pèrdues de calor, s'han de baixar persianes.
- **Mur Trombe:** és un mur de massa tèrmica construït de pedra, formigó o maons. Té unes obertures per la part inferior i superior per facilitar la circulació de l'aire, i davant hi ha un vidre per provocar l'efecte d'hivernacle. Durant el dia, els raigs solars creen un efecte d'hivernacle entre el vidre i el mur, escalfant l'aire que ve de la part inferior del mur i acumulant calor. A la nit, per inèrcia tèrmica, cedeix la calor a l'interior de l'habitatge.
- **Inèrcia tèrmica interior:** es basa a situar, en parets i terra de l'interior de l'habitatge, grans masses tèrmiques per captar i acumular la radiació solar. Aquestes masses s'han de situar a prop de grans finestres o hivernacles. S'han de repartir per l'edifici per obtenir una eficàcia més gran.

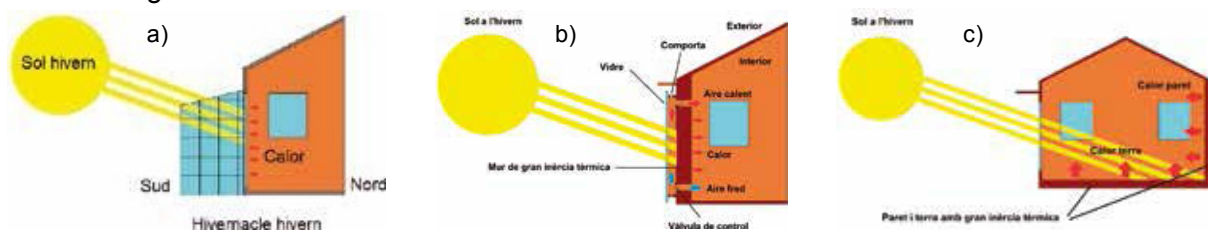


Figura 12. Sistemes per generar i distribuir aire calent: a) Tècnica de l'efecte hivernacle; b) Murs Trombe; c) Inèrcia tèrmica interior.

Sistema per generar i distribuir aire fresc: La diferència de temperatura entre dues habitacions amb orientacions oposades provoca un corrent d'aire. Hi ha tècniques per forçar de manera natural la ventilació.

- Xemeneies solars: l'aire calent puja perquè té una densitat menor que el fred. Per provocar la circulació de l'aire, s'ha de fer una obertura en la part superior i interior de l'habitatge, que farà de xemeneia. Aquesta xemeneia es fa a la façana sud, que acumula més calor. Una finestra a la façana nord facilitarà la circulació de l'aire i refrescarà l'habitatge.
- Patis: aquesta tècnica consisteix en el fet que els patis acumulen fred a la nit i el cedeixen durant el dia a les habitacions que l'envolten. Quan l'aire s'ha escalfat, ascendeix pel pati per convecció, i es torna a refredar durant la nit.
- Façana ventilada: consisteix a crear una cambra ventilada entre la façana de l'edifici i unes plaques exteriors muntades sobre una estructura ancorada a la façana. Aquestes plaques poden ser de pedra, de fusta, etc. Aquest sistema permet un millor comportament tèrmic de l'interior de l'edifici. L'aire fred entra per la part inferior dels panells, s'escalfa en absorbir la calor produïda per la radiació solar, i surt per la part superior, dissipant aquesta calor a l'exterior de la cambra.

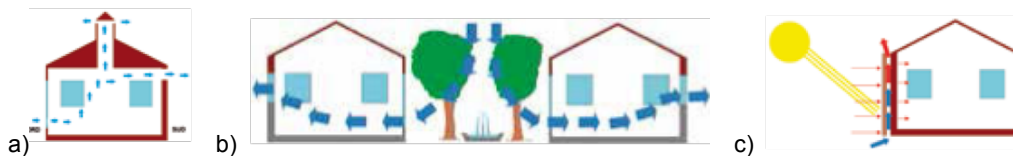


Figura 13. Sistemes per generar i distribuir aire fresc: a) Xemeneia solar i ventilació encreuada; b) Refrigeració natural a través de patis; c) Sistema de façana ventilada.

Aïllament tèrmic: Aïllar tèrmicament un habitatge suposa utilitzar materials amb una baixa conductivitat tèrmica en parets, sostres, terres, portes i finestres.

Per a un aïllament òptim, totes les parets i sostres han de disposar de doble paret, amb una cambra d'aire i capa de material aïllant entre elles. Les **cobertes verdes** és una tècnica que cobreix la teulada amb una capa vegetal enjardinada o un hort (Figura 14). Aquesta capa actua com un aïllant tèrmic, mantenint la temperatura interior constant i agradable. Durant el dia absorbeix la calor de l'edifici i durant la nit la dissipa a l'exterior.

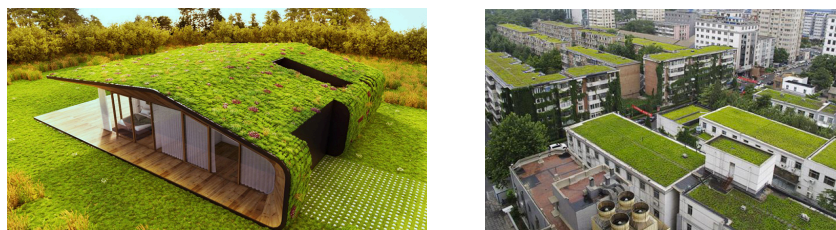


Figura 14. Aplicació de la tècnica de coberta verda en una casa.

15. Realitza un esquema explicatiu sobre l'arquitectura bioclimàtica on apareguin tots els tipus i subtipus.