

Programa d'energia de la Garrotxa
2010 – 2015
Pla d'energies renovables
Estratègia d'estalvi i eficiència energètica

DOCUMENT DE TREBALL

Presentació

Aquest document que teniu entre les mans no es pot entendre com un programa normal al mateix nivell que altres redactats pel consorci SIGMA (com per exemple el de gestió de residus o el de gestió de l'aigua), cal considerar-lo més com un document inicial de referència i formació de coneixement respecte al tema del que s'ocupa, que és la gestió de l'energia.

El document neix de l'interès de diferents persones, tècnics i polítics del territori, per poder disposar d'una guia respecte a l'estat de la situació, al coneixement i a les possibles actuacions en matèria energètica, per tal de poder conformar les polítiques que permetin assegurar la seva disponibilitat futura, però que també ajudin en la gestió de la demanda energètica, en un entorn que no permetrà un creixement indefinit del recurs.

La realitat ens porta a situacions paradoxals quant no esperpèntiques, d'una banda tenim les grans companyies distribuïdores que fan ofertes i rebaixes, moltes vegades lligades a l'increment de consum i, per d'altra, aquestes mateixes companyies fan publicitat en nom del govern, donant consells de com disminuir el consum o augmentar l'eficiència dels nostres aparells domèstics, tot plegat amb l'aquiescència, aprovació i guiatge del mateix govern. Aquestes situacions no ajuden a entendre el valor real de l'energia, ni la necessitat de controlar i racionalitzar el seu consum de manera efectiva.

D'altra banda és evident que estem instal·lats en una lògica d'augment de la demanda de manera permanent, que no contempla de cap manera un esgotament del recurs, se suposa que si necessitem més energia ja sorgiran els sistemes, es milloraran els rendiments o es canviaran els combustibles per seguir complint amb les necessitats d'aquesta demanda creixent. Aquesta lògica és difícil que sigui mantenible a llarg termini, és evident que les societats humanes han augmentat les seves necessitats energètiques de manera exponencial i molt accelerada en l'últim segle (des de les 2.600 kcal/dia orgàniques, fins a les més de 160.000 kcal/dia que consumim avui en les societats occidentals desenvolupades). Però no és menys cert que encara no tenim, des d'un punt de vista tècnic, capacitat per compensar i assumir els canvis que això ha comportat, sobretot cal tenir present que les tecnologies actuals sembla que no són innòcues respecte al nostre planeta (canvi climàtic, producció de residus difícil de tractar, són, entre altres, problemàtiques associades directament a la producció i consum creixent d'energia).

Aquestes reflexions ens han de fer pensar que ens cal un procés d'adaptació i un canvi de paradigma, respecte a la manera en què pensem en l'energia. En el procés d'adaptació entenem que ens cal ser capaços d'entendre que hem d'aprofitar (encara que sigui de manera temporal) totes les fonts d'energia que ens permetin fer-nos menys dependents o, el que és el mateix, més autònoms territorialment i personalment de les fonts actuals d'energia. Que cal apostar de manera decidida per les anomenades fonts renovables (cal tenir present, però, que no podem sobrepassar la capacitat de càrrega d'aquestes fonts, sigui per sobreexplotació, sigui per mal ús del mateix recurs, en concret i entre altres cal fer una reflexió respecte a la instal·lació d'hortes solars de manera indiscriminada, que entenem que no és la solució, ja que compromet qualsevol altra ús del sòl i existeixen altres alternatives menys agressives d'arribar a la mateixa solució), que ens permetria al mateix temps apostar per una

producció d'energia més distribuïda (possible amb les tecnologies actuals i amb la xarxes de distribució existents), aquesta pràctica ens permetria una menor dependència formal i real de les grans companyies energètiques i, per tant un major grau d'autonomia.

Pel que fa al canvi de paradigma l'entendem com un augment de la responsabilitat individual en l'ús de l'energia, que es fonamenta en una major i millor formació i que té implicacions en camps aparentment allunyats del consum energètic, com ara l'urbanisme, els sistemes de construcció dels edificis (sobretot pel que fa als aïllaments), les ordenances i normes dictades per l'administració respecte als hàbits energètics, les mateixes pràctiques de consum i, fins i tot les nostres opcions de lleure, per citar-ne algunes de rellevants.

És en aquest escenari en el que pensem que les institucions locals i sobretot el Consell Comarcal pot tenir un paper important, en tant que possibilista del canvi i facilitador de l'evolució cap a una nova realitat. Entenem que és necessari predicar amb l'exemple de manera molt clara, assegurant l'estalvi i augmentant l'eficiència i eficàcia en els sistemes energètics públics (enllumenat, edificis,...) dels nostres municipis.

El documents clàssics, fins avui, que afronten els temes de la seguretat energètica, es centren en els aspectes de millorar l'eficiència i l'estalvi energètic com a sistemes de reduir la pressió sobre la demanda de recursos. Tot i que aborden parcialment els efectes no volguts i provocats pels gasos d'efecte hivernacle alliberats per la generació energètica, ho fan com un aspecte col·lateral, dedicant-se quasi únicament a descriure les tones de gasos produïts, com si la seva limitació fos impossible.

Nosaltres entenem que no es pot deslligar la producció d'energia de la realitat de producció dels gasos d'efecte hivernacle i, que al final tot plegat afecta de manera directa al planeta i a la nostra societat. Tot i això entenem que el present programa, que s'ha definit amb una temporalitat no superior als cinc anys (però que pensa en una transició efectiva fins el nou paradigma de com a mínim deu o quinze anys), és un primer pas per caminar cap una nova realitat en la que la producció d'energia es deslligui progressivament de determinades tecnologies considerades perjudicials, tot i això no està en mans d'aquest document, ni apuntar quines seran les tecnologies del futur, ni preveure polítiques clares de canvi a llarg termini.

Entenem que com es recull en la bibliografia sobre el tema, aquest procés de canvi es produirà de manera progressiva i vindrà tutelat i condicionat, entre d'altres, per l'encariment de les fonts actuals d'energia, per la definició de polítiques de control dels gasos d'efecte hivernacle i, també i de manera fonamental, pel desenvolupament de tecnologies que assegurin la disponibilitat energètica sense els problemes actuals. Tot i això en aquesta línia cal tenir present la necessitat de contenció en la demanda (contenció en la despesa i augment de l'eficiència i l'estalvi) com a sistemes per ajudar a reduir la pressió sobre la producció i, sobretot per permetre l'universalització energètica: disponibilitat de les quantitats mínimes d'energia que assegurin una vida plena i confortable a la totalitat dels habitants del planeta.

El document no compta amb un coneixement de la realitat energètica del territori suficient, com es desitjaria, degut a que la gestió d'aquests temes presenta un elevat nivell d'opacitat, amb la impossibilitat de poder disposar de dades reals, certes i

continuades, tant de producció com de consum. Aquesta realitat és deguda a diferents factors: a una estructura centralitzada territorial que no aporta informació de territoris particulars i, al fet que la gestió dels combustibles i fonts energètiques es troba en mans privades amb un nivell d'atomització significatiu (en alguns aspectes més que en d'altres), que fa difícil de disposar de les dades (solament es poden obtenir com a mostra de bona voluntat per part de les empreses i sempre són puntuals i no continuades).

D'altra banda els redactors del document tampoc són experts ni en combustibles, ni en la seva transformació en energia. S'ha redactat el document d'aquesta manera, sense buscar assessorament en experts en aquest camp, per entendre que calia donar una visió general de la realitat energètica tant en la nostra vida quotidiana, com individus, com de la comarca, i que això es podia fer millor si qui relatava era poc expert en la matèria. D'aquesta manera no es dona per entès ni sabut gaire res, augmentant per tant el coneixement general, ja que la pretensió és que el document pugui ser llegit, entès i interpretat per la majoria de la població.

En aquest sentit i tot i el dit en l'inici de la presentació, el document aporta algunes línies d'actuació, a un nivell que podem considerar similar als altres programes de gestió redactats pel Consorci. Al temps que s'acompanya d'annexos que el que pretenen és poder augmentar el coneixement i aclarir en el possible els termes energètics, que de per si poden esdevenir complexos i difícils de seguir.

Amb tot, aquest document s'ha d'entendre com una primera aproximació a la realitat, en la que la disponibilitat de les dades ha estat escassa i per tant les qüestions, com l'estudi de les evolucions dels consums o els canvis en les dinàmiques, s'han treballat a un nivell baix i insuficient per poder determinar objectius, que d'altra banda és una cosa de per si difícil, ateses les competències i atribucions reals que els ens locals tenen en la gestió energètica general.

L'equip redactor

Olot, La Garrotxa, març de 2011

Índex

1.	INTRODUCCIÓ	1
2.	EL PLA D'ENERGIA DE CATALUNYA 2006-2015, PREVISIONS ENERGÈTIQUES PER CATALUNYA 2015	5
2.1.	Consideracions prèvies.....	5
2.2.	Previsió de la demanda pels diferents sectors	7
2.2.1.	Previsió dels sectors de consumidors finals.....	8
2.2.2.	Anàlisi de previsió del sector energètic	10
2.2.3.	Consum final d'energia	11
2.3.	Gestionar la transició cap a un nou model energètic.....	12
2.4.	Grans eixos de la política energètica catalana	13
2.4.1.	Assegurar el subministrament	13
2.4.2.	Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica	13
2.4.3.	Impulsar les fonts energètiques renovables.....	14
2.4.4.	Recolzar la R+D i l'innovació tecnològica en l'àmbit energètic	15
2.4.5.	Augmentar la consciència social i millorar la formació vers la problemàtica energètica.....	16
3.	L'ENERGIA A LA GARROTXA.....	17
3.1.	Les fonts d'energia primària i les capacitats del territori.....	18
3.1.1.	Energies no renovables	18
3.1.2.	Energies renovables	18
3.2.	Les capacitats de generació elèctrica amb energia primària importada	25
3.3.	La producció actual d'energia elèctrica a la comarca.....	26
3.4.	Les infraestructures, la seva propietat i distribució territorial.....	26
3.4.1.	Els combustibles líquids, xarxa de distribució	27
3.4.2.	Els combustibles gasosos xarxes de distribució	27
3.4.3.	Les xarxes de distribució elèctrica.....	28
3.5.	Les demandes energètiques.....	29
3.5.1.	Demandes domèstiques.....	30
3.5.2.	Demandes del sector públic	31
3.5.3.	Demandes industrials	31
3.5.4.	Demandes dels serveis	33
3.5.5.	Demandes per mobilitat.....	34
4.	PLA D'ENERGIES RENOVABLES	35
4.1.	Les energies renovables en el marc d'una estratègia de futur per a la comarca.....	35
4.2.	Energia solar	36
4.2.1.	Propostes d'actuació de caràcter general	38
4.2.2.	Propostes d'actuació específiques en energia solar	39
4.3.	La biomassa.....	42
4.3.1.	Propostes d'actuació en biomassa.....	43
4.4.	Energia eòlica	47
4.5.	Energia hidroelèctrica	48
4.6.	Energia geotèrmica.....	48
4.7.	Previsions de producció i estalvi considerats en el pla d'energies renovables	49
5.	ESTRATÈGIA D'ESTALVI I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.....	51
5.1.	Objectius i consideracions generals de l'estratègia d'estalvi i eficiència energètica.....	52
5.2.	Barreres a l'estalvi i eficiència energètica.....	53
5.2.1.	Barreres tècniques.....	53
5.2.2.	Barreres econòmiques.....	54
5.2.3.	Barreres d'oportunitat	54
5.2.4.	Barreres institucionals, polítiques i administratives.....	55
5.3.	Línies estratègiques	55

5.3.1.	Visió transversal	55
5.3.2.	Formació i coneixement sobre estalvi i eficiència energètica	56
5.3.3.	Activació del mercat d'estalvi i eficiència energètica.....	58
5.3.4.	Foment de comportaments i d'acció per l'estalvi i l'eficiència energètica	59
5.4.	Actuacions proposades.....	60
5.4.1.	Millores d'actuació en el sector públic	60
5.4.2.	Actuacions en el sector privat.....	64
5.4.3.	Millores en la mobilitat	70
5.5.	Estimacions del estalvi de les mesures proposades	73
6.	ESTRATEGIA PEL DESPLEGAMENT I FINANÇAMENT DE LES ACTUACIONS PREVISTES EN EL PROGRAMA.....	75
6.1.	Conceptes generals	75
6.1.1.	Perspectiva de compliment del programa	75
6.1.2.	Disponibilitat de recursos i sistemes de generació dels mateixos	75
6.1.3.	Participació dels ens locals en el programa	76
6.1.4.	La participació de la ciutadania	76
6.2.	Oficina d'Energia de la Garrotxa.....	76
6.3.	Ajut i suport a la millora en formació dels tècnics i professionals.....	77
6.4.	Criteris d'inversió pública	78
6.5.	Plans de suport i creació de polítiques energètiques municipals	79
6.6.	Supressió de traves i barreres administratives.....	80
6.7.	Establiment d'incentius fiscals i ajudes pel desplegament del programa.....	81
7.	ESTUDI DE COSTOS	83
7.1.	Consideracions generals a l'estudi de costos.....	83
7.2.	Cost de desplegament del Pla d'energies renovables.....	83
7.3.	Cost del desplegament de l'estratègia d'estalvi i eficiència energètica.....	85
7.4.	Resum de les actuacions i criteris de finançament.....	86
7.5.	Nivell de negoci esperat del desenvolupament del programa.....	89
8.	AVALUACIÓ DEL PROGRAMA.....	91
8.1.	Consideracions respecte a l'avaluació del programa	91
8.2.	Criteris d'avaluació.....	91
8.3.	Temporalitat prevista per les diferents actuacions	92
8.4.	Establiment d'indicadors de seguiment	94
ANNEX 1. L'energia, el seu ús i la seva evolució		
ANNEX 2. Dades de consum energètic de la comarca		
ANNEX 3. Estudi del vector energia de la Garrotxa		
ANNEX 4. Bases de càlcul i models de documents		

1. INTRODUCCIÓ

El concepte d'energia és fugisser, per acceptar una definició simple, ens cal recórrer a la física en que trobem l'energia definida com la capacitat de poder generar treball, però en l'ús quotidià del concepte aquesta definició moltes vegades es perd o és difícil d'entendre, per exemple, quan parlem de les necessitats d'il·luminació o de calefacció.

Potser la descripció més adient als nostres interessos, tot i que no és pròpiament una definició, és la que podem trobar en el Pla d'Energia de Catalunya 2006-2015 que diu: El paper de l'energia ha estat de facilitador pel desenvolupament humà, mai un objectiu en si mateixa, per tant no ens interessa l'energia, sinó els serveis i activitats que podem realitzar amb la seva utilització.

D'un punt de vista formal i efectiu i per raons històriques referides a la seva introducció i sistema d'implantació en el territori, l'energia que s'ha de considerar com un recurs dels anomenats d'interès públic, o sigui imprescindible en el nostre entorn actual, està en mans d'empreses i entitats privades que el comercialitzen amb un règim teòric de competència en tot el seu cicle (producció, transport i distribució), però que realment es comporta com un sistema intervingut, ja que el seu preu final és tutelat i autoritzat pel govern.

La història del desenvolupament dels sistemes d'extracció, producció i comercialització de l'energia ens han determinat aquesta realitat, però entenem que també hi ha tingut a veure el caràcter eteri del mateix bé, en el sentit que no podem associar l'energia a quelcom material (com fem per exemple amb l'aigua), sinó que s'entén com la capacitat de desenvolupar treball i, com s'ha dit a l'inici, com un facilitador i possibilitador.

Té molt a veure amb el desenvolupament del model actual, d'una banda la importància que ha anat guanyant històricament l'electricitat des de finals del segle XIX en totes les societats desenvolupades, com a font d'energia normalitzada i tremendament versàtil en els seus usos. D'altra banda l'increment de la dependència dels combustibles fòssils en matèria de transport i amb l'universalització dels ginys que en fan ús.

El fet que la rendibilitat dels sistemes de producció elèctrica obliguin d'una banda a la instal·lació propera a les fonts d'energia primària (sobretot l'aigua a l'inici de les fases d'industrialització en el cas de Catalunya, però també el carbó, sobretot en altres països) o a la construcció de plantes de dimensions grans (nuclear, carbó, fuel o gas), determina que les plantes de producció estiguin establertes en determinades posicions geogràfiques i que la comercialització per tot el país obligui a disposar de grans xarxes de distribució (siguin fixes: fils o canonades de gas, o mòbils: combustibles i gas liquat) i altres elements obligats per acostar l'energia fins els consumidors finals (transformadors, gasolineres, dipòsits d'emmagatzematge,...).

Tot plegat s'ha desenvolupat amb la inversió i voluntat de grups i empreses privades, de manera que actualment, pel que fa a l'electricitat, solament les grans xarxes de distribució i garantia de servei estan parcialment en mans d'una empresa pública REE (Red Electrica Española), mentre que pel que fa als combustibles estan totalment en mans d'empreses privades. Els creixements i desenvolupaments han tingut més a veure amb les demandes, que amb una visió estratègica i planificada i, per tant, la

capacitat de les administracions sempre ha estat limitada i fins i tot condicionada en la prescripció d'obligacions i control.

De manera concreta l'actuació del govern pel que fa a l'energia es basa en establir la garantia de distribució en el màxim de territori possible (no s'aconsegueix una distribució universal, quedant fora de servei els nuclis molt petits i residències que no permeten garantir el retorn de les inversions obligades per assegurar la seva connexió a les xarxes) i que el preu final (sobretot en el cas de l'electricitat) tingui un valor regulat.

En aquesta línia podem llegir en el Pla d'Energia de Catalunya 2006-2015: “ Catalunya és un país amb un dèficit de fonts d'energia primàries, es fa del tot imprescindible la necessitat d'una certa planificació o fixació de les bases d'un determinat marc o model energètic com a objectiu de futur. En un entorn de mercat com en el que vivim, l'acció pública no determina ni fixa les variables ni les accions dels ciutadans al detall, però sí que ha d'ajudar a modificar les tendències”.

En el cas concret del govern local, la capacitat d'incidència en el mapa energètic és nul·la, però també és molt limitada la capacitat d'actuació en qualsevol qüestió que afecti a l'energia i que ultrapassi les recomanacions o les campanyes ben intencionades.

Tot i aquestes limitacions evidents i assumint que en tant que responsables d'una part del territori que és la nostra comarca, pensem que en un context d'avanç cap a la sostenibilitat no ens podem desentendre d'un del pilar essencial que la garanteix, com és l'energia (que juntament amb els usos del territori i els usos de l'aigua podem considerar les essències de la sostenibilitat).

És evident però que atenent a la capacitat formal i legal, el programa estarà encarat a parlar de manera essencial de les actuacions de millora de l'eficiència i l'estalvi energètic, prestant especial atenció a les possibilitats i actuacions municipals en aquest sentit.

Tot i això entenem que caldria disposar d'una major i millor informació respecte als consums i usos de l'energia en el nostre territori, per tal de poder donar transparència i proposar actuacions de millora o desenvolupar campanyes de sensibilització en relació als conceptes essencials tractats en el present document. En aquest sentit entenem que el present document hauria de definir les bases per disposar d'una bona diagnosi energètica de la nostra comarca, que permetés (mitjançant indicadors incorporats a l'observatori de la sostenibilitat) l'avaluació de les polítiques, amb el seguiment d'indicadors i avaluació de les seves tendències a futur.

Per tant el document s'estructura en els següent capítols:

1. **Introducció**
2. **El Pla d'Energia de Catalunya 2006-2015, previsions energètiques per Catalunya 2015**, dedicat a estudiar les condicions de partida del pla d'energia i veure l'evolució real que han tingut des de la seva redacció, avaluant les previsions de demandes dels diferents sectors previstes i recollint els grans eixos de la política energètica catalana definits en el programa.
3. **L'energia a la Garrotxa**, capítol dedicat a explorar les capacitats i les fonts d'energia primària disponibles a la comarca, les capacitats de producció

elèctrica amb energies primàries foranies. També analitza les infraestructures presents al territori en relació a la seva propietat i distribució territorial i, finalment, es recullen les dades disponibles sobre els consums energètics de la comarca de manera global.

4. **Pla d'energies renovables**, en aquest capítol s'emmarquen les energies renovables en l'estratègia de futur de la comarca, s'avaluen les capacitats en relació a les diferents fonts d'energia renovables i es recullen les previsions de diferents actuacions en l'horitzó del programa.
5. **Estratègia d'estalvi i eficiència energètica**, aquí s'aborda inicialment el posicionament estratègic respecte a l'estalvi i l'eficiència, es defineixen els objectius i les consideracions a l'estratègia, per passar a revisar les barreres existents que poden dificultar aquestes actuacions i, seguidament es defineixen les línies estratègiques proposades. Les diferents actuacions proposades, que formen part de la segona part del capítol, es recullen agrupades en públiques, privades i de mobilitat.
6. **Estratègia pel desplegament i finançament de les actuacions previstes en el programa**, s'inicia amb la presentació dels conceptes generals, es proposa la creació d'una oficina d'energia de la Garrotxa, l'ajut i suport tant a tècnics com a professionals, es presenten els criteris d'inversió pública que defensa el programa, així com un pla de suport a les polítiques municipals, els criteris de superació de traves i barreres administratives i la definició d'incentius fiscals i ajudes. El capítol finalitza amb els criteris de participació ciutadana que hauria de complir el programa.
7. **Estudi de costos**, recull inicialment les consideracions generals al que s'entén per estudi de costos en aquest document, per avaluar els costos del pla d'energies renovables i del pla d'estalvi i eficiència energètica i, acabar amb un resum dels costos previstos.
8. **Avaluació del programa**, aquest capítol intenta definir els criteris i necessitats per fer el seguiment i l'avaluació del programa, tant durant la seva vida com a la finalització del mateix.

Més enllà d'aquests capítols que conformen el gruix del programa, aquest s'acompanya de diferents annexes que volen explicar o aclarir aspectes particulars del recollit en el document:

Annex 1, **l'energia, el seu ús i la seva evolució**, aquest document, que té coherència per si sol, vol explicar la significació de l'energia per l'humanitat. Informar dels conceptes bàsics d'energia, com a definició, unitats de mesura, capacitats energètiques dels combustibles i les diferències entre energia primària, útil i final. Una segona part del document es centra en fer un resum de l'evolució dels usos de l'energia, centrat de manera especial en l'evolució en el nostre territori i de manera essencial des de l'edat mitjana fins avui, donant especial significació a l'evolució del segle XX.

Annex 2, **dades de consum energètic de la comarca** dels anys 2005, 2006 i 2007, en electricitat i consums de gas natural.

Annex 3, **estudi del vector energia a la Garrotxa**, treball fet per la UdG per encàrrec del Sigma en el marc de l'elaboració del PALS de la Garrotxa l'any 2002.

Annex 4, **bases de càlcul i models de documents** de diferents aspectes recollits en el programa.

2. EL PLA D'ENERGIA DE CATALUNYA 2006-2015, PREVISIONS ENERGÈTIQUES PER CATALUNYA 2015

2.1. Consideracions prèvies

Les dades recollides a continuació, a l'igual que les consideracions, són extretes del Pla d'Energia de Catalunya 2006-2015 (document pres en consideració pel Govern de la Generalitat el dia 24 de maig de 2005 i exposat a debat públic), que és el document més recent respecte a la política energètica del que tenim referència.

Tot i això s'ha treballat també amb les consideracions d'un document anterior, el Pla d'Energia de Catalunya en l'horitzó de l'any 2010, pel seu valor documental i per la profunditat de les seves anàlisis.

No es recolliran per tant les consideracions específiques fetes en aquests dos documents com les seves idees, per considerar que es poden consultar de manera directa.

En els documents de referència ja es donen correccions del segon respecte al primer, per consideracions dels canvis respecte als escenaris proposats, aquesta necessitat és encara més evident en el moment actual per la profunda crisi en la que ens trobem, que fa que algunes de les previsions fetes respecte als increments no es compleixin de manera efectiva. En aquest moment no podem saber si aquesta realitat obeeix a una situació conjuntural o acabarà esdevenint una situació més estable de disminució i contenció de la demanda.

En aquest punt sí que volem, per poder tenir una visió global del que estem parlant, determinar les grans necessitats energètiques del nostre territori (tant per sector de consum com per tipologies de combustibles i tecnologies de producció), al temps que ens cal entendre quines són de manera general les capacitats i disponibilitats energètiques del nostre país.

El programa de referència (Pla d'Energia de Catalunya 2006-2010) dibuixa dos escenaris per tal d'efectuar els càlculs i previsions:

- *Escenari base* (BASE), amb les tendències de creixement econòmic moderat i permanent, amb les demandes energètiques i desenvolupament tecnològic del moment. Pel que fa a Catalunya aquest escenari contempla: manteniment de la indústria química intensiva en energia (fins i tot el seu creixement); disminució del sector industrial i de l'agricultura; bon ritme de creixement econòmic; manteniment de les polítiques de diversificació energètica; manteniment de la retribució de les instal·lacions de règim especial de producció d'energia elèctrica.
- *Escenari intensiu en eficiència energètica i energies renovables* (IER), similar al BASE, amb potenciació al màxim de les tecnologies d'estalvi i eficiència i l'ús d'energies renovables. Contempla la introducció de les millors tecnologies disponibles en matèria d'eficiència energètica, exempcions en els biocombustibles, manteniment de les primes per energies renovables; augment

dels recursos públics destinats a potenciar l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables; el desenvolupament d'un programa específic de recerca i desenvolupament tecnològic; conscienciació de tots els sectors davant l'estalvi i eficiència energètica i l'ús d'energies renovables.

Igualment cal apuntar que les previsions de població apuntades en el document es poden mantenir a l'horitzó del 2015, tot i la crisi en que ens trobem immersos. Donat que les previsions apuntades per aquest any estan pràcticament complertes ja el 2010 (7.5Mhabitants el 2010, respecte a les previsions del programa de 7,7Mhabitants el 2015, segons les dades del cens continu de població de Catalunya, IDESCAT). Pel que fa a les previsions econòmiques previstes, també es poden considerar les previsions recollides en el programa, ja que es consolida pràcticament la previsió feta (un creixement total del PIB del 2,9% anual del 2005 al 2009 respecte a una previsió en el programa del 2.8%). Tot i això si considerem la renda per càpita (PIB/habitant), ens trobem que s'ha donat un creixement poc significatiu d'un 1.04% en tot el període (aquí es deixa veure de manera important l'efecte de la crisi en els últims temps).

Any	PIB	Població	Renda
2000	126.281	6,213	20.325,28
2005	180.729	6,873	26.295,50
2006	195.911	7,020	27.907,55
2007	208.680	7,168	29.112,72
2008	214.714	7,302	29.404,82
2009	206.966	7,379	26.568,16

Evolució del PIB de Catalunya (en milions d'euros), la població (en milions d'habitants) i la renda per càpita (en Euros/ habitant) de Catalunya del 2005 fins el 2009. Elaboració pròpia a partir de dades extretes de l' IDESCAT.

Altres dades assumides per l'estudi s'hauran de posar en consideració, com ara:

- Tipologia dels habitatges: no tenim informació més recent que la utilitzada per la redacció del pla respecte al destí dels habitatges (principals, secundaris i vacants).
- Residents per habitatge: es considera que la dimensió serà de 2,48 persones/habitatge, en front de les 2,7 de l'any 2005 (s'estima per l'any 2010 2,6 persones/habitatge), les previsions de l'IDESCAT corregides apunten a 2,66 (escenari baix) o 2,45 (escenari alt), per tant cal considerar que el resultat final tindrà molt a veure amb l'evolució de la crisi econòmica en els propers anys.
- El transport: en aquest camp s'estudien en el pla tant el parc de vehicles com la mobilitat, que s'estudien per separat pel que fa al moviments de les persones i mercaderies i per cadascun dels mitjans de transport (exceptuant el marítim).

Any	Turismes	Motos	Camions furgonetes	Total
2005	454,73	69,53	106,98	653,69
2006	447,39	74,61	108,28	653,95
2007	462,22	81,47	113,37	682,71
2008	457,67	84,72	111,53	679,63
2009	447,69	86,35	108,70	668,07

Evolució del parc de vehicles de Catalunya, vehicles de cada tipus/1000 habitants. Dades extretes de l'IDECAT.

Les dades del parc de vehicles de Catalunya (IDECAT) mostren que de l'any 2005 al 2010 s'han donat creixements 2,19% en el total de vehicles i període (-1,5% en turismes, 24,19% en motos i 1,6 en camions i furgonetes), el pla no explicita quines eren les estimacions de variació fins el 2015. Pel que fa a les demandes i necessitats de transport ferroviari i aeri el pla determina uns escenaris que són difícils de definir en relació al nombre d'usuaris i a les previsions del Pla director d'infraestructures de Catalunya 2003-2025. La mobilitat de les persones s'ha estudiat en relació a les necessitats obligades de desplaçament, les de cap de setmana i les vacances, considerant que el nostre territori (Catalunya) és receptor de fluxos importants de viatgers estrangers. Pel que fa a les mercaderies s'han considerat els volums de circulació i l'anàlisi de la logística de les mercaderies.

- Finalment pel que respecte als preus dels productes energètics, centrat de manera específica en el preu del cru de petroli, determinen que el preu del petroli es podria trobar el 2015 al voltant del 60\$/barril, a més de la consideració de que les reserves de combustible seran suficients per fer front a les demandes mundials. Pel que fa a l'electricitat es fa una estimació pròpia del pla, que no coneixem, relacionada amb els canvis tecnològics i de generació que s'han d'implantar. El comportament del preu del petroli en el període 2005 - 2010 ha estat erràtic i s'ha mogut entre els aproximadament 50\$ del 2005 fins els prop de 80\$ del 2010 (amb pics màxims de 140\$ el 2008 i valors mínims al gener del 2009 de 40\$), en tot cas és poc previsible que es donin caigudes significatives del seu valor si es mantenen les demandes i el nivell econòmic actual, per tant caldria revisar a l'alça el previst en el pla per l'any 2015 com a mínim fins aquests 80\$/barril (dades de Repsol, evolució del preu del petroli Brent). Les dades d'evolució de preus del gas segons la mateixa font deixen veure que un cop superat de manera clara els preus màxims assolits el 2008 (al voltant dels 12\$/Mbtu, milions de unitats tèrmiques britàniques – 1btu=1.055,05585 joules-) els preus es troben estabilitzats al voltant del 4\$, inferiors als 6\$ del 2005.

2.2. Previsió de la demanda pels diferents sectors

Amb les consideracions prèvies envers al recollit en el pla de referència, es faran un seguit de comentaris respecte a les previsions fetes en el document pels diferents sectors, agrupats de maneres diferents:

2.2.1. Previsió dels sectors de consumidors finals

El document estableix que s'han fet els anàlisis tant de les demandes madures com de les possibles en l'horitzó del pla, valorant el conjunt de l'energia disponible per al consum final (consum final d'energia i de productes energètics per finalitats no energètiques, com ara fabricació de plàstics).

L'anàlisi contempla els dos escenaris de referència: BASE i IER, es desglossen els resultats significatius en tres components:

a) Anàlisi territorial

Es valoren en el programa la planificació de les infraestructures energètiques, sobretot pel que fa a les xarxes elèctriques i de gas natural. S'estructuren les actuacions en relació a les xarxes existents, les planificades i a les futures extensions de xarxa en relació a les previsions del pla pels dos escenaris. També s'ha dut a terme una previsió sobre la producció d'energia elèctrica per comarca i per tipus de central.

Cal dir que totes aquestes propostes no es troben recollides en el document consultat i, per tant, no sabem quin efecte tenen aquestes previsions i consideracions en la nostra comarca.

b) Anàlisi de substitucions de vectors energètics

S'estudien les substitucions entre fonts d'energia diferents per atendre un determinat procés o ús energètic, en aquest sentit es consideren prioritàries les substitucions de combustibles fòssils a gas natural i energies renovables, considerant fonamentals les consideracions ambientals.

S'incorpora a aquest anàlisi les restriccions tecnològiques i econòmiques que no permeten certes substitucions de vectors energètics: carbó i coc de petroli, gasoil per maquinària mòbil i residus industrials no renovables a la indústria, gasoil de tractors, sector pesquer i obres públiques i aviació. Igualment també es prenen en consideració les substitucions no desitjades per raons de política energètica (energies renovables, sobretot biomassa, per combustibles fòssils).

c) Anàlisi sectorial

Sector industrial

S'han estudiat les necessitats desglossant la prospectiva macroeconòmica en set subsectors: alimentació, begudes i tabac; tèxtil, confecció, cuir i calçat, paper i arts gràfiques; químic; metal·lúrgia bàsica i transformats; productes minerals no metàl·lics; i resta de sectors industrials. Per a cada sector s'analitza l'evolució del consum i la intensitat energètica, tant d'electricitat com de combustibles segons les tecnologies i les previsions de la seva evolució.

Finalment es fa una anàlisi individual dels grans consumidors (fàbriques de clor, siderúrgia, de ciment i petroquímica de base, sense les plantes d'olefines, incloses en el sector energètic), segons les seves expectatives al 2015 i les limitacions ambientals existents i futures.

Sector serveis

Es fa un anàlisi sectorial a dos nivells: previsió dels diferents subsectors de serveis en relació a dades del valor agregat brut (VAB), superfície i ocupació; modelització dels consums dels diferents subsectors segons els seus usos i hàbits.

Dins la modelització s'han considerat de forma més exhaustiva els subsectors en consums més elevats: sanitat, ensenyament, administració pública, turisme,..., pels petits consumidors (petit comerç, oficines,...) s'han fet servir indicadors específics com l'evolució de les llicències d'activitats per habitant.

Sector dels transports

S'ha combinat l'enfocament clàssic en aquest anàlisi derivat de l'evolució en el temps del parc de vehicles, de l'oferta de serveis i de l'ús dels mitjans de transport, amb un model basat en la demanda de transport (mobilitat per tipus de mitjà, necessitats de transport de mercaderies, previsions de viatgers als aeroports, ...).

La intensió final és preveure millor les necessitats derivades del transport vistes les tendències demogràfiques, econòmiques i urbanístiques i, els canvis en els models de vida de les persones que es desplacen i de la logística de les mercaderies.

Igualment es consideren les millores tecnològiques que permeten una reducció dels consums i millores en les prestacions i rendiments dels mitjans de transport, fins i tot les restriccions imposades per la legislació i l'adopció d'iniciatives socials respecte a l'ús del transport, com la protecció ambiental.

Sector domèstic

Les previsions es basen en l'enquesta de l'ICAEN del 1998 sobre el consum d'energia del sector domèstic (referides al consum de l'any 1997) i de les dades disponibles sobre consum d'energia domèstica dels últims anys. El model preveu la demanda d'energia útil a les llars que, relacionat amb el comportament energètic dels equips (pèrdues i eficiència), permet avaluar el consum final.

L'evolució del model considera sobretot el nombre d'habitatges principals, el nombre d'habitants per habitatge, els aparells presents en els mateixos, el canvis d'aparells a més eficients i la introducció de noves demandes (aire condicionat, ordinadors,...).

Sector primari

Es consideren tres àmbits: l'agrícola, el ramader i el pesquer, sense considerar el sector silvícola ja que la seva demanda energètica és petita.

Es considera per a l'agricultura, l'evolució del parc de tractors i maquinària agrícola, de la superfície conreada i els usos i pràctiques agrícoles. Per a la ramaderia, l'evolució de la cabana i els usos i pràctiques del sector (estabulació i necessitats d'alimentació, confort tèrmic,...). Per a la pesca s'ha analitzat l'evolució de la flota i els tipus de vaixells (registre brut i potència).

2.2.2. Anàlisi de previsió del sector energètic

d) Sector elèctric

La generació energètica s'agrupa en dos blocs:

- règim ordinari: es preveu mantenir fins el 2015 les actuals instal·lacions (hidràuliques i nuclears existents) i, procedir al tancament progressiu d'algunes tèrmiques convencionals al final de la seva vida útil.
- règim especial: es dona per l'elevada eficiència energètica, l'ús d'energies renovables o el desimpacte ambiental i, a més té retribucions econòmiques regulades per l'administració

Per fer front a les necessitats es preveu la incorporació de 5 a 8 (segons l'escenari) noves instal·lacions de cycle combinat de gas natural. Es considera en caràcter general el manteniment de la capacitat elèctrica del país, en que l'intercanvi es situï entre el +/- 5% de la demanda elèctrica en EBC (barres de central, energia produïda un cop descomptades les necessitats energètiques de producció).

Pel que fa a les instal·lacions de règim especial es consideren les plantes de cogeneració de tractament de fangs i residus (no es consideren en el programa noves plantes d'incineració de residus, tot i admetre que moltes d'elles poden ser de cogeneració i per tant podrien ser considerades com de cogeneració). Pel que fa a les instal·lacions que utilitzen energies renovables (solar fotovoltaica, eòlica, hidràulica i biomassa), s'han considerat els potencials de creixement de les tecnologies.

S'han analitzat també els consums propis de la generació elèctrica i les pèrdues per transport i distribució d'energia elèctrica, segons el parc de generació, de la tipologia i nivells de tensió de la xarxa elèctrica i de la demanda elèctrica.

e) Sector del carbó

Les previsions es basen en el manteniment d'una part de l'activitat minera a Catalunya i en la política estatal per aquest sector.

Es preveu la disminució de la producció de les mines del Berguedà i del Segrià, d'acord amb les previsions del Plan de la mineria del Carbón.

f) Sector del Gas Natural

Les previsions es basen en les expectatives del sector respecte a l'evolució dels consums, les capacitats de les instal·lacions de transport i distribució i, les actuacions d'ampliació previstes en la planta de regasificació de gas natural líquid de Barcelona.

L'evolució de la producció està lligada a la producció de cru a la costa catalana, i pel que fa als consums del sector està condicionada a les ampliacions de la planta de regasificació i a les estacions de compressió de la xarxa bàsica de transport.

g) Sector del Petroli

Pel sector de prospecció i explotació petrolífera, s'han recollit les expectatives de producció pels propers anys en els jaciments actius de la costa catalana. Respecte a les refineries es consideren les dues existents a Catalunya (Asesa i Repsol petróleo), a l'igual que les tres plantes d'olefines (Repsol química, Dow chemical iberica i Basf sonatrach peopanchem).

Les previsions d'aquestes plantes pels propers anys es basen en les seves previsions respecte a la producció de productes energètics i no energètics, el consum d'energia i l'autogeneració elèctrica. Es cobreixen les accions i ampliacions previstes com altres que assegurin a futur les demandes d'etilè i propilè al complex de Tarragona.

2.2.3. Consum final d'energia

D'acord amb el programa es preveuen uns consums d'energia pel període 2003- 2015 en l'escenari BASE de 20.105,5 Ktep (que suposa un increment anual del 2,2%) mentre que per l'escenari IER el consum previst és de 18.071,8 Ktep (amb un increment anual del 1,1%).

És destacable l'important consum previst pel serveis (que arriba fins el 3,9% en l'escenari BASE), degut sobretot a les instal·lacions d'assecat de fangs i purins. També és important la previsió del sector domèstic (fins el 3,1% en l'escenari BASE), per l'augment dels habitatges principals i la consolidació dels consums emergents (a destacar l'aire condicionat).

L'electricitat al final de cicle previst (any 2015) tindrà un consum previst de 5.639 Ktep en l'escenari BASE (increment del 3,7% anual) i de 5.192 Ktep en l'escenari IER (amb un increment del 2,8% anual). Respecte als combustibles en el mateix any es preveu un consum en l'escenari BASE de 14.466 Ktep (amb un increment del 1,7% anual) i de 12880 en l'escenari IER (amb un increment del 0,5% anual).

Estalvi en consum final d'energia			
Sector	Any 2010	Any 2015	Acumulat
Indústria	241,9	695,0	3.121,2
Domèstic	145,0	306,6	1.631,2
Primari	21,1	44,2	236,6
Serveis	99,7	254,0	1.210,9
Transport	160,2	734,1	2.818,7
Total	667,9	2.033,8	9.018,5

Estalvi en consum final d'energia, recollit del Pla d'energia de Catalunya 2006-2015, dades en kTEP.

Respecte a l'evolució de la intensitat energètica (mesurada en TEP/ M€ de PIB) l'escenari BASE presenta una lleugera baixa dels valors que passa dels 145 tep/M€ fins els 136 tep/M€. En l'escenari IER es dona una baixa més important fins els 123 tep/M€ (que seria similar a la dels anys 80).

2.3. Gestionar la transició cap a un nou model energètic

Actualment acceptem que cal una correcció en el model de societat imperant fins avui (originada en el nostre entorn a partir del anys 60 del segle XX), en que s'ha donat un creixement exponencial en la demanda de tot tipus de béns i serveis, lligat tot plegat a l'increment de la riquesa del nostre país i als creixements que s'han produït. Aquesta correcció té a veure amb un augment de la consciència per part de la societat respecte als valors (siguin socials, naturals o d'altres tipus). Aquesta posició ens obliga a treballar per una millor gestió dels recursos, pensem que aquesta és una necessitat obligada davant d'uns recursos cada vegada més escassos, en definitiva es tracta d'aconseguir el que avui es coneix com a gestió de la demanda.

En aquest model, es fa evident, que el pas de la situació d'increment constant dels recursos per càpita, en un entorn que semblava que podia suportar perfectament aquest creixement, a una nova realitat en que cal adaptar la demanda de recursos a la seva disponibilitat efectiva, s'ha de plantejar de manera gradual i amb un elevat grau de coneixement del que es demanda a la societat en cada moment.

Amb aquesta nova realitat la disponibilitat de recursos esdevé limitada o com a poc finita, alhora que sistemàticament més cara. Aquestes són les condicions amb les que s'ha de donar servei a un nombre major de persones i/o unitats (entenent que bona part dels serveis es consideren a nivell d'habitatge i que el concepte de família és cada dia més laxa en si mateix, amb l'única constant de que disminueix el nombre de resident per unitat familiar).

En el cas concret de l'energia, a més cal considerar que el model actual de producció energètica presenta altres problemes associats, el més destacable dels quals és la seva contribució a l'escalfament global del planeta, que va més enllà de la mateixa disponibilitat o no del recurs, per esdevenir un greu problema en si mateix respecte al que cal actuar amb un canvi clar de model.

Amb tot això es fa evident que cal seguir un camí de canvi definit en el model energètic, que avanci cap a un model que rebaixi les tendències a l'increment de les demandes energètiques, alhora que s'asseguri que les energies utilitzades no afecten de manera negativa la salut del planeta. Igualment és clar que un cop definida la necessitat de canvi i la voluntat de fer-lo, ens cal un full de ruta per dirigir aquest canvi que serà llarg, al temps que es precisa de la formació, informació, participació i convenciment de la societat per assegurar la seva participació decidida en aquest canvi.

D'altra banda es fa evident que cal prestar atenció a les millores tecnològiques que es desenvolupin, entenem que a més hauríem de participar en el possible en els processos de R+D+i que estigui al nostre abast (com a territori, com a societat, però també com a institucions públiques), ja que el canvi solament podrà ser possible com a resultat de les millores i canvis tecnològics que han de succeir en el futur.

2.4. Grans eixos de la política energètica catalana

El repte de la política energètica catalana definit en el programa d'energia de Catalunya 2006-2015, és fer compatible el model de desenvolupament i les necessitats energètiques amb els recursos a l'abast.

Per això es proposa que la política energètica catalana dels propers anys es desenvolupi al voltant de les següents línies prioritàries:

2.4.1. Assegurar el subministrament

Definit com assegurar el subministrament tot garantint-ne la qualitat i el mínim cost i el màxim respecte pel medi ambient. Entenent que l'augment del benestar dels ciutadans que s'ha donat fons avui, ha anat lligat de manera directa a la garantia del subministrament energètic.

Per això es defineix la necessitat de redactar un Pla d'energia, que ha de permetre preveure els problemes i oferir les solucions pertinents. Cal considerar les necessitats de qualitat del servei que es demanden, en el sentit de l'exigència respecte a aquesta qualitat derivada de la tecnologia actual, tant a nivell ciutadà com industrial.

Els impactes ambientals esdevenen també una prioritat que cal tractar de manera convenient per tal de disminuir-ne l'afectació, sense que això afecti a les garanties de subministrament ni afecti de manera rellevant als costos.

2.4.2. Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica

El consum d'energia que s'ha donat al conjunt de Catalunya des del 1992 fins al 2002 ha sofert un increment del 46%. El nivell de consum d'energia primària per habitant el 2002 es situa als 3,90 TEP/any, molt proper als 3,91 TEP/any de l'Europa dels 15 i per sobre dels 3,24 TEP/any d'Espanya. A més el procés de convergència amb la resta d'Europa amb l'increment dels índexs de benestar, fa pensar encara en un creixement del consum energètic pels propers anys.

Al mateix temps el que es coneix com intensitat energètica (unitats d'energia necessàries per unitat de PIB) s'ha estat incrementant des del 1985 fins el 2000, mentre que a la UE aquest indicador cau des del 1997, és fàcil entendre que aquest indicador està directament lligat a la productivitat industrial.

Tot plegat ens porta a una situació en la que el nostre marge d'estalvi i d'augment de l'eficiència fos ampli en relació a altres països europeus (dit d'altra manera, sense inventar moltes coses noves el nostre recorregut d'estalvi és important). Alguns factors externs poden ajudar de manera directa o indirecta a aconseguir els objectius de disminució del consum, entre altres cal citar: el compliment dels objectius ambientals i l'increment de preu del petroli.

Es planteja que és millor actuar posant mecanismes per atenuar l'increment de la demanda amb un increment de l'estalvi i l'eficiència energètica, que deixar actuar els factors externs que comporten una major tensió en els sistemes. Tot i això, al ser

l'energia un bé de mercat, el paper planificador del consum que pugui fer l'administració queda restringit i s'ha d'entendre com la creació d'un marc propici per a la realització dels objectius, mitjançant la superació de les barreres que impedeixen el seu compliment.

Tipus de barreres	Detall
Tècniques	Existència de tecnologies en desenvolupament Manca de capacitat específica de professionals i tècnics Manca d'informació sobre millors tècniques disponibles Manca de recursos industrials i de serveis especialitzats Manca d'estructures de R+D
Econòmiques	Manca d'internalització de costos ambientals en el preu de l'energia L'inversió de l'usuari i l'empresa es dedica a altres coses abans que a la millora energètica Manca de polítiques i incentius fiscals
Barreres d'oportunitat	La inversió en estalvi d'energia és menys rendible que altres Manca de connexió entre dissenyadors d'equips, immobles o serveis i consumidors
Institucionals, polítiques i administratives	Manca d'interès polític Manca de normatives Manca d'exemple de l'administració Dificultat d'accés de l'administració als ajuts Rigidesa pressupostària de l'administració, no incentiva l'estalvi energètic Manca de política industrial específica de promoció d'equips i serveis d'eficiència energètica

Barreres per l'eficiència i l'estalvi energètic. Extret del Pla d'energia de Catalunya 2006-2015.

Cal distingir entre:

- Estalvi, fruit de les necessitats individuals derivades dels costums i els usos socials. L'increment de consum està associat a l'increment del nivell de vida (mobilitat, aire condicionat,...), però es fa evident un consum innecessari. Tot plegat fa obligat definir actuacions de conscienciació i formació dels usuaris finals.
- Eficiència, fa referència a les ineficiències en la generació, transport, distribució, conversió i ús de l'energia. Totes les millores passen per la implantació de les millors tècniques disponibles i econòmicament viables en cada cas.

2.4.3. Impulsar les fonts energètiques renovables

Aquest impuls es justifica per diverses raons: són netes, es restitueixen gratuïtament si no se'n fa una explotació excessiva i, s'ajusta la demanda a les seves possibilitats i poden ser la solució al problema energètic a llarg termini, finalment representen el recurs energètic autònom més important de Catalunya.

El principal problema del seu ús és que no totes estan en el mateix grau d'evolució, ni tampoc suposa el mateix impacte el seu aprofitament, sobretot respecte a les instal·lacions a que obliguen.

- L'energia hidroelèctrica està en un nivell de maduresa tècnica i de capacitats d'instal·lació que no fa preveure canvis significatius en el futur.
- L'energia eòlica, es troba en un estat de desenvolupament tècnic suficient per la seva implantació. Tot i això el seu desplegament efectiu es troba condicionat per les exigències ambientals i per la necessitat d'evacuació de l'energia produïda cap a les xarxes de distribució.
- L'energia solar tèrmica, es troba també en un estadi de desenvolupament tècnic suficient que permet el seu avanç. El nivell de penetració suficient vindrà lligat de manera especial al desenvolupament de les ordenances solars.
- Mes allunyada de la maduresa estan els aprofitaments de la biomassa i els biocombustibles. D'una banda existeixen problemes per l'explotació forestal amb l'adaptació de les tècniques a l'orografia i a la dinàmica dels boscos mediterranis, com de les millors tècniques de conversió d'aquests combustibles en energia. Els biocombustibles estan en fase d'aproximació a la seva introducció en el mercat, però en la seva configuració actual presenten problemes de competència amb productes alimentaris i caldrà millorar els processos per poder garantir la seva extracció de productes residuals (com olis usats, palles,...), amb suficients garanties i a costos assumibles.
- L'energia solar fotovoltaica està en fase d'investigació, tot i que també s'està aproximant al mercat, tot i això precisa de fortes ajudes per poder ser competitiva, els ajuts es justifiquen per la importància que pot tenir aquesta font en el futur.
- Altres fonts estan en una fase d'investigació allunyada encara de l'aprofitament efectiu, com ara la geotèrmica i l'energia de les onades.

Cal impulsar el desenvolupament de les energies renovables fins el seu màxim potencial, però al mateix temps reduir les necessitats energètiques de la societat a uns valors que permetin que les energies renovables n'arribin a ser el component principal, per cobrir les nostres necessitats.

2.4.4. Recolzar la R+D i l'innovació tecnològica en l'àmbit energètic

La disponibilitat de noves tecnologies ofereix noves possibilitats d'actuació i nous horitzons, per això el seu desenvolupament es converteix en eina prioritària a Catalunya. Per tant és necessari disposar de les millors tecnologies en el moment que siguin precises.

El camí que porta una tecnologia del seu coneixement a l'ús general del mercat és llarg i requereix la intervenció de nombrosos actors. Els àmbits d'actuació de les empreses, els nivells de dependència jeràrquica i de disponibilitat de recursos fa del disseny d'estratègies per foment del R+D quelcom complicat.

Els projectes de R+D en l'àmbit científic o de recerca bàsica seran canalitzats cap el Pla de Recerca de Catalunya. La universitat s'encarrega de les actuacions de caràcter

científic i de recerca bàsica i el Departament de treball i indústria es centrarà en l'àmbit tecnològic.

2.4.5. Augmentar la consciència social i millorar la formació vers la problemàtica energètica

La conscienciació social respecte als usos de l'energia és essencial per fer efectiva la política energètica. El nivell de conscienciació tot i ser important en la ciutadania, diríem que fonamental, no es pot reduir a aquest únic sector i ha d'abraçar la resta d'àmbits de la societat (entitats financeres, prescriptors tecnològics, mitjans de comunicació, etc).

Cal establir els sistemes per ser capaços de fer arribar les idees respecte a l'estalvi i eficiència energètica a la societat. Amb missatges clars i entenedors que permetin entendre la magnitud del canvi proposat i alhora siguin simples i permetin ser assumits i compartits per la majoria de la població.

3. L'ENERGIA A LA GARROTXA

La disponibilitat d'informació fiable i continuada respecte a les capacitats i necessitats energètiques d'una part del territori són més aviat escasses, el fet que la producció, distribució i comercialització de l'energia estigui, com a la resta de país, en mans d'empreses privades, juntament amb el fet que les polítiques energètiques es proposin i apliquin a nivell global de país i les atribucions formals i legals dels ens locals en la gestió i control dels sistemes sigui molt baixa o nul·la, fa que sigui difícil de tenir dades fiables al respecte.

És clar que sense disposar de dades de producció i consum fiables sigui difícil de poder dur a terme una política energètica que evolucioni en termes d'eficàcia i eficiència, a l'igual que és molt difícil de poder actuar en relació a l'estalvi. Aquesta opacitat en les dades fa que un dels pilars efectius en el camí cap a la sostenibilitat i de contenció dels efectes del canvi climàtic, que és l'energia, sigui difícil de poder treballar a nivell territorial en la dimensió d'una comarca, amb efectivitat i sobretot amb la capacitat de fer l'avaluació i el seguiment de les actuacions que permeti la valoració i correcció de les polítiques proposades.

Tot plegat ens porta a la necessitat de tenir una diagnosi fiable respecte a diferents temes relacionats amb l'energia a la nostra comarca, aquesta diagnosi, a més, ha de permetre el seu seguiment i evolució durant el temps. En el moment actual disposem d'informació recollida en el procés d'elaboració dels PALS de la comarca (estudi del vector energia a la Garrotxa, desembre 2002, treball encarregat pel Sigma a la UdG) que ens permet tenir una radiografia del que era la comarca a l'any 2002 (aquesta informació es pot consultar de manera resumida en l'annex 3 del present document), desgraciadament no s'ha pogut fer un seguiment ni una actualització d'aquestes dades per veure la seva evolució en els darrers anys, aquest seguiment tindria un doble valor al nostre entendre: d'una banda permetre veure l'evolució en els consums i distribució de les necessitats en aquests anys i, d'altra en el moment actual permetre veure l'efecte real de la crisi econòmica sobre les demandes energètiques.

Tot i la manca d'aquesta diagnosi efectiva, entenem que el present document ha de fer l'esforç de clarificar al màxim l'estat de la qüestió en el nostre territori. Els diferents apartats en que s'estructura el present capítol no tenen una homogeneïtat pel que fa al coneixement, ni a la garantia de la informació que s'hi troba, s'ha treballat intentant tenir una informació suficient per poder donar una imatge de conjunt de la realitat actual en matèria d'energia a la comarca (diguem que en ordres de magnitud), això implica fer determinades suposicions i estimacions que no són necessàriament certes o prou ajustades i que segur que incorren en els problemes derivats de les estimacions estadístiques (homogeneïtzació i valoració general de la població que en realitat és diversa i actua de manera individual). Es fa evident que aquest sistema de treball no permet arribar més lluny que aquest coneixement general de l'estat de la qüestió, no permet de cap manera avaluar polítiques específiques, però sí que ens ajudarà al llarg d'aquest document a posar en consideració quines poden ser les actuacions a desenvolupar per tal de millorar en l'estalvi, així com en els criteris d'eficiència i eficàcia respecte als usos de l'energia.

En l'annex 1 d'aquest document es pot trobar informació rellevant respecte al que entenem com energia primària, final i útil; als diferents usos de l'energia i a les tecnologies de producció, emmagatzematge i transport, a l'igual que les capacitats

energètiques dels diferents combustibles o el factor de conversió de les unitats de mesura de l'energia, que poden resultar útils a l'hora de seguir el que es recull en aquest apartat i en la resta de document.

3.1. Les fonts d'energia primària i les capacitats del territori

Cal dir d'entrada que la nostra comarca és totalment deficitària respecte a les fonts d'energia primària convencionals utilitzades fins avui (sobretot les d'aprofitament de combustibles fòssils per a la producció d'energia). Tot i que la primera xarxa elèctrica establerta a tot el país es fés l'any 1890 a la nostra comarca (entre Castellfollit i Sant Joan les Fonts), les nostres capacitats de producció energètica fins avui han estat limitades de manera efectiva a la potència hidràulica dels nostres rius i torrents i, a l'ús de la biomassa com a sistema de calefacció individual.

En aquest apartat s'exploren les diferents possibilitats d'aprofitament de les fonts possibles per a la generació d'energia que es poden donar en la nostra comarca. Aquesta exploració es fa amb els coneixements i les disponibilitats tecnològiques actuals, tot i que en alguns casos s'apunten millores tecnològiques que no estan suficientment madures encara.

Som conscients de la dificultat que la instal·lació efectiva d'algunes d'aquestes tecnologies pot suposar, per la resposta ciutadana i el rebuig que comporten (cal citar de manera especial la metanització i les plantes de biomassa, però igual amb instal·lacions de certa magnitud d'altres tipus) tot i això les considerem, per entendre que en el procés de transició cap a sistemes més eficients i nets en la generació d'energia és possible que no puguem prescindir del seu ús, ni tampoc de la seva implantació per assegurar els nivells de confort i seguretat mínims.

3.1.1. Energies no renovables

a) Combustibles sòlids

La disponibilitat real de combustibles sòlids, com ara carbó o fins i tot urani, tot i algunes prospeccions d'aquest últim, fetes durant els anys 60 i 70 en la nostra comarca, són inexistents.

b) Combustibles líquids i gasosos

Igualment i en el mateix sentit hem de parlar dels combustibles líquids i gasosos fòssils (petroli i gas natural), les prospeccions fetes els mateixos anys a la zona de Riudaura i la Vall d'en Bas, tot i que varen trobar algunes bosses de gas, la seva migradesa les feia no rendibles.

3.1.2. Energies renovables

a) L'aigua

D'aquesta font energètica s'ha parlat en l'inici d'aquest punt de l'energia generada per l'aigua (hidroelèctrica), tot i que inicialment (durant el segle XIX) va ser la gran força motriu de la indústria local, en l'actualitat i donat l'increment de la demanda no és més

que una aportació testimonial. Amb tot es mantenen actius un seguit de salts, sobretot en el Fluvià, amb unes limitacions efectives evidents respecte a la capacitat de producció derivada de la migradesa dels cabals circulants pels rius.

Instal·lacions funcionals hidroelèctriques instal·lades al Fluvià a la Garrotxa			
Central	Propietat	Municipi	Potència KWh
CH Can Sabata	Mas Cuní	Vall de Bianya	15
CH Molí d'en Daina	Mas Cuní	Vall de Bianya	10
CH Can Roure	M ^a T. Roure Juanola	Vall de Bianya	30
CH Fluinsa	Fluinsa industrial, SL	Sant Joan les Fonts	30
CH Barri Rossinyol	Fluinsa industrial, SL	Sant Joan les Fonts	30
CH Molí Juvinyà	Immo Can Bo, SL	Sant Joan les Fonts	37
CH Molí Fondo	Ajunt. Sant Joan	Sant Joan les Fonts	128,6
CH La Sebastiana	Salvador Serra, SA	Sant Joan les Fonts	190,5
CH La Sebastianeta	Salvador Serra, SA	Sant Joan les Fonts	45
CH Can Gridó	Maclot, SL	Castellfollit Roca	280
CH Castellfollit	J Ramírez Cartagena	Castellfollit Roca	70
CH Barri del Fluvià	S. Vilarrasa, SA	Montagut i Oix	130
CH Can Xaudiera	Inver. Xaudiera Solés	Montagut i Oix	110
CH Can Sorribes	Maclot, SL	Montagut i Oix	300
CH Sant Jaume	Copajo, SL	Sant Jaume Llierca	210
CH Can Carlot	H. J. Bassols, SA	Argelaguer	220
CH Molí Nou	H. J. Bassols, SA	Sant Ferriol	250
CH Can Surós	J. Escatllar, SL	Besalú	38,4
CH el Molí	J. Escatllar, SL	Besalú	72
Total potència instal·lada			2.196,5

Instal·lacions hidroelèctriques al Fluvià, es dona el nom de la central, la propietat, el municipi en que es troben ubicades i la potència instal·lada de la central, amb independència del nombre de turbines instal·lades, la potència real està condicionada pel cabal i les circumstàncies ambientals. Dades extretes del treball de centrals hidroelèctriques de la conca del Fluvià realitzat pel Sigma a encàrrec de l'ACA, 2004.

b) El vent

El vent, les nostres característiques orogràfiques no afavoreixen la instal·lació de generadors eòlics a la comarca. En el mapa d'implantació de l'energia eòlica a Catalunya (publicat en el Decret 174/2002 pel Departament de Medi Ambient i Habitatge i el Departament de Treball i Indústria), algunes parts importants de la comarca (Parc Natural de la Zona Volcànica i nucli intern de la zona EIN de l'Alta Garrotxa) estan considerades com a zones incompatibles per a la instal·lació d'aerogeneradors i, la zona externa de l'EIN de l'Alta Garrotxa fins al límit de la comarca al Nord i seguint el Fluvià i la Vall de Bianya al Sud, es consideren zones condicionades. La resta de la comarca es considera zona compatible per a la instal·lació, però on preval el primer condicionant esmentat en aquest punt, la manca de vent.

Tot i això, pensem que cal explorar durant la vida del Programa les capacitats que poden tenir les microturbines com a sistemes per assegurar una producció elèctrica de

qualitat i distribuïda en el nostre territori. Aquesta prospecció haurà de comptar de manera necessària amb la consideració de l'impacte ambiental que aquestes petites instal·lacions puguin tenir en l'entorn.

c) La geotèrmia

La nostra història i característiques geològiques, amb una elevada presència de volcans en el nostre territori, semblaria fer de la nostra comarca un entorn indicat per poder considerar aquesta font d'energia renovable com una realitat explotable, com a mínim en algunes zones (la zona volcànica). Fins ara els pocs estudis fets en el territori (algunes propostes prèvies fetes per Santa Pau) semblen indicar que no és factible la seva explotació, els punts calents a distàncies acceptables de la superfície semblen inexistents.

L'explotació d'aquest tipus d'energia primària, en qualsevol cas, comporta uns nivells d'inversió important i disposar de plantes de generació d'una mida mínima per tal de fer rendible la inversió necessària, tant en perforació com en la construcció de la mateixa instal·lació.

Un altra tema és el que podem anomenar energia geotèrmica de baixa temperatura (entre 50 i 70°C, pràcticament desconeguda en el nostre entorn) i sobretot la de molt baixa temperatura (entre 20 i 50°C), factible d'utilitzar a escala domèstica i fins i tot urbana i amb un nivell d'inversió i de necessitats d'instal·lació assumibles. Els sistemes comporten un intercanvi de calor directe i els seus usos són limitats a la generació de calor o a la refrigeració estacional, sense capacitat per poder generar altres tipus d'energia útil. A la nostra comarca ja existeixen algunes experiències individuals de l'ús d'aquestes tècniques per aconseguir sistemes de calefacció i escalfament d'aigua sanitària.

d) El sol

L'energia solar és la que juntament amb l'eòlica més visibilitat té en el camp de les energies renovables, el nostre territori segons el mapa de radiació global diària de Catalunya (recollit en el Pla d'energia de Catalunya 2006-2015) té uns nivells mitjans anuals de radiació diària al voltant dels 14 MJ/m² (que es troben per sota dels 14,5 MJ/m² de mitjana de Catalunya), aquest nivell de radiació és suficient per assegurar una generació energètica acceptable utilitzant els sistemes disponibles en el mercat.

Aquest tipus d'energia, però, està condicionada directament a la presència del sol, per tant durant la nit no es produeix (però es segueix consumint) i en els dies de poc sol el seu rendiment baixa de manera considerable, per tot això i atenent a la incapacitat de poder emmagatzemar de manera segura i a cost reduït, pel moment, l'energia produïda, s'ha de considerar com una font d'energia a complementar amb altres sistemes que garanteixin el recurs en els moments de dèficit. En l'aprofitament del sol, com a font d'energia hem de diferenciar dues opcions diferents:

Energia termosolar

Solament encarem en aquest apartat la consideració de les instal·lacions individuals d'aprofitament tèrmic per escalfar aigua a baixa temperatura (com a màxim fins a 50°C, no es consideren les plantes de col·lectors solars de concentració i altes

temperatures, fins a 400°C o més, per la generació elèctrica). Els sistemes referits es basen en la instal·lació d'unes plaques solars que actuen de col·lectors i que escalfen amb l'energia del sol un líquid que, posteriorment en un acumulador, intercanvia la calor amb un circuit (més o menys complex) que alhora assegura la temperatura de l'aigua calenta sanitària o de la calefacció dels edificis.

És un sistema relativament barat i amb un període de retorn de la inversió curt, que ha tingut una difusió relativament important, tant pel seu preu com per la simplicitat de la instal·lació. No tenim dades certes de la quantitat d'instal·lacions a la comarca, però comença a ser freqüent veure aquest tipus d'instal·lacions en les teulades de les cases.

Aquesta tecnologia solament ens ajuda en l'obtenció d'energia calorífica per escalfar aigua (sigui sanitària o de calefacció), d'altra banda la seva potència és limitada ja que en el millor dels casos pot escalfar l'aigua fins als 50°C (el més normal, però, i sobretot a l'hivern, època en que la demanda de calor és més important, no passa dels 40-45°C), per tant cal considerar, en el nostre entorn, que és una tecnologia de suport a altres sistemes energètics.

Tot i això entenem que és important com a sistema de diversificació poder comptar amb aquesta aportació, ja que el consum de combustibles considerat pugui disminuir entre un 30 i un 50% anual amb l'aplicació d'aquesta tecnologia de suport.

Energia fotovoltaica

Aquest sistema d'aprofitament de l'energia solar sí que és una veritable font d'energia primària, ja que l'energia captada del sol per les cèl·lules solars es transforma en electricitat. Les tecnologies actuals tenen limitacions importants en quant a preu i també a rendiments. Les millores i el avenços són importants en els dos camps, cada dia els rendiments de les cèl·lules són millors, i les opcions futures (cèl·lules de plàstic, nanotubs, fins i tot les fulles artificials,) auguren canvis importants en pocs temps, però també cada dia són més barates.

Tot i les limitacions en eficiència de la tecnologia actual, les instal·lacions a la comarca han augmentat de manera significativa en els últims temps de la mà dels incentius a la producció d'aquest tipus d'instal·lacions.

Instal·lacions fotovoltaïques a la comarca de la Garrotxa			
Any	Titular	Municipi	Potència (KWh)
2006	Ajuntament de Riudaura	Riudaura	5
2009	Portes Bedosa, SL	Argelaguer	84
2008	Avícola de l'Estany, SL	Besalú	34,2
2009	Planes Planella Joan	Besalú	500
2009	Tallers mecanitzats Llamp, SL	Besalú	16,66
2009	Parcel·lària 10	Les Preses	56
2008	Honorat Vilamanyà	Olot	45
2008	Alpe Helios	Olot	99
2008	Juli Garreta 1	Olot	12
2009	Honorat Vilamanyà 3	Olot	20
2010	MS Renovables CB	Olot	24
2008	Tralsa Nau 1	Sant Jaume	56
2008	Tralsa Nau 2.2	Sant Jaume	99,5
2008	Tralsa Nau 2.1	Sant Jaume	99,5
2008	Josep Martín	Sant Jaume	10
2009	El Ronquillo	Sant Jaume	69,9
2008	Noel	Sant Joan	116,64
2008	Can Bardaguer	Sant Joan	18
2009	Berenguer	Sant Joan	84,9
2009	Pladevall, 2	Sant Joan	24
2010	Verdures la Canya	Sant Joan	23,1
2009	Pere Palomer	Vall de Bianya	25
	Total potència instal·lada		1.517,4

Relació de les instal·lacions fotovoltaïques instal·lades a la comarca que han tramitat la corresponent llicència d'activitats, amb indicació dels municipis on estan ubicades i la potència nominal de les instal·lacions. Elaboració pròpia.

Amb tot, la instal·lació d'aquestes infraestructures es veu frenada per la poca definició jurídica que marquen els canvis legals respecte a la garantia a llarg termini dels criteris actuals de suport a la producció i als elevats costos d'instal·lació (al voltant dels 900€/m² en instal·lacions petites), a les necessitats d'espai i a les obligacions d'orientació per tenir els millors rendiments possibles.

e) La biomassa

L'ús de la biomassa, que pot tenir orígens molt diferents: llenya, brancades, restes de poda, cultius energètics, restes de produccions industrials (pinyolada, clofolles de pinyó, d'avellana o d'ametlla,...), de la gestió de residus urbans i fins i tot determinades tècniques pensades específicament per un aprofitament més urbà i continuat (pelets). Com a font d'energia, en les seves formes bàsiques, és tant vella com la invenció del foc per l'espècie humana.

Més enllà de l'ús del foc directe com a sistema de calefacció i fins per cuinar en els últims temps, es pensa en la biomassa com a sistema d'energia primària per a la producció d'electricitat en plantes grans de producció.

En aquest moment a la nostra comarca no existeix cap instal·lació important d'aprofitament de biomassa, tot i que en tot el país (i també a la Garrotxa) es mouen algunes iniciatives en aquest sentit, algunes d'elles de considerable potència i lligades a cultius energètics.

En aquest punt del programa, en que es consideren les capacitats del territori pel que fa a les fonts energètiques, és el lloc per fer les previsions de disponibilitat a la nostra comarca d'aquesta energia primària. El punt de partida de les estimacions consideren que l'explotació sostenible dels nostres boscos pot rendir com a màxim una tona de biomassa/any (d'acord amb les dades de l'inventari forestal del CREAF), més enllà d'aquesta consideració de sostenibilitat de caràcter general, encaminada a mantenir el nostre paisatge, s'han fet algunes altres consideracions relacionades amb el nivell de protecció de determinades zones o amb la seva accessibilitat i, per tant, la capacitat d'explotació sense posar en perill la seva morfologia i el paisatge (l'explotació del bosc fa necessària l'obertura de pistes i carreteres que s'hauran de pensar, donat el cas, amb un respecte i minimització de l'impacte que estigui d'acord amb els valors del nostre territori).

Grans àrees boscoses de la comarca i capacitat explotació sostenible			
Masses forestals	Hectàrees	Aprofitament	Tones anuals
Alta Garrotxa	16.744	25%	4,186
Par Natural	15.309	50%	7.654
La Miana	5.123	80%	4.098
Sant Aniol – Les Planes	4.282	60%	2.569
Bianya – Riudaura	4.000	80%	3.200
Total Comarca			21.707

Masses boscoses de la comarca, es recull la seva superfície i un valor teòric proposat de l'aprofitament possible del total de l'àrea (relacionat amb la seva accessibilitat, la seva fragilitat i el nivell d'explotació assumible). Es considera una producció anual de fusta explotable de manera sostenible d'1 tona/hectàrea i any segons les dades del CREAF pels tipus de bosc de referència. Elaboració pròpia de diferents fonts.

f) Biogàs

La metanització és una tècnica que consisteix en l'aprofitament de l'oxidació de la matèria orgànica en absència d'aire per produir gas (sobretot metà) que es pot utilitzar en la producció d'energia elèctrica, al mateix temps es genera una quantitat important d'energia calorífica residual, que es pot aprofitar per altres usos, depenent del lloc on estigui instal·lada la planta. Els materials factibles de poder metanitzar són nombrosos i d'orígens molt diferents, podem trobar des dels fangs de depuració, la matèria orgànica dels residus, als purins i altres fems més o menys líquids o productes industrials rics en carboni com la glicerina, olis animals i vegetals residuals o altres. La metanització és un procés biològic i per tant obliga a una certa estabilitat en la composició dels materials inicials i en el manteniment de certs equilibris durant tot el procés.

Les capacitats del territori en producció de gas de metanització es poden estudiar en el següent sentit:

Estimacions de producció de gas de metanització de diferents productes orgànics residuals produïts a la comarca

Material	Producció anual Tones fresques	Producció de gas Nm ³ /T ST	Riquesa CH ₄ %
Fangs de depuració públics	7.676	400	65-70
Fangs de depuració privats	5.600	380	65-70
Compost de residus	2.300	500	60-75
Fems ramaders	270.000 – 210.000	300	65
Purins	347.000 – 250.000	250	70
Total de producció de gas			

Recull dels materials orgànics residuals de diferents orígens que poden destinar-se a processos de metanització, les produccions s'han recollit de diferents estudis i treballs elaborats pel Sigma, les estimacions de producció de gas són dependents de les condicions dels materials de partida i variables, aquí s'han calculat a partir de les estimacions del document presentat pel Sr. Carlos Pérez Losada del departament de I+D de Ros Roca al CONAMA 2008. Els purins es donen en m³ frescos, la forquilla de producció d'aquests i els fems es deu a la consideració de la capacitat legal i el cens real de les granges, solament es consideren els animals estabulats. Elaboració pròpia.

S'ha intentat en determinats moments establir la metanització com un sistema de tractaments de purins, si bé és cert que l'oxidació de la matèria orgànica produeix una remarcable disminució de la quantitat de material inicial (fins quasi el 50% al final del procés), no és menys cert que el que es redueix en el tractament és el carboni, mentre que el nitrogen persisteix en el residu final. El que sí s'aconsegueix per tant és una disminució del pes i el volum del material final i, disposar d'un material d'utilització més fàcil i ric en nitrogen.

Una altra consideració a tenir en compte en aquest procés, que tot i alguns intents d'instal·lar alguna planta en la nostra comarca, no disposa de cap instal·lació funcionant (més enllà d'un petit aprofitament per generar energia de calefacció en una granja de Santa Pau), és que si la instal·lació es fa associada a una granja (implantació més fàcil a nivell administratiu, ja que es pot considerar com el tractament dels residus de la mateixa explotació i per tant requereix solament d'una ampliació de la llicència d'activitats) no pot usar més que els seus propis residus ramaders, i si es fa fora s'ha de considerar una instal·lació industrial i, per tant, requereix de tots els permisos i obligacions urbanístiques d'una instal·lació industrial.

Aquest tipus d'instal·lacions, com ja hem dit, necessiten d'un cert equilibri en la composició elemental dels residus a tractar, que obliga a que a més dels purins o dejeccions ramaderes s'incorporin en el procés altres residus orgànics amb alt percentatge de carboni (en relació aproximada de 70% dejeccions 30% de materials carbonosos). El cost d'aquestes instal·lacions es pot considerar al voltant dels 1,5M€/KW instal·lat (una instal·lació amb una capacitat de tractament al voltant de les 10.000 tones/any i una potència instal·lada de 0,5MW, pot costar entre els 0,6 i els 1,5 M€ en funció de les mesures correctores i de seguretat necessàries).

3.2. Les capacitats de generació elèctrica amb energia primària importada

En aquest punt es vol donar una visió de conjunt respecte a les capacitats actuals i/o ja previstes i madures del territori, per poder transformar les energies primàries (en qualsevol de les seves formes) en electricitat. Les dades són les disponibles del nostre coneixement de la comarca i fins ara són instal·lacions de cogeneració elèctrica amb gas natural que es troben instal·lades en algunes indústries de la comarca. Algunes d'elles tenen cicles d'aprofitament de la calor residual produït per aquestes instal·lacions, cosa que contribueix a l'augment de l'eficiència energètica.

Es poden veure les plantes instal·lades a la comarca i la seva potència nominal en el quadre que segueix.

Instal·lacions de cogeneració a la Garrotxa		
Promotor	Any	Potència Kwh
La Confianza	1995	12.000
NOEL, SA	2005	4.000
Escorxador Garrotxa	2009	1.000
Torraspapel	2010	24.900
Total potència		41.900

Instal·lacions de cogeneració de la comarca fins avui, les potències fan referència a la potència nominal de la instal·lació, en el cas de Torraspapel la instal·lació està en fase d'inici de la seva construcció. Elaboració pròpia a partir de les dades disponibles de la legalització de les activitats.

Com s'ha dit, la realitat d'aquestes instal·lacions va relacionada en general a l'aprofitament de la calor residual de les cogeneracions en els processos industrials a les que estan lligades, però també a les fins avui altes primes per a la producció energètica en aquest tipus de planta, que les feien interessant pels estalvis generats, però també per la rapidesa en el retorn de les inversions.

Tot i això, en un entorn de mercat liberalitzat, aquestes instal·lacions estan sotmeses a les tensions derivades de l'interrelació entre el preu de venda de l'electricitat (primat a l'alça pel govern però difícilment revisable al llarg del temps d'amortització) i el preu de compra del gas, que es mou en un mercat molt més obert. D'altra banda cal tenir present que el nivell d'amortització i els nivells de rendiments de les instal·lacions tenen a veure amb la seva dimensió, les instal·lacions són més difícilment rendibles per sota d'una dimensió crítica, cosa que fa que les instal·lacions petites estiguin sotmeses a fortes tensions si no estan associades o justificades per altres activitats, d'aquí el fet que en general aquestes instal·lacions a la nostra comarca estiguin relacionades amb activitats industrials amb les que estableixen sinèrgies importants.

3.3. La producció actual d'energia elèctrica a la comarca

De tot el recollit fins ara es pot fer un resum respecte a la generació elèctrica que es fa a la mateixa comarca, sigui de renovables, fins el moment de les fonts hidroelèctrica i fotovoltaica, sigui per importació de combustibles fòssils (gas natural) i cogeneració:

Capacitats de producció d'energia elèctrica a la Garrotxa		
Font d'energia	Instal·lats KWh	Producció GWh/any
Hidràulica	2.196,5	3,29
Fotovoltaica	1.517,4	2,12
Cogeneració gas natural	41.900,0	234,64
Total comarcal	45.613,9	240,05

Resum de les capacitats de generació elèctrica instal·lada i producció anual estimada a la comarca, elaboració pròpia. Dades instal·lades en kilo wats hora, dades de producció anual en Giga wats hora. Les consideracions de producció es fan sobre la base de rendiments de 5600 hores/any per la cogeneració, de 1500 hores/any per a la hidroelèctrica i de 1.400 hores/any per a la fotovoltaica, dades extretes del 2n informe sobre el canvi climàtic a Catalunya 2010.

Si comparem la capacitat de producció elèctrica actual de la comarca en el seu conjunt, ens trobem amb un nivell de cobertura respecte a les demandes de la comarca del 72,55%, si bé bona part de l'energia produïda (un 97,74%) es genera amb l'aportació d'un combustible que cal importar, el gas natural.

3.4. Les infraestructures, la seva propietat i distribució territorial

La distribució de les infraestructures en el territori és heterogènia, pel que fa a la producció està lligada en el cas de l'hidràulica als únics cursos d'aigua estable de la comarca per aquestes necessitats: el riu Fluvià (en el Brugent, tot i l'existència de capacitats motrius en algun moment, la generació elèctrica és actualment molt baixa o inexistent).

Pel que fa a l'energia fotovoltaica, s'ha iniciat la instal·lació de manera preferent com a complement de producció o com a lloguers de sostres de naus industrials en diferents polígons o granges de la comarca. Aquestes actuacions han tingut alguns problemes derivats de les consideracions urbanístiques que no faciliten aquest tipus d'aprofitaments. De totes maneres les actuacions s'han fet de manera individual i aprofitant, en bona mesura, les importants ajudes en forma de subvencions i de primes que el govern ha donat fins el moment, per aquest tipus d'instal·lacions.

Finalment, com ja s'ha dit, les instal·lacions de cogeneració que es troben a la comarca també estan lligades a empreses que utilitzen aquestes instal·lacions com una forma d'abaratir els costos energètics derivats de les necessitats de vapor de les indústries. De totes maneres, a l'igual que les fotovoltaïques, això en alguns casos no

és més que una excusa per aprofitar els recursos i primes oferts pel govern per aquest tipus d'instal·lacions que ajuden a diversificar la generació.

Per tant cal tenir present que excepte la instal·lació fotovoltaica de Riudaura, que és propietat de l'ajuntament d'aquest municipi, i la hidrocentral del molí fondo, que està posant en marxa l'Ajuntament de Sant Joan les Fonts, la resta d'instal·lacions de generació de la comarca estan en mans privades.

En els punts següents intentarem donar una imatge de conjunt de les diferents xarxes de distribució dels diferents combustibles usats en la comarca, a l'igual que de la xarxa de distribució elèctrica.

3.4.1. Els combustibles líquids, xarxa de distribució

La distribució de combustibles líquids es fa sense xarxes establertes, amb gasolineres pel que fa als combustibles per locomoció i, sistemes de distribució, moltes vegades associats a aquestes, pel que fa als combustibles per calefacció i producció d'aigua calenta sanitària.

Cal dir que mentre els primers fins avui són ineludibles com a garantia energètica per la locomoció, els segons han tingut un retrocés en el seu ús derivat de la introducció dels combustibles de gas (gas natural), molt més nets i pràctics i que arriben fins els punts de consum mitjançant xarxes de distribució.

Instal·lacions de distribució de carburants i combustibles líquids a la comarca		
Propietat	Adreça	Municipi
Fills de Velasco, SA	Mestre Vives	Olot
Gironina de combustibles i carburants, SL	C/ França	Olot
Campsa estaciones de servicio, SA	C/ Itàlia	Olot
Campsa estaciones de servicio	Av. Santa Coloma	Olot
Saras energia, SA	Ctra. C-63	Les Planes
Campsa estaciones de servicio, SA	Les Tries	Olot
Campsa estaciones de servicio, SA	Ctra. Olot	Besalú
BP oil España, SA	Ctra. Santa Pau	Olot
Saras energia, SA	Ctra. del Corb	Les Preses
Eurocuba	C/ Zamenhof	Olot
Claserve, SLU	Ctra. Sant Joan	Olot
ES Grossen, SA	Ctra. N-260	Sant Joan
Estació de servei Vall de Bianya, SL	Ctra. C-26	Vall de Bianya
Transports Minguet, SL	Ctra. La Canya	Olot

Establiments dedicats a la venda de carburants, sigui com estacions de serveis de locomoció, sigui com a subministraments per combustibles de calefacció i altres usos. Elaboració pròpia, dades de legalització d'activitats.

3.4.2. Els combustibles gasosos xarxes de distribució

La distribució de combustibles gasosos amb xarxa es fonamenta amb l'existència del gasoducte de gas natural que travessa la comarca procedent de Girona i arriba a Olot, passant pels municipis de l'eix del Fluvià. A partir de Sant Joan les Fonts el gasoducte

es ramifica cap a La Canya per travessar la Vall de Bianya en el seu camí cap el Ripollès.

En aquest moment s'està plantejant l'arribada d'un ramal nou del gasoducte també des de Girona però per la Vall d'Hostoles, que donaria servei a Sant Feliu, Les Planes i també a la Vall d'en Bas i Les Preses i, permetria tancar l'anella de subministrament i per tant augmentar de manera significativa les garanties de servei.

La propietat de la xarxa és de Gas Natural, que en fa la distribució i ha construït la xarxa en baixa en el municipis que dona servei. El seu interès principal i font important de negoci, és la distribució de gas a grans consumidors industrials, com són els casos de la Torraspapel a Sant Joan les Fonts, Noel a Begudà i La Confianza a Beuda, com ja hem esmentat, aquestes empreses tenen instal·lats sistemes de cogeneració.

Instal·lacions de combustibles gasosos a la comarca, tant distribució com instal·lacions de subministrament

Tipologia	Propietat	Municipi
Dipòsit GLP	Repsol Butano, SA	Sant Feliu
Gas propà	Gas Osona, SL	Olot
Gas Propà	Repsol Butano, SA	Vall d'en Bas
Gas Propà	Repsol Butano, SA	Sant Feliu
Gasos	Gas Garrotxa	Vall d'en Bas
Dipòsit de GLP	Repsol Butano, SA	Les Planes

Instal·lacions d'emmagatzematge i distribució de gasos combustibles a la comarca de la Garrotxa. Elaboració pròpia, dades de la legalització de les activitats.

3.4.3. Les xarxes de distribució elèctrica

La xarxa de distribució elèctrica de la comarca és la més complexa i és propietat de diferents companyies: Hijos de José Bassols (hereva entre altres d'Agustí i de Brutau, artífexs de l'electrificació primerenca de la comarca), FECSA-ENDESA (hereva d'Hidroelèctrica del Ampurdan). Entre les dues es reparteixen quasi tota la comarca, queden a més, de forma testimonial, dues companyies petites i molt locals: Electricitat Curós el la zona de Santa Pau i Mieres i, Elèctrica del Llémna en la zona de Sant Aniol de Finestres.

El treball fet l'any 2002 en el marc del PALS, ens va permetre tenir informació respecte a les línies i els transformadors i subtransformadors instal·lats a la comarca

Distribució dels transformadors per municipis i companyies de distribució a la comarca

Municipi	Fecsa-Endesa		Bassols, SA		Curós		Elec. Llémena	
	Clients	Trafos	Clients	Trafos	Clients	Trafos	Clients	Trafos
Argelaguer			200	11+2				
Besalú			1000	18+2				
Beuda	1	1	75	8+1				
Castellfollit			600	4				
Vall de Bianya			700	23				
Vall d'en Bas	1380	54+7						
Les Planes	914	20+5						
Les Preses	702	23+3	30	1				
Maià	23	5	50	2				
Mieres			15	1	217	9		
Montagut			450	15				
Olot	7558	98+9	11000	128+2				
Riudaura	224	8						
Sales	4	2	40	3				
Sant Aniol	6	1+3					211	14
Sant Feliu	752	16						
Sant Ferriol			100	4				
Sant Jaume	389	5+1	10	4				
Sant Joan	483	14+1	1000	12+2				
Santa Pau	564	17+2			295	12		
Tortellà			400	6+1				
Totals	13000	263+31	15670	240+10	512	21	211	14

Situació de distribució territorial de les companyies de distribució elèctrica a la comarca l'any 2002. Es recull el nombre d'abonats aproximat de cada companyia per municipis i el nombre de transformadors. Els llocs on hi ha dos valors el primer és el de transformadors amb potència i, el segon el de transformadors en potència 0. Extret del recollit en l'annex 2 d'aquest document.

3.5. Les demandes energètiques

Les dades que aquí reproduïm són extretes de la consulta i combinació de diferents fonts com l'INCASOL, l'INE, del banco público de indicadores ambientales (Ministerio de medio ambiente rural i marino) o del Pla d'energia de Catalunya 2006-2015, sempre intentant d'utilitzar les últimes dades disponibles (anys 2005, 2006 i 2007 pel que fa a electricitat i gas natural) i algunes estimacions per extrapolar aquestes dades a l'actualitat, basades en les dades de l'INE de Catalunya portades a la nostra comarca, utilitzant les dades certes dels anys de referència per comprovar la solidesa de les estimacions.

És del tot evident que aquest sistema de treball ens dóna una xifra de demanda energètica del territori que podem fins i tot desglossar en diferents camps, com farem en aquest punt. Però que ens impedeix de tenir una idea certa de la seva evolució o fer comparatives reals amb altres territoris propers. Per tant la significació real de la dada és molt inferior al que podria ser, i s'ha de considerar com una dada de

referència inicial per tal de poder valorar com evoluciona en el futur. A l'hora però de fer les comparacions en el futur, s'hauran de fer amb premisses de càlcul similars a les utilitzades en aquest treball si es volen comparar de manera significativa.

Demandes d'energia globals a la comarca de la Garrotxa per sectors			
Concepte	Despesa GWh	Electricitat	Combustibles
Transport	574,58	6,89	567,68
• Domèstic	319,36	-	319,36
• Mercaderies	255,22	6,89	248,33
Indústria	461,65	156,72	304,93
Residencials	282,68	91,16	191,52
• Elèctric	91,16	91,16	-
• Tèrmic	157,23	-	191,52
Serveis	113,48	74,90	28,58
Primari	24,25	1,19	23,06
Altres	13,24	-	-
Total	1.469,88	330,86	1.115,77

Demandes globals d'energia a la comarca de la Garrotxa per sectors, diferenciant entre necessitats en electricitat i en combustibles. Totes les dades en GKh/any. Dades elaborades a partir de les dades del observatorio público de indicadores ambientales (Ministerio de medio ambiente, rural i marino) i de l'IDESCAT, dades de l'any 2007.

3.5.1. Demandes domèstiques

En l'aproximació que es fa en aquest document a la demanda energètica de les llars, no es consideren les demandes de mobilitat que s'estudien a part.

Les necessitats domèstiques són les més diverses en quant al destí final de l'energia consumida, ja que inclouen la satisfacció de totes les necessitats pròpies del manteniment de les condicions de confort i seguretat de les nostres residències (il·luminació, calefacció, aigua calenta sanitària, refrigeració, conservació dels aliments, cuina, neteja de la roba i moltes altres). Igualment s'ha de considerar que és el bloc de consum més dispers, el volum total d'abonats es considera de l'ordre de quasi 21.000.

Aquest segon aspecte determina que el consum real per família i any sigui relativament petit en qualsevol de les dues consideracions (elèctrica o tèrmica) recollides en aquest document, aquesta realitat ens porta a considerar que les capacitats de canvi en relació a l'estalvi i a la millora de l'eficiència, siguin difícils de considerar per cada una de les unitats familiars, ja que el guany real és en general baix.

Tot i aquestes consideracions ens cal tenir una visió real de la participació de les demandes domèstiques en el total de les demandes d'energia de la comarca.

Percentatges de consum d'energia domèstica respecte als totals establerts per les demandes globals d'energia de la Garrotxa per sectors

	Percentatge	Percentatge elèctric	Percentatge tèrmic
Sobre el total de consum anual	19,23	27,55	17,16
Sobre el consum domèstic		32,25	67,75

Establiment dels percentatges de consum d'energia domèstica a la comarca sobre els consums globals per sectors. Es relacionen els consums respecte als totals anuals, tant general com per elèctric i tèrmic i, els percentatges que suposen aquest respecte al total domèstic. Elaboració pròpia.

Aquesta dimensió de les dades ens informa de la significació dels consums de les necessitats domèstiques, que a la nostra comarca suposen un 19,23%. A l'hora de que ens permeten veure que les necessitats d'energia elèctrica de les llars, suposa el 27,55% del total d'electricitat demandada per la comarca en un any (mentre que suposen un 32,25% del consum d'energia domèstica), i les necessitat tèrmiques de la llar suposen el 17,16% dels combustibles demandats a la comarca en el mateix període (tot i suposar el 67,75% del consum total d'energia de les llars).

Amb aquestes dades podem estimar que és important preveure millores d'estalvi i eficiència en relació als consums tèrmics de les llars (rebaixar el percentatge del 67,75% de necessitats), però que això tindrà una transcripció baixa en la reducció de consums de carburants a la comarca (ja que significa el 17,16% del total). D'altra banda qualsevol millora en el sector elèctric domèstic tindrà una significació major en l'estalvi d'electricitat en el conjunt (ajudarà més ràpidament a rebaixar el 27,55% de consum elèctric global).

3.5.2. Demandes del sector públic

Tal com s'han estudiat les dades és molt difícil saber quines són les demandes i els consums del sector públic de la comarca, ja que no estan considerades com un sector particular. En molta probabilitat estan incloses en el que es consideren serveis i altres, en el quadre de consums globals.

No obstant i entenent que aquests consums són un dels camps principals de treball del present programa, que preveu l'efecte exemplificant de l'administració, però que no pot deixar de considerar la necessitat de rebaixar les despeses fixes actuals fins als nivells que siguin raonables i, sobretot mantenibles de cara a futur, reafirmem la necessitat de disposar d'una autèntica diagnosi de la realitat que ens permeti conèixer les demandes de consum en els dos blocs (elèctric i tèrmic) de tots els equipaments públics: locals de tot tipus (escoles, pavellons, centres civils, ajuntaments i altres), enllumenat públic i altres demandes energètiques que puguin existir en els municipis.

3.5.3. Demandes industrials

El sector industrial és un sector important de demanda energètica en la nostra comarca, al temps que és important la seva significació en el conjunt de la comarca en relació a la població i als sectors econòmics.

Percentatges de consum d'energia industrial respecte als totals establerts per les demandes globals d'energia de la Garrotxa per sectors

	Percentatge	Percentatge elèctric	Percentatge combustibles
Sobre el total de consum anual	31,41	47,36	27,33
Sobre el consum industrial		33,95	66,05

Establiment dels percentatges de consum d'energia industrial a la comarca sobre els consums globals per sectors. Es relacionen els consum respecte als totals anuals, tant general com per elèctric i de combustibles i, els percentatges que suposen aquest respecte al total industrial. Elaboració pròpia.

Les necessitats energètiques del sector industrial suposen el 31,41% del total d'energia consumida a la comarca, que es poden separar en el 33,95% de consum elèctric i el 66,05% de consum de combustibles.

Les grans necessitats de demandes de combustibles suposen, respecte a les necessitats totals d'aquests a la comarca el 27,33% del total i s'han de relacionar de manera molt important amb les necessitats dels grups de cogeneració instal·lats fins avui (no es pot considerar ni el de l'Escorxador ni el de Torras Hostench, que encara no són funcionals), per tant, l'estalvi en aquest sector va directament lligat a la disminució de producció elèctrica total. Aquestes instal·lacions suposen entre el 30 i el 40% del total de combustibles consumits a la comarca, que en aquest moment es imputat a la indústria.

Per tant, en realitat, les demandes de combustibles de la indústria pel seu funcionament no suposen més de les 170 GW/any que podem considerar aproximadament un 15% del total de necessitats de combustibles anuals de la comarca. Mentre que les necessitats elèctriques es poden considerar de l'ordre del descrit, al voltant del 47,36% del total de demanda elèctrica de la comarca.

La nostra comarca presenta una diversitat interessant d'indústries que tenen però, en molt casos, una consideració de representació quasi unitària (una fundició, una curtidora de ribera, una fabrica de calç, dues greixaries, dues papereres, en són un exemple), dimensions més aviat petites, una història relativament llarga i una forta voluntat d'arrelament al territori, que fa singular parlar de cada indústria en concret. De totes maneres existeixen alguns sectors industrials rellevants en el nostre territori que podem considerar des d'un punt de vista més general:

- El carni, amb una utilització energètica que ha passat de sistemes passius d'assecatge dels productes, a sistemes actius mitjançant assecadors artificials, que ha comportat el canvi de les fàbriques verticals a les horitzontals i molt més compactes, amb un increment de la intensitat energètica elevat, incorporat al producte elaborat.
- El tèxtil, que es troba en una situació quasi residual després de les nombroses crisis que ha sofert al llarg del segle XX, amb tot però les instal·lacions que queden en aquest sector han fet també una evolució cap a la major intensitat energètica. La producció es fa en naus tancades que obliguen a la climatització i il·luminació permanent de les mateixes.

- El sector industrial, que podem dir que ha substituït al tèxtil, ha estat durant els últims 25 anys el sector del plàstic en el subsector de la injecció, aquest sector, que utilitza una matèria primera amb una gran càrrega energètica (material procedent de la destil·lació del petroli que ha de sotmetre's a un procés de polimerització específic per poder ser usat com a matèria primera, procedeix d'un dels tres grans sectors consumidors enumerats a l'inici d'aquest punt, el petroquímic) i que segueix augmentant en la part que s'elabora a la comarca. Les naus de producció són similars a les del tèxtil i les maquinàries treballen amb la generació de calor per l'injecció.
- El paperer representat per dues indústries ben diferents a la comarca, una de fabricació de paper a partir de cel·lulosa verge i, l'altre, a partir de paper recuperat.
- La indústria auxiliar, sobretot de la càrnia, dedicada a la fabricació de maquinària i equips, i a la seva reparació i manteniment. Aquest sector té una intensitat energètica difícil de definir de manera general, ja que és en funció de la seva dimensió i de les transformacions a les quals es dedica.

Amb tot considerem que les capacitats de millora en estalvi i eficiència són significatives, però no seran fàcils donada la dimensió de les indústries radicades a la comarca, que en general s'han de considerar petites.

3.5.4. Demandes dels serveis

Les demandes energètiques del sector serveis en comparació amb els sectors analitzats fins ara és baixa, a l'hora que presenta una gran dispersió relacionada amb les dimensions reals de la majoria d'aquestes activitats.

Percentatges de consum d'energia en serveis, respecte als totals establerts per les demandes globals d'energia de la Garrotxa per sectors			
	Percentatge	Percentatge elèctric	Percentatge combustibles
Sobre el total de consum anual	7,72	22,63	2,56
Sobre el consum dels serveis		66,00	33,99

Establiment dels percentatges de consum d'energia en els serveis a la comarca sobre els consums globals per sectors. Es relacionen els consum respecte als totals anuals, tant general com per elèctric i de combustibles i, els percentatges que suposen aquests respecte al total en serveis. Elaboració pròpia.

La gran part del consum en aquest sector és en energia elèctrica (el 66% del total). Igualment si estudiem la incidència dels consums del sector en la demanda energètica d'electricitat, veiem que representa el 22,63% de les necessitats de la comarca, mentre que els combustibles utilitzats en aquest sector únicament representen el 2,56% del total de necessitat energètica en combustibles de la comarca.

Amb aquesta perspectiva és evident que cal establir polítiques prioritàries d'estalvi i millora de l'eficiència energètica en els consums elèctrics en aquest establiments.

3.5.5. Demandes per mobilitat

Les demandes per mobilitat van pràcticament associades a les necessitats de combustibles i carburants per moure els vehicles de combustió interna. Es consideren dos subsectors diferents: el de vehicles privats i familiars i, el de vehicles industrials de transport de mercaderies (amb inclusió dels autobusos de transport col·lectiu).

Percentatges de consum d'energia en mobilitat, respecte als totals establerts per les demandes globals d'energia de la Garrotxa per sectors			
	Percentatge	Percentatge elèctric	Percentatge combustibles
Sobre el total de consum anual	39,09	2,08	50,87
Total privat familiar	55,58		50,87
Total mercaderies	44,41		43,74
Sobre el consum per mobilitat		1,20	98,80

Establiment dels percentatges de consum d'energia per mobilitat a la comarca sobre els consums globals per sectors. Es relacionen els consums respecte als totals anuals, els percentatges que representen en els sectors privat familiar i de mercaderies. Pel que fa als consums generals es consideren tant els elèctrics com els de combustibles i els percentatges que suposen aquests respecte al total per mobilitat. Elaboració pròpia.

Els consums energètics de combustibles d'aquest sector representen el 50,87% del total de combustibles consumits a la comarca cada any i el 30,09% del total de consum energètic comarcal.

Pràcticament es reparteixen de manera igual entre transport privat (55,58%) i transport de mercaderies (44,41%). Tot i que els dos grups tenen significació del tot diferent en relació a l'obligatorietat i racionalitat de la despesa.

Es fa evident que la capacitat d'estalvi en aquest sector, sobretot pel que fa al transport familiar, és molt gran. En aquest sentit cal considerar que les millores en eficiència en el funcionament dels motors d'explosió no és una tasca controlable del nostre entorn, mentre que sí es pot incidir de manera important en altres extrems de l'eficiència, com l'ús compartit dels vehicles, però sobretot aquell aspecte que és rellevant des d'un punt de vista de reducció dels consums, és l'estalvi.

Per tant caldrà desenvolupar estratègies que condueixin i millorin l'estalvi de carburants que, passant per la disminució de la dependència de la mobilitat motoritzada, fomentant altres tipus de mobilitat, sigui el transport públic, els desplaçament a peu o amb bicicleta, o altres.

4. PLA D'ENERGIES RENOVABLES

4.1. Les energies renovables en el marc d'una estratègia de futur per a la comarca

L'estratègia de desenvolupament de fonts d'energia renovables es sustenta en el criteri generalitzat que el model actual de desenvolupament, basat en el consum intensiu de recursos naturals i energia, que en la seva majoria provenen de fonts d'origen fòssil, no és sustentable en el temps per l'esgotament que tard o d'hora tindran aquests recursos naturals i fonts d'energia.

Igualment es pren en consideració la voluntat del territori de poder guanyar autonomia efectiva en la generació energètica. Passant de l'actual sistema de producció, basat en grans unitats de producció que demanden de potents línies de transport per permetre la distribució efectiva de l'energia produïda, a un sistema de generació més distribuït en el territori i que, aprofitant les actuals xarxes de transport, permeti una correcta distribució de l'energia produïda.

És en aquest marc en el que es planteja un canvi cap a l'aprofitament de fonts d'energia, dites renovables (en el sentit que el seu manteniment com a fonts energètiques està garantit sempre que no es superi la seva capacitat de càrrega). Aquest canvi ha de garantir el manteniment i la disponibilitat de l'energia mínima que alhora permeti al conjunt de la societat el manteniment dels nivells de confort acceptables, a un preu raonables.

Està acceptat de manera general que la substitució de les actuals fonts d'energia no es pot fer de manera ràpida i que és necessari un temps d'adaptació raonable. D'altra banda també és acceptat que una part dels costos que comporten l'ús de les actuals fonts d'energia no estan internalitzats (costos fonamentalment ambientals en tota la seva extensió), això sumat al menor grau de desenvolupament de les energies dites netes, fa que sigui necessari ajudar i incentivar la implantació d'aquestes per tal de poder assegurar aquest camí de transició.

Aquest procés de transició es definia en el marc normatiu comunitari en el llibre blanc de les energies renovables del 1997, que fixava com a objectiu a assolir pel 2010 que el 12% del total d'energia primària consumida a la unió europea fos procedent de fonts renovables.

Per tant i assumint la necessitat de desenvolupar de manera efectiva les tecnologies que han de permetre l'explotació de les fonts d'energia renovable, es fa obligatori establir sistemes de suport a la implantació inicial d'aquestes fonts d'energia, aquestes actuacions s'han plantejat a nivell europeu i mundial en dues línies principals:

- Basades en la generació, la intervenció actua sobre el preu o sobre la potència que es vol instal·lar o l'energia que es vol generar.
- Basades en la inversió, la intervenció actua sobre la fase d'inversió o en la fase de generació de l'electricitat.

El marc normatiu espanyol s'ha enfocat en la primera de les línies d'actuació, amb l'aplicació del que es coneix com a REFIT (tarifes o primes mínimes) que asseguren la venda de la producció elèctrica a un preu fixat (ja sigui en la seva totalitat o parcialment, en aquest cas s'estableix una prima fixa que es suma al preu del kWh del mercat elèctric). El preu es garanteix per un període de 10 anys, que es considera suficient per atendre a les necessitats d'amortització de les instal·lacions.

La producció normativa pel que fa a la regulació i definició tant de les instal·lacions com de les primes està en constant canvi, segurament com pertoca a un sector de ràpida innovació i continu canvi, però aquest fet determina fins a cert nivell poca seguretat jurídica a l'hora de fer les importants inversions que són necessàries per poder desenvolupar projectes en aquest camp. En aquesta línia i pel que disposem avui a Espanya la generació elèctrica es desglossa en dos grans grups:

- Règim ordinari, que engloba les centrals productores, en general amb potències instal·lades majors de 50 MW.
- Règim especial, que acull a productors d'energia elèctrica (inferiors als 50 MW) generades a partir de cogeneració, d'energies renovables, de residus i de tractament de residus.

La regulació respecte als combustibles primaris per alimentar les centrals i la definició de les tarifes i primes es fa d'acord amb el recollit en el Decret 661/2007, de 26 de maig.

A nivell de la nostra comarca l'establiment d'una estratègia en el desplegament de fonts d'energia renovables s'ha d'emmarcar en una voluntat d'assegurar en el possible l'autoabastament d'energia del nostre territori. Aquesta afirmació que pot semblar, com a poc, singular en un marc en que la interconnexió és elevada, assoleix un sentit especial si ens situem en un entorn d'escassetat dels combustibles convencionals utilitzats fins avui.

És en aquest sentit que en aquest document es presenten les diferents fonts d'energia renovables existents actualment i s'intenta fer una primera avaluació de les seves possibilitats de desenvolupament, al temps que es preveu la seva participació en el total de mixt energètic.

4.2. Energia solar

La radiació diària mitjana de la comarca de la Garrotxa és d'uns 14 MJ/m². Aquest nivell d'energia es pot considerar relativament elevat i suficient per pensar en el seu aprofitament amb les tecnologies actuals.

Amb tot, el mercat d'aquesta font renovable es troba poc desenvolupat en el nostre territori. D'una banda encara es fa necessària la millora de la tecnologia per tal de fer-la més eficient i, reduir la relació cost i producció d'energia.

La legalitat vigent tant del decret d'ecoeficiència aprovat per la Generalitat (Decret 21/2006, de 14 de febrer) com el codi tècnic de l'edificació (CTE), determina que els edificis nous hauran de disposar de sistemes de producció d'aigua calenta sanitària

que utilitzin energia solar tèrmica i assegurin, en el cas de la Comarca, un estalvi mínim del 50% d'energia de fonts convencionals. Ajuda a caminar cap a l'aprofitament de l'energia solar, si bé de moment, posant l'accent en la tèrmica.

Amb les condicions actuals de desenvolupament de les tecnologies de producció d'energia solar es poden fer les següents consideracions:

Respecte a l'energia termosolar

El seu estat de desenvolupament és més avançat i els seus costos d'implantació assumibles. Les seves capacitats, aplicades de manera raonable, poden suposar un estalvi del 50% de les necessitats d'energia en la producció d'aigua calenta sanitària a nivell domèstic amb la instal·lació que tingui una superfície entre 2 i 4 m² de plaques per família (amb uns costos d'implantació total al voltant del 5.000€). Una altra cosa diferent és l'aportació del sistema a les necessitats per calefacció, atenent a l'època de màxima demanda d'energia, que és l'època de mínima insolació, fa que l'estalvi estimat per aquest sistema estigui considerat al voltant del 30% de la demanda energètica en calefacció per una unitat familiar. En aquest cas la necessitat de superfície de plaques a instal·lar és superior i per tant la inversió també, la qual cosa fa augmentar substancialment el període de retorn de la inversió. Una consideració afegida és que les necessitats de calefacció es concentren en una època de l'any, situació que fa que la instal·lació no funcioni de manera permanent durant l'any.

Respecte a l'energia fotovoltaica

L'estadi tecnològic actual presenta algunes incerteses, que fan que el preu final del producte sigui encara alt i no s'abarateixi de manera significativa tot i l'augment de la demanda, fins i tot ens podem trobar en una situació contrària d'augment de preus lligada a l'augment de la demanda. Aquesta situació es pot explicar per la poca diversificació en el mercat de producció de polisilici (silici de puresa del 99% i matèria primera de la fabricació de les cèl·lules) i la manca d'inversions en noves instal·lacions per les perspectives de canvi en l'obtenció del silici i, fins i tot en l'aparició de noves cèl·lules capaces de fer l'aprofitament de la llum amb altres tecnologies avui no suficientment explorades (compostos orgànics i plàstics que s'estan desenvolupant a nivell experimental).

Tot i això el nivell de prestació i els rendiments dels panells instal·lats va augmentant de manera sistemàtica, cosa que permet un cert abaratiment dels costos d'implantació d'aquestes instal·lacions, avui podem situar aquests costos al voltant dels 3€/W de potència instal·lada (aquest valor pot pujar fins a 3,5 – 3,7 €/W amb instal·lacions de poca potència). El nivell d'inversió necessària és per tant molt superior al descrit per l'aprofitament termosolar, tot i això el nivell de recuperació de la inversió es marca actualment (considerant les primes establertes) al voltant del 9 anys, en unes instal·lacions que tenen una vida útil estimada de 25 anys.

D'altra banda cal considerar el rendiment de les instal·lacions fotovoltaïques actuals, que es pot situar a l'entorn de 140 W/m², amb uns nivells efectius d'ocupació d'espai que van en funció de la ubicació de la instal·lació i es poden moure entre 1 i 2,6 de superfície total /superfície útil.

Tot plegat, els costos de les instal·lacions, els rendiments i les necessitats de superfície fan que la implantació d'aquestes instal·lacions sigui limitada i això fa que no es pugui considerar un percentatge efectiu alt de participació en el mix energètic, com a mínim amb l'actual desenvolupament tecnològic.

4.2.1. Propostes d'actuació de caràcter general

Algunes de les necessitats no poden desenvolupar-se ni afavorir-se amb actuacions a nivell comarcal, amb tot però sí que caldria un treball decidit dins les possibilitats que podem tenir com a territori, de desenvolupar actuacions de caràcter general per afavorir la implantació d'aquestes tecnologies, que caldria desenvolupar en quatre eixos principals:

a) Aprovació d'ordenances que afavoreixin i incentivin la instal·lació de sistemes d'aprofitament de l'energia solar a tota la comarca

Existeixen diferents models d'ordenances d'aprofitament d'energia solar, fins avui solament tèrmica, entenem que el model desenvolupat per l'ICAEN és el que caldria utilitzar com a base per a la redacció de les normes a la comarca, però al mateix temps seria convenient establir les condicions per la implantació de panells fotovoltaics en la mateixa norma.

Més important encara que l'establiment d'ordenances específiques per l'aprofitament de l'energia solar en qualsevol de les seves formes, si realment es vol apostar per aquestes instal·lacions, és assegurar que les normatives urbanístiques (POUMS i normes subsidiàries segons el cas) no posin traves a aquest aprofitament. Per això caldrà una revisió de totes les normatives aprovades en el sentit de permetre aquests aprofitaments.

D'igual manera cal millorar els temps i els problemes administratius que es poden donar en la implantació d'aquestes instal·lacions, en especial les derivades dels permisos municipals, però també les que fan referència a la connexió a la xarxa elèctrica i, de manera molt singular en la nostra comarca, de les necessitats i obligacions establertes pel Parc Natural de la Zona Volcànica o la resta d'Espais d'Interès Natural.

b) Incentiu al desenvolupament d'un sector tècnic i professional lligat a l'energia solar

En aquest sentit és imprescindible disposar de professionals preparats per poder fer les instal·lacions, siguin tèrmiques o fotovoltaïques, amb total garantia i amb l'ús de les millors tècniques i els últims avenços tecnològics.

Avui aquesta realitat no es compleix de manera específica a la comarca, en bona mesura per la manca de demanda efectiva en aquest camp, però és segur que una de les tasques del programa hauria de ser el foment de les millores en formació, que haurien d'ajudar al desenvolupament d'un sector professional dedicat a aquestes noves activitats.

El sector ha d'incloure no solament els professionals amb capacitat de fer i mantenir les instal·lacions, sinó també les necessitats de projectes i resolució efectiva dels condicionats tècnics que presenten aquest tipus d'instal·lacions.

En aquest sentit, i més endavant en aquest mateix document, es tornarà a considerar aquesta necessitat de tenir un sector professional desenvolupat per atendre a les necessitats de millora de l'estalvi i l'eficiència energètica.

c) Caràcter exemplificant de l'administració

Les responsabilitats de l'administració pública en un camp com el de l'energia, al nostre entendre, són importants, sobretot pel caràcter exemplificant que poden comportar les seves actuacions. En aquest sentit entenem que cal una aposta clara per la implantació de sistemes d'aprofitament d'energia solar en les instal·lacions públiques.

Aquestes implantacions i la seva difusió, al temps que l'explicació clara tant dels rendiments, com dels estalvis i, sobretot dels períodes d'amortització de les inversions fetes, han d'ajudar a fomentar el canvi d'aptitud de la ciutadania i a la visualització tant de les tecnologies com dels seus avenços.

En general es contraposa a aquest caràcter exemplificant, que entenem que hauria de tenir l'administració, la no disponibilitat (que s'ha d'entendre com una no prioritat) de recursos econòmics, més accentuada en aquest moment de profunda crisi. Aquest programa preveu aquest fet i aporta sistemes per poder fer compatible aquestes actuacions amb les necessitats econòmiques dels municipis.

d) Millora de la divulgació de les actuacions i possibilitats d'aquesta energia

Entenem igualment que és una tasca de l'administració, lligada a l'oficina comarcal d'energia, establir un programa de divulgació que clarifiqui els avantatges tant en l'estalvi d'energia fòssil, com en l'estalvi econòmic i en la millora de les condicions ambientals generals que aquest tipus d'aprofitament porten associat.

Aquesta actuació esdevé una necessitat per la manca d'actuacions en aquest sentit, ja que més enllà de la publicació del decret d'ecoeficiència, no s'ha donat una difusió real i efectiva a les millores que aquest tipus d'energies poden comportar.

Aquesta actuació s'ha d'entendre com a suport a les empreses del sector, considerant que la seva reduïda dimensió no possibilita una acció comercial efectiva. En tot cas entenem igualment que aquestes mateixes empreses haurien d'apostar per aquesta línia de manera concertada i, ajudar en el manteniment de les actuacions que es pugui desenvolupar des de l'oficina comarcal d'energia.

4.2.2. Propostes d'actuació específiques en energia solar

a) Implantació d'instal·lacions termosolars

Les actuacions d'implantació de captadors d'energia solar tèrmica es considera lligat d'una banda a la implantació del decret d'ecoeficiència, i d'altra a l'efecte que puguin tenir les ordenances solars com a incentivadores d'aquestes pràctiques.

El principal sector on es preveu la implantació és el domèstic, sense deixar de banda el sector de serveis (turisme rural, restaurants i altres), en aquest camp es fa essencial el paper exemplificant de l'administració.

Tot i la previsió de millores tecnològiques (com els col·lectors de buit) no es preveu que en el sector industrial es donin creixements importants en aquest tipus d'aplicacions.

Previsions de noves instal·lacions d'energia solar tèrmica				
Caràcter	Instal·lació	Superfície estimada	Potència KW	Cost €
Públic	Escoles i guarderies	10 m ² x 20		250.000
Públic	Pavellons esportius	20 m ² x 15		375.000
		200 m ²		625.000
Privat	Instal·lacions domèstiques	4 m ² x 500		2.500.000
Privat	Turisme rural	10 m ² x 30		375.000
Privat	Altres serveis	10 m ² x 10		125.000
		2.400 m ²		3.000.000
	Total instal·lacions	2.600 m²	350.000	3.625.000

Prospecció de les capacitats per a la instal·lació d'infraestructures per l'aprofitament tèrmic de l'energia solar a la comarca de la Garrotxa, considerant solament l'aprofitament de cobertes existents. Es consideren instal·lacions públiques i privades, amb estimació de la seva superfície i cost d'implantació, la potència no es considera per entendre que solament té sentit l'estalvi d'energia que es fa en proveir d'aigua calenta sanitària i o suport a la calefacció. Elaboració pròpia.

La mesura de l'estalvi energètic d'aquestes actuacions es preveu en el 50% dels consums per produir aigua calenta sanitària. Aquests consums s'estimen en 1.150 kWh/any i unitat familiar, l'estalvi total podria arribar als 300.000KWh/any si es compleixen les previsions del programa. Més difícil de preveure és l'estalvi en les instal·lacions de caràcter públic o plurifamiliar, amb tot i fent una previsió d'estalvi lligat als m² de panells instal·lats es pot estimar aquests en uns 50.000 KWh/any.

b) Implantació d'instal·lacions fotovoltaïques

Poder complir amb les previsions del pla d'energia 2006 – 2105 aprovat, implica assegurar un percentatge de participació de l'energia fotovoltaïca en la generació, compres entre el 0,1 i el 0,2% (en funció de si ens referim a l'escenari BASE o IER). Assumir aquest nivell de generació a la comarca implica que les instal·lacions fotovoltaïques haurien de produir entre els 3.500 i el 7.000 MW. Atenent a les condicions d'insolació i a les característiques de producció de les instal·lacions actuals això comportaria tenir instal·lacions amb potències nominals que s'aproximessin als entre 2.800 i els 5.600 KWp instal·lats (en valors efectius suposa la instal·lació del doble de la potència instal·lada fins el 2010).

Instal·lar aquesta potència comportaria disposar d'entre 20.000 i 80.000 m² efectius (en funció de la potència instal·lada, però també dels aprofitament de la superfície on es fa la instal·lació, vistes les instal·lacions fetes fins avui pensem que la superfície mínima no seria inferior als 30.000 – 40.000 m²).

A nivell econòmic les demandes d'inversió per atendre aquestes necessitats es trobarien al voltant dels entre 10,5 i 21 M€.

Amb tot si es vol complir de manera simple amb el pla d'energia, les necessitats reals són de la meitat per complir amb l'escenari BASE (el nivell actual d'instal·lació és d'un 1.500 KWp) i de tres quarts de la previsió si es vol complir amb l'escenari IER, que suposarien entre els 5 i els 15 M€ d'inversió estimada.

Entenem que la implantació d'aquestes instal·lacions hauria de tenir com emplaçaments preferents les teulades d'edificis públics en aplicació del criteri exemplificant de l'administració, que ja hem comentat, i com a sistema de finançar les polítiques energètiques del territori, tal com s'explicarà més endavant en aquest mateix document (per tant aquí no entrarem en la necessitat de finançament de les actuacions proposades). En aquesta línia considerem que determinades instal·lacions que disposen de grans superfícies de sostre útil són especialment adequades per aquest tipus d'aprofitament.

De la mateixa manera no volem considerar la instal·lació dels anomenats horts solars, per considerar que la seva implantació en la comarca és difícil de justificar en relació al nivell d'insolació, per la distorsió que suposa pel nostre paisatge i finalment per l'ocupació del sòl que comporten aquest tipus d'instal·lacions.

Previsions de noves instal·lacions d'aprofitament d'energia solar fotovoltaica				
Caràcter	Instal·lació	Superfície estimada	Potència KW	Cost €
Públic	IES d'Olot	1000 m ² x 2	120	360.000
Públic	Ajuntaments comarca	200 m ² x 10	120	360.000
Públic	Escoles i guarderies comarca	200 m ² x 10	120	360.000
Públic	Pavellons poliesportius comarca	200 m ² x 10	120	360.000
Públic	Escoles Olot	200 m ² x 5	60	180.000
Públic	Pavellons Olot	500 m ²	30	90.000
Públic	Planta de compostatge	3000 m ²	180	540.000
Públic	Planta de triatge	4000 m ²	240	720.000
		16.500 m ²	990	2.970.000
Privat	Polígons industrials	2000 m ² x 10	1200	3.600.000
Privat	Granges i instal·lacions rurals	2000 m ² x 5	600	1.800.000
		30.000 m ²	1.800	5.400.000
Privat	Teulades habitatges individuals	60 m ² x 50	180	540.000
		3.000 m ²	180	540.000
	Total instal·lacions	49.500 m2	2.970	8.910.000

Prospecció de les capacitats per a la instal·lació d'infraestructures per l'aprofitament fotovoltaic de l'energia solar a la comarca de la Garrotxa, considerant solament l'aprofitament de cobertes existents o previstes, amb un nivell de relació superfície total/superfície útil proper al 2,5. Es consideren instal·lacions públiques i privades, amb estimació de la seva superfície, la seva potència i cost d'implantació. Elaboració pròpia.

El programa preveu la instal·lació, millora i consolidació dels sistemes fotovoltaics autònoms per assegurar un servei energètic de qualitat als seus usuaris, sobretot habitatges aïllats de les xarxes de distribució (és una de les maneres possibles de

permetre l'establiment en determinats espais de l'Alta Garrotxa o altres zones de la comarca amb dèficits de xarxa elèctrica).

Ens cal estimar les necessitats reals pel desplegament d'aquestes actuacions que considerem que poden estar al voltant dels 20 als 35 m² de panell instal·lat amb una potència de 2,8 fins a 4,9 KW i, una producció anual bruta estimada entre 3.500 i 6.000 kW (recordem que el consum d'un habitatge promig s'ha de situar al voltant dels 3.500 KW/any), aquestes instal·lacions poden estar al voltant dels 15.000 a 20.000€ cada una. Tot i el desconeixement real de les necessitats d'aquestes actuacions, pensem que es poden desenvolupar unes 5 instal·lacions durant la vida del programa que suposarien unes necessitats d'inversió d'uns 90.000€.

Respecte a les previsions de generació que les instal·lacions fotovoltaïques proposades poden suposar en tota la comarca, es fan prenent en consideració els rendiments dels panells instal·lats en aquest moment (amb capacitat de generar de l'ordre dels 1.250 KWh/any per KW instal·lat), d'aquesta manera tenim que la producció total fotovoltaica al final del desenvolupament de les actuacions seria d'uns 6,7 GWh/any (cal considerar a més dels 2.970 KWp previstos en el programa, els 1.517,4 ja instal·lats). Aquesta producció representaria no més del 2,0% del total d'energia elèctrica consumida a la comarca durant un any (que puja fins el 8% del total de l'energia domèstica anual).

Extrapolant les dades al màxim i com un simple exercici, podem considerar que per poder aconseguir el 100% de l'energia del sol com a renovable (fotovoltaica), faria necessari a la comarca disposar de quasi 50 hectàrees per poder instal·lar els panells necessaris, que suposarien una potència total instal·lada de quasi 30 MWp, el cost total es pot estimar al voltant dels 90 M€. Totes aquestes xifres fan patent que aquesta font d'energia, tot i la seva importància i significació, no pot ser vista en aquest moment de desenvolupament com el sistema principal de proveïment. Sobretot pensant que la rendibilitat econòmica d'aquest sistema, s'obté a partir dels 30 – 35 cèntims d'€ i que el preu de l'energia elèctrica consumida avui és encara molt lluny d'aquest valor.

4.3. La biomassa

El terme biomassa en aquest document fa referència de manera general a qualsevol producte compostat primordialment de matèria orgànica, sigui d'origen vegetal o animal. Els diferents productes genèrics que es poden incloure en aquest concepte són:

- La biomassa d'origen forestal, residus procedents dels treballs de manteniment i millora de les masses forestals i de les tallades de peus fusters per aprofitament, així com dels seus subproductes generats per la indústria de transformació de la fusta.
- La biomassa agrícola, residus orgànics generats per l'activitat agrícola i agroalimentària que poden utilitzar-se de manera directa com a combustibles o com a matèria primera per a la seva obtenció (per exemple biocarburants).

- El residus i subproductes del sector ramader i agroalimentari, que poden ser valorats energèticament per processos de digestió anaeròbia, per exemple els purins, els fems, la gallinassa, els residus d'escorxador, els greixos animals, els residus de polpes de fruita, etc.
- La fracció orgànica dels residus sòlids urbans (RSU), els fangs generats en les depuradores, o els olis vegetals usats com aliments o per freiduria, es poden considerar com biomassa residual procedent d'un procés de transformació artificial.

Les tecnologies actuals permeten l'aprofitament d'aquests materials com a fonts d'energia, sigui per la producció de gas en alguns casos, sigui per la generació elèctrica o per la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració). Escollir les tecnologies més convenientes en cada cas és important per poder garantir la millor rendibilitat energètica i econòmica de les instal·lacions, això obliga a fer per cada cas un estudi de cost/ benefici que aportí el màxim d'informació per poder fer la tria.

Existeixen algunes incerteses respecte a la utilització d'aquestes tecnologies i sistemes que poden agrupar-se en dos aspectes principals:

- Disponibilitat de matèria prima per abastir les instal·lacions, en aquest sentit cal considerar els costos elevats d'extracció i recollida de biomassa a que obliguen les condicions especials dels nostres boscos per l'orografia, però també, i de manera especial, per la baixa intensitat dels aprofitaments per tal de fer viable a futur no solament l'explotació, sinó fins i tot el mateix bosc. Igualment la fragmentació de les propietats forestals i el fet que l'activitat forestal no sigui en general l'activitat principal dels seus propietaris, crea incerteses respecte als ritmes i nivells d'explotació dels boscos.
- Problemàtiques lligades a les mateixes tecnologies d'aprofitament, en el sentit dels elevats costos d'inversió, d'operació i de manteniment de les instal·lacions, que obliga a unes dimensions mínimes de les instal·lacions per poder garantir el retorn de les inversions de manera rendible, però que al mateix temps poden dificultar la seguretat de l'abastiment de la biomassa necessària. Juntament amb la poca definició de les tecnologies concretes i, la falta d'experiències efectives respecte a l'implantació i rendiments de les instal·lacions, fa difícil la seva tria.

4.3.1. Propostes d'actuació en biomassa

Previsions de noves instal·lacions d'aprofitament de biomassa				
Caràcter	Instal·lació	Superfície estimada	Potència KW	Cost €
Públic	Planta de tractament de biomassa	15.000 m ²	4.000	10.000.000
Públic	Planta de metanització de fangs	3.000 m ²	500	2.500.000
	Total instal·lat		4.500	12.500.000

Propostes per a la instal·lació de sistemes d'aprofitament de la biomassa a la comarca. Tant les superfícies, com les potències i els costos són estimatius. Elaboració pròpia.

a) Planta de tractament de biomassa

En aquest programa es considera important la instal·lació a la comarca d'una planta de tractament de biomassa amb capacitat per unes 40.000 tones/any, que hauria de ser capaç de tractar els materials procedents del manteniment i millora dels boscos de la comarca, els materials procedents de la poda (tant pública com privada), així com els materials procedents de la neteja de lleres.

Aquesta instal·lació podria tenir una potència al voltant dels 4 MWp de producció elèctrica, amb un total de dos forns o unitats de 20.000 tones/unitat per assegurar la seva robustesa i les garanties de funcionament, amb un cicle de funcionament de 8000 hores/any suposaria una producció màxima d'uns 32 GWh/any. Aquest valor s'ha estimat sense fer consideracions respecte al reaprofitament de la calor ni a la possibilitat d'aprofitament de gasos residuals, possible segons quina sigui la tecnologia utilitzada (per exemple la gasificació amb cogeneració i reaprofitament d'hidrogen). Aquesta producció suposaria pràcticament el 10% del total de l'energia elèctrica consumida anualment a la comarca.

Aquesta instal·lació entenem que a més d'aportar una quantitat important d'energia anual, permet desenvolupar un sector avui pràcticament inexistent d'activitat econòmica, com és el sector de l'explotació forestal.

El plantejament inicial que es fa respecte a aquesta instal·lació, és que sigui de titularitat pública o com a mínim participada per l'administració, ja que aquest és el sistema de poder determinar i influir en els preus de compra del material procedent de l'explotació forestal i, per tant establir les línies d'actuació que més d'acord estiguin amb les polítiques forestals i amb la gestió dels nostres boscos, aquestes actuacions hauran d'estar en consonància amb el que es reculli en el Pla de prevenció d'incendis forestals de la comarca de la Garrotxa.

Entenem que les necessitats d'abastiment de biomassa que demanda una instal·lació d'aquestes característiques, queda totalment cobert amb les disponibilitats existents a la comarca.

Amb tot una instal·lació d'aquestes característiques deixa com a resultat una quantitat elevada d'energia en forma de vapor de baixa pressió, que pot ser utilitzat per altres demandes de caràcter industrial, que s'hauria de permetre utilitzar aquest recurs excedent en alguna de les indústries instal·lades a la comarca, cosa que encara milloraria, si més no, indirectament els rendiments energètics de la instal·lació.

b) Plantes de metanització

Com a pas previ per parlar de les plantes de metanització cal fer algunes consideracions respecte al funcionament d'aquestes instal·lacions.

- Cal tenir present que són sistemes de tractament de la matèria orgànica, per la seva oxidació en condicions anaeròbiques (en absència d'aire), que el procés es desenvolupa gràcies a determinats grups de bacteris capaços de viure en aquestes condicions i que produeixen gasos com a residu del mateix procés d'oxidació, sobretot metà, però també CO₂ i altres gasos no útils.
- El procés de metanització al ser efectuat per organismes vius demanda d'un nivell d'estabilitat respecte a la composició dels materials aportats, que afecta al nivell i composició dels mateixos, sobretot en els components essencials per la vida (es podrien resumir en carboni, nitrogen i fòsfor). No mantenir aquestes condicions frena i fins i tot inhabilita el procés de fermentació.
- Com a producte residual del procés queda una part de matèria orgànica poc fermentable, juntament amb el nitrogen i la resta de minerals que podia tenir el material original, tot plegat barrejat amb aigua (ja que tot el procés de fermentació s'ha de fer en medi líquid), per tant cal assecar el producte.

Digestió dels fangs de depuració

El Programa de mesures del cicle de l'aigua 2010-2015 preveu la construcció d'un sistema de digestió anaeròbica pel tractament inicial dels fangs de depuració de la comarca de la Garrotxa.

Les capacitats d'aquest sistema han de ser com a mínim les de generació de fangs de la comarca, el gas total produït s'estima al voltant del 650.000 Nm³ anuals.

El cost estimat per aquesta instal·lació, d'acord amb el recollit en el programa de mesures del cicle de l'aigua es d'uns 2,5 M€

Plantes privades pel tractament de purins

En la comarca en els últims anys s'han fet diferents intents per a la implantació de plantes de tractament de purins de caràcter privat, aquestes plantes es plantejaven associades amb explotacions agrícoles existents, sistema que permet la consideració d'aquestes com a plantes de tractament dels residus de la mateixa explotació i fa molt més fàcil la tramitació administrativa dels expedients.

Cap de les propostes fetes fins avui ha arribat a bon port. Aquests fracassos s'expliquen pels dubtes que aquest tipus d'instal·lacions creen en la població resident i la manca de voluntat política i, la por en assumir la presència d'instal·lacions d'aquestes característiques en el territori.

Més enllà d'això, les instal·lacions fins ara plantejades eren pensades per solucionar problemes individuals d'aquesta explotació (cal considerar que el tractament de purins en una explotació agrícola impedeix l'entrada de purins procedents d'altres explotacions per evitar problemes de zoonosi), tot i que obligava a disposar de materials fermentables rics en carboni i pobres en nitrogen per tal d'equilibrar la composició del material a metanitzar.

En aquesta situació i amb la previsió d'instal·lar diferents plantes de tractament en el territori (en aquest cas el territori referit engloba també les comarques veïnes sobretot

Osona), es pot provocar una situació de competència pels materials fermentables a barrejar amb els purins que faci inviable aquestes instal·lacions.

Per tant a la vista del que s'ha dit respecte a les reticències en els emplaçaments i entenent que aquestes iniciatives són totalment privades i tenen uns costos d'inversió importants, no és previsible que durant l'horitzó d'aquest programa s'instal·lin plantes de metanització privades pel tractament de purins o altres residus ramaders.

c) Biocarburants

Els biocarburants, els anomenats de primera generació, s'estan produint del tractament de determinades espècies vegetals, que poden ser aprofitables per l'alimentació humana o animal, el que genera una competència respecte a les necessitats d'alimentació que pensem que no es pot assumir a mitjà termini.

Comencen a existir desenvolupaments tecnològics que parteixen de l'aprofitament de productes residuals de determinades indústries (la canya de sucre és la més coneguda, però s'està intentant també amb palla i altres materials agrícoles mal anomenats residuals) intenten produir biocombustibles. Entenem que aquest és un mercat en evolució, respecte al qual calen algunes precisions:

- És essencial definir el que podem i no podem fer respecte a la competència pels recursos alimentaris, mantenir i fomentar situacions com la puja del preu del blat de moro internacional per dedicar-lo a la producció de biocarburants, pot tenir un efecte en cadena sobre els equilibris nutricionals i econòmics de la resta del món.
- Cal fer correctament i sense trampes els balanços energètics d'aquests sistemes, ja que la quantitat real d'energia emmagatzemada en els residus vegetals és petita respecte a les necessitats energètiques de la seva alliberació. Algunes operacions es porten a terme amb consum d'energia fòssil i per tant cal una comptabilitat acurada del procés.

Fetes aquestes consideracions generals, en la Garrotxa, per la seva extensió i les condicions generals, pensem que no es pot desenvolupar cap projecte de producció de biocarburants, podria ser però que algunes zones del nostre territori es dediquessin tard o d'hora, si algun projecte en aquest sentit veu la llum a Catalunya, a la sembra i producció dels anomenats cultius energètics.

Aquesta situació, si no suposa l'ocupació massiva de les actuals planes agrícoles, tampoc hauria de preocupar de manera especial ja que els canvis en la producció agrària s'han anat succeint al llarg del temps, amb substitucions d'uns cultius per altres en funció de les demandes del mercat i del preu, sense problemes. Si aquesta ocupació fos massiva, sí que podria ser un problema pels canvis que podria provocar en la visió i característiques del nostre paisatge i respecte al model de desenvolupament que s'impulsa des del territori.

d) Aprofitament dels gasos del dipòsit controlat de residus

El dipòsit controlat de residus comarcal es pot entendre com un gran reactor de fermentació anaeròbia. La dinàmica mantinguda fins avui en la seva explotació, amb la

deposició de tots els residus en massa produïts a la comarca (que inclou un elevat percentatge de materials fermentables, per sobre del 50%), fa que la descomposició d'aquests residus afavorida per l'aigua, que es dona en condicions d'absència d'oxigen, permet considerar-lo d'aquesta manera.

Amb l'última actuació de millora de les instal·lacions, es va construir un sistema de recollida i conducció dels gasos produïts per aquest sistema cap una torxa per assegurar la seva combustió com a sistema de tractament.

Tot i això avui hi ha tecnologies al mercat que permetrien un aprofitament més efectiu d'aquests gasos, en concret es pot pensar en el seu aprofitament en una microturbina de gas, que amb una potència de 30 kWh podria arribar a produir uns 45.000 kWh a l'any (considerem que el seu funcionament diari seria d'unes quatre hores). Tot i això encara es podria aprofitar la calor residual de l'escapament de la turbina, per assegurar les necessitats de calor del sistema de tractament de llixiviats previst en la instal·lació.

Previsions de noves instal·lacions d'aprofitament dels gasos del dipòsit controlat de residus, microturbina de gas			
Caràcter	Instal·lació	potència	Cost €
Públic	Dipòsit controlat de residus de la Garrotxa	1 x 30	180.000
	Total instal·lació	30	180.000

Previsions d'instal·lació d'una microturbina de gas per l'aprofitament dels gasos de fermentació del dipòsit controlat de residus comarcal, la potència es considera en KWh i el temps de funcionament estimat de la instal·lació és de quatre hores/dia. Elaboració pròpia.

4.4. Energia eòlica

La nostra comarca presenta un seguit de dificultats insalvables per a la instal·lació de sistemes d'aprofitament de l'energia eòlica, el més important se'ns dubte és la baixa velocitat mitjana dels vents dominants que no sobrepassa els 5,5 m/s i és del tot insuficient per garantir el funcionament dels grans aerogeneradors.

D'altra banda hem de considerar la situació especial del nostre territori respecte a les capacitats d'implantació (segons el mapa d'implantacions de l'energia eòlica del DMAH i el DTI), que condiciona la seva instal·lació en les àrees EIN (en el cas de l'Alta Garrotxa fins i tot l'impedeix en més del 50% de la seva superfície), o l'impedeix en l'àrea del Parc Natural de la Zona Volcànica. Tot plegat inhabilita més del 50% de la comarca, que coincideix amb les zones més altes i on podríem tenir el màxim de vent.

Amb aquesta realitat no es pot, per tant, considerar aquesta font d'energia en el nostre territori més enllà de la instal·lació de microturbines eòliques amb un caràcter d'aprofitament familiar o per usos específics de poc consum.

Previsions de noves instal·lacions d'aprofitament del vent, microturbines a la comarca de la Garrotxa

Caràcter	Instal·lació	Potència	Cost €
Públic	Instal·lacions en abastament i altres	5 x 10	60.000
Privats	Instal·lacions de generació	5 x 10	60.000
	Total instal·lat	100	120.000

Previsions d'instal·lació de microturbines eòliques a la comarca (5 KWH de potència màxima) en l'horitzó d'aquest programa, que poden donar servei a sistemes d'abastament d'aigua o a petites unitats familiars, separació entre actuacions públiques i privades. Dades de potència en KWh instal·lats. Elaboració pròpia

4.5. Energia hidroelèctrica

Aquesta font d'energia, tal com s'explica en l'annex 1 del present document, ha estat aprofitada des de temps immemorials per diferents usos, segons les circumstàncies i el nivell de desenvolupament tecnològic.

Amb tot està clar que avui ens enfrontem a una realitat canviant, d'una banda l'augment i allargament dels períodes de sequera (que tot i la dificultat de fer previsions en aquest sentit, han augmentat en la nostra comarca en els últims 20 anys), un altre aspecte que cal tenir present és l'increment de consum d'aigua de la nostra societat, que dona lloc a la disminució dels nivells freàtics i per tant a menys aigua en el riu i, finalment cal considerar les necessitats derivades del Programa de mesures del cicle de l'aigua 2010-2015 que, juntament amb el pla zonal de cabals de manteniment, determina la necessitat de mantenir uns fluxos d'aigua circulants pels nostres rius.

Aquesta realitat ens porta, en un riu com el Fluvià, a la necessitat de preveure que l'aprofitament de l'energia hidroelèctrica com a molt es podrà mantenir respecte a les produccions actuals. Tot i això entenem que caldria una actuació integrada respecte als usos de l'aigua (com es planteja en el Programa de mesures 2010-2015), en el sentit de mantenir els actuals aprofitaments fins on sigui possible.

4.6. Energia geotèrmica

L'energia geotèrmica, de manera estricta, consisteix en l'aprofitament de l'energia de l'interior de la terra (que es pot considerar constant i inesgotable a escala humana). Ja s'ha parlat anteriorment en aquest document dels diferents models d'aprofitament d'aquest tipus d'energia.

No es preveuen millores significatives en els aprofitaments energètics d'aigües termals i altres en l'horitzó del programa. Amb tot però entenem que caldria una prospecció rigorosa en la zona volcànica per tal de delimitar les possibilitats d'aquest aprofitament a mitjà termini.

D'altra banda, entenem que l'aprofitament o explotació del gradient tèrmic entre la superfície de la terra i una certa fondària (que podem considerar energia geotèrmica de molt baixa entalpia), pot esdevenir un recurs acceptable de calefacció i fred per determinades instal·lacions.

Fins avui, que coneguem, a la comarca hi ha algunes experiències en aquest sentit, sobretot en construccions aïllades, que funcionen de manera satisfactòria (Sant Feliu, la Vall de Bianya, Besalú o Beuda). El sistema es pot plantejar amb una trama superficial de gran extensió a 1,5 – 2 metres de fondària o amb pous verticals (1 a 120 metres o 3 a 40 metres). El sistema es basa en l'intercanvi de calor en aigua entre la xarxa i l'ambient. Poden donar estalvis energètics entre el 60 i el 75% de les necessitats en calefacció i aigua calenta.

Aquest sistema és factible en instal·lacions aïllades que en general no presenten problemes d'espai. En instal·lacions més urbanes no han de donar-se problemes si es mantenen les distàncies mínimes entre les perforacions.

Funcionen molt bé si s'apliquen a terres radiants, però poden funcionar perfectament amb altres tecnologies d'utilització. Els costos d'aquest tipus d'equipament són dependents del sistema escollit i de les característiques específiques del terreny (en l'elaboració de les previsions fetes en aquest document hem considerat uns costos estimatius al voltant dels 30.000€ per instal·lació).

Previsions de noves instal·lacions d'energia geotèrmica de molt baixa entalpia			
Caràcter	Instal·lació	Instal·lacions	Cost €
Públic	Pavellons i locals socials	5	150.000
Públic	Ajuntaments i edificis públics	5	150.000
			300.000
Privat	Instal·lacions domèstiques	25	750.000
Privat	Turisme rural	15	450.000
Privat	Altres serveis	3	90.000
			1.290.000
	Total instal·lacions		1.590.000

Previsió de noves instal·lacions per l'aprofitament de l'energia geotèrmica de molt baixa entalpia a la comarca. S'estima el cost de cada instal·lació al voltant dels 30.000€. Elaboració pròpia.

4.7. Previsions de producció i estalvi considerats en el pla d'energies renovables

Com s'ha pogut veure, les actuacions previstes en el pla d'energies renovables estan estructurades en dos sentits, d'una banda la substitució d'energies actuals per altres de renovables amb usos definits (sobretot calefacció domiciliària i en determinats serveis i espais públics) i, d'altra la producció d'energia mitjançant fonts renovables.

En aquest punt es vol fer un resum del que podria significar per a la comarca el compliment de les previsions del programa en relació a aquestes energies. En aquest sentit s'incorporen al llistat les instal·lacions actuals en funcionament que utilitzen energies renovables.

Producció i estalvi de les mesures previstes en el pla d'energies renovables		
Font energètica	Producció KWh/any	Estalvi GWh/any
Solar tèrmica	350.000	0,35
Geotèrmica	150.000	0,15
Font energètica	Potència instal·lada KWh	Producció estimada GWh/any
Hidroelèctrica	2.196,5	3,29
Fotovoltaica	4.487,4	6,28
Biomassa	4.500,00	36,00
Turbina de gas	30	0,043
Energia eòlica	100	0,080
Total generació i estalvi		46,19

Quadre resum de l'efectivitat de les actuacions previstes en el pla d'energies renovables en relació a l'estalvi pel canvi de combustibles o a la generació elèctrica. Elaboració pròpia.

La capacitat de generació d'energia elèctrica amb fonts renovables que es podria aconseguir amb les previsions descrites en el pla d'energies renovables seria d'uns 46,19 GWh/any, que representa el 13,81% del total de la demanda elèctrica anual de la comarca i que permetria complir de manera més que suficient les previsions fetes pel Pla d'energia de Catalunya, en la línia d'assegurar una generació al voltant del 12% de l'energia de fonts renovables.

A més d'això, les previsions d'estalvi per canvi per a la instal·lació d'energia solar tèrmica o geotèrmica suposa un punt d'inflexió respecte a les necessitats reals energètiques de la comarca, ja que l'energia produïda per aquestes instal·lacions rebaixa de manera directa la necessitat de combustibles fòssils a la comarca.

5. ESTRATÈGIA D'ESTALVI I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Assumint la realitat de que l'energia és també un bé de mercat i per tant, l'administració hi té un paper relativament restringit en la planificació del seu consum o de l'ús eficient i, que aquest paper encara s'ha de considerar inferior en el cas de l'administració local, degut a les poques competències efectives que pot desenvolupar respecte al vector energètic.

Ahora que prenent en consideració que l'esquema de les actuacions desenvolupades per l'administració, pràcticament des de la primera crisi energètica el anys 70, s'ha fonamentat en les següent línies:

- Execució d'accions orientadores: publicacions, auditories energètiques, jornades, etc, de diferents organismes. Actuacions que no sempre han estat coordinades, ni en el temps, ni en els missatges.
- Atorgament de subvencions a fons perdut per part dels organismes administratius corresponents, alguns casos s'acompanya de la participació en la inversió privada (cogeneració, fotovoltaica,...).
- Creació de legislació i reglamentació específica, en la que apareixen alguns elements específics d'estalvi i eficiència energètica.

Finalment cal tenir present que des dels anys 80, un cop superada la primera crisi energètica, s'ha donat un escenari de preus energètics molt baixos, a l'hora que s'ha desenvolupat una cultura consumista lligada a la sensació d'inesgotabilitat dels recursos i a una expansió econòmica que es veia permanent, que ha estat poc compatible amb el concepte d'estalvi.

Amb tot això mantenim la necessitat d'una presa de consciència com a territori respecte a tot el cicle energètic, que inclou de manera especial les dinàmiques de consum, i que es vol materialitzar en la definició d'una estratègia, que parteix inicialment de diverses consideracions:

- La millor energia és aquella que no es consumeix. El coneixement de l'existència limitada de combustibles, l'impacte ambiental associat a les formes de generació, transport i distribució de l'energia i el cost del seu consum, fan que l'estalvi i l'eficiència energètica pugui considerar-se la millor font d'energia disponible.
- Voluntat de complir tant els plans i directrius europeus, com espanyols i catalans envers l'estalvi i eficiència energètica, en el marc del compliment del protocol de Kyoto i un desenvolupament sostenible.
- El valor afegit que per si mateix comporta l'estalvi i l'eficiència energètica, s'ha d'entendre no solament com un mecanisme de reducció del consum d'energia, ja que comporta millores des d'un punt de vista econòmic (com a mínim en un escenari de no increment significatiu del preus de l'energia), productivitat de les empreses, diversificació i disminució dels riscos econòmics, avenç cap a la societat del coneixement, entre d'altres.

Encara en un aspecte general podem enumerar un seguit de motivacions que ens indueixen a disposar d'aquesta estratègia i que, al nostre entendre, marquen la necessitat de passar a l'acció en aquest camp per part de les administracions públiques, en els seus respectius àmbits:

- El preu de l'energia no recull els costos externs derivats del seu cicle de vida.
- Existeix un marge de millora important per l'augment de l'eficiència en el nostre territori en comparació amb d'altres regions d'Europa.
- L'importància estratègica de l'eficiència energètica com a determinant de la competitivitat econòmica.
- La legislació sobre eficiència està fragmentada, és escassa i unilateral.
- La fragmentació d'esforços i la manca de polítiques integrals dilueixen l'efectivitat de l'actuació de l'Administració.

Constatat que l'economia de mercat no és capaç d'incorporar en el vector energètic els costos derivats del seu impacte ambiental (ja que el que fa és traslladar aquests costos en el temps i transformant-los en un problema que ha de resoldre l'Administració). Alhora que els baixos preus de l'energia limiten la rendibilitat econòmica de les inversions en tecnologies eficients i, fins i tot, en assessorament tècnic.

Concloent que no es pot caminar cap a una sostenibilitat veritable si no s'actua sobre la demanda, ja que una ampliació il·limitada de l'oferta, en sistemes de generació i distribució d'energia, encara que siguin basats en energies renovables, com a sistema de resposta a una demanda creixent i irracional, és insostenible pels nombrosos impactes que provoca, tant ambientals com econòmics.

Tot plegat, ens porta a la necessitat de dissenyar de manera efectiva aquesta estratègia d'estalvi i eficiència energètica en l'horitzó del present programa. La finalitat essencial d'aquesta estratègia es pot resumir en fomentar la reducció de les ineficiències i dels consums innecessaris fins al límit del que tècnica, econòmica i socialment sigui possible.

En aquest sentit el present document es centrarà de manera efectiva en propostes de millora de l'estalvi i eficiència energètica en l'àmbit del consum final d'energia i deixarà, fora de les propostes de millora, els àmbits més generals de generació, transport i distribució, per entendre que les capacitats d'actuació i les competències reals en aquests camps més generals no són en cap cas propietats de l'administració local.

5.1. Objectius i consideracions generals de l'estratègia d'estalvi i eficiència energètica

Els objectius proposats en aquest document entenem que han d'esser concurrents, quant no superiors, als previstos en el Pla d'energia de Catalunya 2006-2015, que preveuen un estalvi d'energia final de l'ordre del 10% pel període respecte al consum

previst en l'escenari tendencial, aquest estalvi suposa un nivell anual de l'1,67% de reducció de la intensitat energètica (considerada com consum d'energia final / PIB).

Amb tot cal tenir present que, en estalvi i eficiència energètica, els resultats són proporcionals a l'esforç esmerçat, ja sigui en termes polítics (legislació, inspeccions i fins i tot sancions) o bé en termes econòmics (despesa i inversió pública).

Els mecanismes bàsics per a la implantació de l'estalvi i l'eficiència energètica es poden resumir de manera simple:

Mecanismes bàsics per la implantació de l'estalvi i eficiència energètica		
	Estalvi energètic	Eficiència energètica
Reducció	Consums innecessaris	Ineficiències
Destinatari	Persones	Equips i operacions
Eina	Cultura i formació	Incorporació de tecnologia eficient Gestió automàtica: noves tecnologies

Mecanismes bàsics per la implantació de l'estalvi i l'eficiència energètica, pla d'energia de Catalunya 2006-2015.

5.2. Barreres a l'estalvi i eficiència energètica

5.2.1. Barreres tècniques

Són nombroses les barreres de caràcter tècnic que es poden enumerar en aquest moment:

- Existeixen expectatives de millora tècnica i tecnològica no suficientment concretades en el moment actual en diferents camps de l'aprofitament energètic. Podem destacar entre les més significatives les piles de combustible o els processos de fabricació de fred.
- No tenim suficient capacitat tècnica ni en les empreses ni fora d'elles, la manca de demanda en el mercat de la millora en eficiència no ajuda ni a la formació ni al desenvolupament de professionals en aquest sector. Sobretot es pot apreciar aquesta deficiència en les vessants d'ús, gestió i manteniment. Igualment és deficient la formació en economia i gestió de l'energia entre directius i en tecnologia entre els tècnics.
- La tecnologia i el coneixement que estem utilitzant és en la seva major part desenvolupat a l'estranger, no existeix un mercat de desenvolupament nacional prou efectiu, com a reflex del recollit en el punt anterior. Amb l'agreujant que els interlocutors de les firmes proveïdores són més comercials que tècnics.
- Manca en el país cultura d'innovació i també cultura científic – tècnica, cosa que determina la manca de sensibilitat i capacitat per l'aplicació de tecnologies de millora de l'eficiència. Aquestes mancances fan que els resultats d'estalvi siguin considerats actes de fe, ja que no es comproven els càlculs de disseny, ni tan sols s'entenen els seus principis, ni tampoc es disposa d'instrumental adequat per a la posterior comprovació.

- No hi ha prou coneixement de les millors tècniques disponibles. Igualment no tenim bones empreses de manteniment, recanvis, de components ni tampoc d'enginyeria, aquestes disponibilitats són claus per un ús eficient de la tecnologia.
- Manca d'estructures de R+D per poder disposar de recursos avançats, en la generació de tecnologia pròpia o en una primera fase en adaptació de la tecnologia aliena.
- Finalment cal destacar la manca de formació i cultura en la supervisió de projectes, sobretot d'un punt de vista tècnic d'enginyeria (altres correccions i supervisions més formals com l'arquitectònica, la funcional o l'estètica són normals en els projectes), aquesta mancança de correcció pot donar lloc a grans ineficiències impossibles de corregir a futur.

5.2.2. Barreres econòmiques

La barrera més significativa d'un punt de vista econòmic pel que fa a l'eficiència energètica és la manca d'internalització dels costos ambientals en els costos energètics. Aquesta distorsió del mercat lastra de manera efectiva el desenvolupament de quasi qualsevol iniciativa de millora de l'eficiència, ja que fa poc rendible d'un punt de vista econòmic la seva introducció.

Cal tenir present que l'aplicació de tecnologia energètica fa necessària la inversió. De manera concurrent amb el recollit en el paràgraf anterior el fet de no poder rendibilitzar de manera suficient l'estalvi que pot generar la millora energètica, el fa prescindible d'un punt de vista econòmic d'explotació.

Manquen indicadors en les tarifes regulades que fomentin l'estalvi. Al mateix temps que són imprescindibles polítiques fiscals clares que orientin el consum (gravamen al consum) i que tinguessin un destí finalista cap a la correcció de l'excés de consum energètic. Una altra manera de poder actuar en aquest sentit és l'establiment d'incentius fiscals, com pot ser la reducció de l'IVA, la reducció de l'impost de societats o altres, per promoure la implantació d'equips eficients.

5.2.3. Barreres d'oportunitat

Els canvis a que obliga la millora de l'eficiència energètica sol portar associats canvis de processos, d'organització, de selecció de proveïdors, en els projectes, etc, que requereixen d'una banda una atenció significativa i d'altra un nivell d'expertesa (que com s'ha dit anteriorment no sempre està disponible). En general estem poc disposats a destinar el temps necessari a augmentar el nostre coneixement en les diferents tecnologies energètiques i, sobretot ens desanimem al comprovar les dificultats de passar de les tecnologies estàndards del moment a altres de més novadores. Aquesta realitat es dona en els consumidors individuals, però també en les empreses que consideren que no val la pena perdre el temps en aquestes consideracions.

D'altra banda però, en aquest mateix marc d'autisme voluntari, cal considerar la desconexió entre els promotors i dissenyadors d'un projecte i els usuaris o consumidors. Un bon exemple d'això és la construcció d'habitatges o altres construccions, en que les despeses de consum energètic mai són a càrrec del

promotor, cosa que fa que la inversió en tecnologies d'eficiència en la fase de construcció sigui baixa o nul·la.

5.2.4. Barreres institucionals, polítiques i administratives

Els preus baixos de l'energia fins avui, han fet que des d'un punt de vista polític s'hagi donat poca importància al sector energètic. Aquesta manca de valoració s'accentua encara més pel que fa a les actuacions en estalvi i eficiència, en general molt poc significatives i fraccionades respecte a les grans necessitats energètiques.

La manca de claredat en les normatives i el poc rigor en el seu compliment, a l'hora que la dispersió i confusió en la legislació, no ajuden de cap manera a la millora de l'estalvi i l'eficiència.

De ben segur l'acció més emblemàtica i significativa en aquest sentit, és la manca de lideratge en aquests aspectes per part de la mateixa administració, que podem resumir sucintament en diferents exemples: il·luminació excessiva, llums obertes a totes hores, sobretemperatura en moltes àrees, ús de cotxes oficials d'alt consum, la llista podria ser molt llarga.

La dificultat de l'administrat per poder accedir a ajudes o a la simple interlocució amb l'administració, al temps que la manca de personal preparat i competent en aquest tema.

La rigidesa pressupostària no ajuda a la millora de la gestió energètica. Les rebaixes en el pressupost de les quantitats estalviades en altres exercicis i les dificultats per la inversió d'aquestes quantitats en millores i reinversions, dificulta l'avanç en les actuacions d'eficiència.

Finalment, com en tant d'altres camps on la participació ciutadana esdevé un fet singular i imprescindible en l'avanç de les polítiques. És imprescindible comptar amb una estructura competent, representativa i coordinada de la societat civil que estigui implicada en l'estalvi i l'eficiència energètica.

5.3. Línies estratègiques

5.3.1. Visió transversal

No cal dir que aquest programa és conseqüent amb les directrius i requeriments expressats en estalvi i eficiència energètica dels plans més generals; Pla d'Energia de Catalunya 2006-2105, Estratègia Espanyola d'Eficiència Energètica 2004-2012 o el Pla d'Acció de la Comunitat Europea.

Però no cal oblidar que el consum d'energia és transversal i afecta de manera important a tots els àmbits de la vida privada i social. Això fa que es plantegi la implicació en les actuacions d'estalvi i eficiència energètica de manera transversal pel que fa a totes les administracions de caràcter local, mitjançant diferents aspectes:

- Mesures dissenyades per integrar l'estalvi i l'eficiència en les polítiques i programes no estrictament energètics dissenyats per les administracions.

- Mesures per reforçar i expandir les polítiques d'estalvi i eficiència energètica.
- Creació de noves polítiques i mesures en relació a l'estalvi i l'eficiència.

D'un punt de vista formal aquestes actuacions han de considerar:

- La reducció de la mobilitat en els plans urbanístics i els plans de mobilitat.
- Millores en la planificació urbanística, tant de l'arbrat, com dels espais, les alçades de les edificacions o fins i tot la forma i orientació dels edificis.
- Creació d'ordenances de caràcter municipal i/o comarcal.
- Revisió de les llicències d'obres amb incorporació de criteris d'estalvi i eficiència energètica.
- Millora en la gestió dels edificis públics: escoles, poliesportius, biblioteques, centres culturals i altres edificis municipals.
- Millora en la gestió i manteniment de l'enllumenat públic.
- Regulació en els requisits de subministrament i tractament d'aigua i residus.
- Altres actuacions lligades a competències i obligacions municipals en les que és factible plantejar estalvis i eficiències energètiques.

5.3.2. Formació i coneixement sobre estalvi i eficiència energètica

a) Potenciació de les organitzacions tècniques

És del tot necessari assegurar l'existència de professionals del sector amb coneixements específics respecte a l'estalvi i l'eficiència energètica, al mateix temps que cal que aquests professionals estiguin al dia dels avenços tècnics i de les noves tecnologies que van apareixent, i dominin els conceptes bàsics i la seva aplicació.

Aquesta organització de professionals del sector ha de permetre obtenir un bon coneixement i sobretot un coneixement directe de les necessitats del sector, marcant les necessitats de la demanda i les característiques de l'oferta. Definir les mancances i oportunitats tècniques del servei i, per tant efectuar les accions concertades en el sector que siguin necessàries per millorar.

b) Assessorament tècnic a projectes o en instal·lacions existents

La creació del lobby professional descrit en el punt anterior ha de portar a l'existència d'un coneixement important en el territori, que ha de poder assessorar d'un punt de vista tècnic les demandes fetes per les empreses o particulars en relació a l'energia.

Amb tot, aquest coneixement pot esdevenir insuficient en algun moment a la vista de la dinàmica del sector i dels avenços que en matèria d'estalvi i eficiència energètica es donen, en aquest sentit entenem que el grup de treball ha d'actuar com a millorador cercant on sigui el coneixement i organitzant o propiciant xerrades, cursos, simpòdiques de formació i fins i tot presentacions de nous productes, que ajudin en la introducció de noves tecnologies i millores en les existents.

Els nivells de formació han d'avarcar de manera singular tots els estadis del procés, ja s'ha parlat dels professionals del sector, però també cal la capacitació tècnica dels projectistes, la millora en els criteris de supervisió i autorització administrativa, així com el manteniment del coneixement i la seva millora pels redactors de projectes.

c) Assistència tècnica fins el resultat

D'altra banda, l'Oficina d'energia de la Garrotxa ha de tenir un paper clau en el suport i en l'assessorament per a nous projectes o per reformes d'instal·lacions existents, en els sentit de seguir i aplicar els principis i objectius d'aquest programa i actuar com a motor de canvi real en la visió de la gestió energètica en el nostre territori.

Per això cal entendre les auditories energètiques com un sistema per mantenir una certa tensió respecte a l'estalvi i l'eficiència energètica, en algun sentit es tracta de fer entrar aquests conceptes de manera efectiva i normalitzada en la revisió del compte d'explotació anual. Per això entenem que caldria plantejar aquesta realitat en el marc del codi de gestió sostenible, aprovat per la Fundació privada Garrotxa líder i que, amb col·laboració amb l'Oficina d'energia de la Garrotxa, podria ser el marc conceptual per permetre establir una dinàmica de treball en aquest sentit, preparant documents per fer fàcil i viable la realització i seguiment de les auditories energètiques.

d) Estudis subsectorials

Aquestes actuacions són importants, sobretot si es posen en la lògica del profund desconeixement que de la realitat del sector energètic tenim, tant l'administració com els mateixos consumidors. En aquest sentit es fa difícil d'aplicar mesures creïbles i sobretot enteses en estalvi i eficiència energètica, ja que com s'ha dit anteriorment, aquestes actuacions s'han de prendre més com un acte de fe, que com la visió d'una realitat de millora, d'estalvi i d'eficiència.

D'altra banda aquest tipus d'estudi i coneixement ens ajudarà a poder definir les càrregues energètiques reals dels diferents productes, ja que permetrà conèixer les demandes i necessitats associades als diferents passos d'elaboració i transformació, cosa que ha d'ajudar en la definició, millora i reenginyeria dels processos.

Igualment ha d'ajudar en el coneixement de les tècniques i els equips utilitzats, sobretot en relació als seus rendiments, a l'antiguitat, etc, i en quin és l'efecte d'aquests inputs en relació al rendiment energètic dels equips.

Finalment ens caldria contrastar amb els usuaris i amb les associacions professionals dels sectors i subsectors les barreres que dificulten la millora, així com les necessitats i propostes dels mateixos per tal de poder establir les polítiques, buscar les complicitats i oferir el suport que permetessin treballar en les millores.

e) Comunicació, formació, informació i difusió

Respecte a la formació no introduïren res de nou, per entendre que ha estat àmpliament explicat en els punts anteriors, el que es busca en aquest aspecte en relació a la millora de coneixement de tots els actors.

Amb tot volem recordar en aquest punt la necessitat de compartir les responsabilitats en aquest camp de la comunicació entre: d'una banda l'Oficina d'energia de la Garrotxa, en tant que responsable del compliment i execució de les previsions del programa, la FES com a òrgan de formació permanent establert en el territori i de l'IES Garrotxa, en especial del centre integral, com a centre que ha de garantir la

disponibilitat i el coneixement permanent en les millors tècniques disponibles i, fomentar i permetre l'habilitació permanent del personal en aquestes tècniques.

D'altra banda és imprescindible, per fer visible la voluntat emanada del programa, de treballar de manera efectiva en la millora de l'estalvi i l'eficiència energètica i establir un pla i un calendari d'informació i difusió que englobi la totalitat de la societat.

Com ja s'ha dit en el programa, aquest aspecte, que entenem essencial, s'ha de desenvolupar amb la participació efectiva de la societat civil, amb la creació i manteniment dels fòrums i grups de treball necessaris.

f) Control i seguiment dels consums i indicadors

El programa no té sentit si no podem fer un seguiment efectiu de les mesures i del seu compliment, ja s'ha repetit en prous llocs en aquest document que la manca d'informació i la seva opacitat és un problema a l'hora d'abordar de manera efectiva un programa com aquest.

Es fa evident, per tant, que cal millorar la disponibilitat i qualitat de les dades, al temps que aquesta obtenció de dades ha de ser el més automàtica possible, la seva anàlisi ens ha d'ajudar en la millora de:

- El coneixement quantitatiu i qualitatiu respecte a: les necessitats, objectius i efectes de les actuacions en estalvi i eficiència energètica, la penetració i potencialitat de les tecnologies i la seva significació i efectivitat i també en l'activitat del mercat de l'estalvi i l'eficiència.
- L'establiment d'indicadors homologables i comparables i, sobretot amb el pas del temps, amb el suficient valor estadístic per poder prendre decisions de millora.
- La capacitat de disseny i realització d'estudis sectorials encaminats a resoldre problemàtiques concretes.

5.3.3. Activació del mercat d'estalvi i eficiència energètica

La no existència de mercat en aquest temes dona lloc a majors costos inicials (ja que els costos fixos repercutits en els productes són més elevats), cosa que fa que calgui una voluntat política clara en el sentit d'actuar en la línia de l'estalvi i l'eficiència energètica.

És important per tant actuar en la línia de disminuir els costos d'implantació, per això ja s'ha parlat d'actuacions que poden ajudar com la formació i la informació, però també la diversificació i la transparència, tot plegat ha d'ajudar a repartir els costos fixos que es repercuteixen en els equips.

a) Utilització de la compra pública per activar el mercat

Si els principals consumidors públics d'energia tenen una actuació pública i conjunta en la línia de l'estalvi i eficiència energètica, tant en la provisió d'equips com de serveis (consultoria, telegestió, gestió de la facturació, etc), el mercat es pot activar i aquesta actuació es pot entendre com una inversió real que pot donar lloc a estalvis econòmics reals pels participants (vegeu les consideracions al respecte fetes més endavant en aquest mateix document: criteris d'inversió pública).

Cal però superar barreres burocràtiques i sobretot permetre que les actuacions a mitjà termini puguin ser capitalitzades pels mateixos serveis que les desenvolupen, si convé fins i tot amb reassignació dels estalvis reals produïts a altres partides dels seus pressupostos.

b) Canvis en el tractament dels serveis energètics

En el recorregut de l'energia final es poden diferenciar dos etapes significatives:

- Una des de l'escomesa de l'energia (sigui gas natural, gasoil o electricitat) fins a la conversió en un nou vector energètic amb dispositius específics (en seria un exemple la transformació del gasoil en calor en una caldera, mitjançant l'acció d'un fluid caloportador, en general l'aigua).
- La segona fase seria la conversió d'aquests fluids (vectors energètics) o electricitat en serveis útils com la llum, la calor o el fred.

La gestió d'aquestes dues fases està en mans generalment del consumidor (pel qual l'estalvi i l'eficiència energètica és un valor marginal), però es pot externalitzar aquestes fases i fins i tot concessionar, amb el que la professionalització augmenta de manera significativa.

Propietat, gestió i manteniment dels dispositius de conversió

En el supòsit anterior, resulta que l'eficiència dels equips de conversió és pel propietari o concessionari extern una part important del seu negoci. La implantació d'aquestes dinàmiques es veu dificultada per la manca de regulació respecte al subministrament de vectors energètics secundaris. Tot i això existeixen avantatges addicionals, tant pel terciari com pel domèstic que podem agrupar en:

- Major viabilitat de la incorporació de les renovables: solar tèrmica i fotovoltaica, amb inversió, explotació i manteniment a càrrec d'empreses de serveis energètics.
- Viabilitat d'incorporació a futur de la generació d'electricitat distribuïda: microturbines, cèl·lules de combustible,...
- Concentració i professionalització dels interlocutors amb l'administració, facilitant els canvis i millores necessaris en la política energètica.
- Facilitat per emprendre en el futur la refrigeració i calefacció comunitària

Professionalització de la gestió energètica

La telegestió de les instal·lacions, sobretot aquelles anomenades horitzontals (climatitzacions i enllumenats per exemple), determinen noves pautes d'actuació que originen estalvi. L'objecte del treball del professional contractat és la reducció del consum energètic amb el manteniment del nivell de confort definit.

5.3.4. Foment de comportaments i d'acció per l'estalvi i l'eficiència energètica

Per augmentar la prioritat de les accions d'estalvi i eficiència energètica respecte a altres accions alternatives cal millorar la seva valoració.

Potenciar l'estalvi i l'eficiència com una prioritat per l'administració i la societat

Com es pot veure en l'annex 1 d'aquest document, l'energia forma part de tots els àmbits de la nostra vida (siguin públics o privats). Per evidenciar aquest fet es treballa en diferents línies d'acció.

- Incloure l'energia en la cadena de decisió de totes les administracions per a qualsevol actuació (càlcul de l'impacte energètic, valoració prèvia a la decisió,...).
- Establir protocols, criteris, col·laboració, etc, entre les diferents administracions.
- Acords i convenis sectorials amb associacions i patronals.
- Integració conscient de l'estalvi i l'eficiència en el hàbits d'ús de la gestió i el manteniment energètic, des dels directius fins als usuaris domèstics.

Visualització cap als consumidors de la voluntat de l'administració

Emetre senyals clars per part de l'administració respecte a la voluntat de millora de l'estalvi i l'eficiència energètica és una obligació si es vol caminar en aquesta direcció, els senyals poden ser múltiples (fiscals, legals, econòmics,...), en tot cas han de ser coordinats i no contradictoris.

Actuacions de difusió i conscienciació aprofitant les tècniques de comunicació i màrqueting, dirigides tant al públic en general (per fomentar el canvi conceptual) com a públic diana (buscant millores en actuacions específiques).

Fiscalitat energètica, en aquest moment està fora de l'abast del que podem fer des del món local, però està clar que una actuació en el sentit de la penalització dels comportaments poc eficients o malbaratadors, és un missatge clar respecte a la voluntat de millorar l'estalvi i l'eficiència.

Implicació de la societat civil en la promoció i l'impuls

Ja s'ha dit repetidament que sense la col·laboració i implicació de la societat civil tot el previst en aquest document és molt difícil, si no impossible de realitzar, per tant aquesta participació té una força potencial importantíssima, cosa que comporta que l'administració ha d'escoltar a la societat civil i tenir-la en compte a l'hora de dissenyar les estratègies, establint els processos de participació ciutadana que sigui necessari.

5.4. Actuacions proposades

Amb totes les consideracions fetes es proposen en aquest punt un seguit d'actuacions específiques en estalvi i eficiència energètica.

5.4.1. Millores d'actuació en el sector públic

Partint de la base de que les actuacions en el sector públic han de perseguir dos objectius fonamentals, d'una banda el més important és fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica en les instal·lacions, però d'altra banda un objectiu clau per aconseguir la implicació social en aquestes actuacions és el valor demostratiu i exemplificant d'aquestes actuacions.

Les millores en el sector públic s'agrupen en dos apartats, relacionats amb les grans línies de consum energètic. Les mesures proposades són estimatives per la manca de coneixement directe de la realitat actual. Això determina, com ja s'ha manifestat de manera reiterada en aquest document, que una de les primeres tasques efectives a realitzar és el conjunt d'auditories energètiques de les instal·lacions públiques que permeti fer una diagnosi acurada i per tant establir un pla director d'actuacions en l'horitzó d'aquest programa.

a) Millores en edificis

Aquest grup d'actuació inclou la totalitat dels edificis de titularitat pública: escoles, pavellons, centres cívics, ajuntaments i altres que tinguin aquesta consideració.

Les línies d'actuació en aquest grup s'han d'entendre en dos aspectes principals:

- Millores en la il·luminació
- Millores en la climatització

Les necessitats energètiques en climatització (important fins ara les de calefacció, però cada dia més demandades les de refrigeració) d'aquests edificis són molt més altes que les necessitats en il·luminació i, per tant aquesta seria la línia d'actuació preferent en el primer moment.

Els consums en aquest tipus d'edificis són variables en funció del seu ús i de les característiques formals dels mateixos, tant constructives com d'orientació o de les seves pròpies característiques volumètriques. És evident que la majoria (o tots) dels edificis estan construïts i per tant les actuacions factibles en una primera actuació seran limitades a les possibilitats reals d'actuació sobre aquestes edificacions.

Entenem que respecte als edificis podem fer dos grups funcionals significatius des d'un punt de vista de consums energètics:

- Aquells que tenen una ocupació elevada: ajuntaments, escoles, dispensaris, llars d'avis,...
- Els que tenen una ocupació ocasional: centres cívics, pavellons,...

Aquests dos grups tindran necessitats energètiques diferents per tal de garantir el confort de les persones que hi treballen o els usen d'una o altra forma.

És ineludible que el primer que ens cal saber per poder aplicar criteris de millora en l'eficiència i en l'estalvi és saber els consums actuals de cada un dels edificis, primer ens cal comptar el que gastem, l'única manera de poder mesurar l'efectivitat de les actuacions proposades. Aquesta necessitat de comptar s'ha de recollir en la diagnosi, però ha d'anar més enllà i formar part dels indicadors que cal establir a llarg termini i que permetran disposar de dades respecte a l'evolució en estalvi i eficiència.

En aquesta primera fase es proposen actuacions encaminades més a la demostració i visualització de les millores i demostració de les capacitats de les tecnologies, amb la voluntat de fer visibles els avantatges que l'aplicació de canvis pot comportar. Per això es proposen actuacions en teledetecció, sectorització, millores en el fluxos de retorn dels circuits de calefacció i condicionament d'aire, revisió i manteniment de calderes i

canvis de lluminàries. Amb l'esperit descrit, cada una de les actuacions s'ha d'acompanyar necessàriament de la monitorització i control que permeti veure i mesurar la incidència de la mesura adoptada.

Entenem que les actuacions en aquesta primera fase poden comportar estalvis efectius entre el 10% i el 50% de l'energia consumida en els edificis públics, sobretot en els considerats d'elevada ocupació, aplicant millores d'eficiència actualment disponibles en el mercat. En la perspectiva i horitzó del present programa es preveu actuar en aquesta línia en no menys de 15 edificis públics de la comarca.

b) Millores en enllumenat públic

Més enllà de la despesa en els edificis públics, el gran consum energètic públic que resta és degut a l'enllumenat de les nostres places, carrers i edificis singulars, si bé és cert que en aquest sentit s'ha fet en els últims anys un gran esforç d'estalvi i fins i tot de racionalització. Sobretot amb la instal·lació de sectoritzacions i la revisió de les tarifes i contractes existents, aquesta visió ha estat encarada de manera quasi exclusiva a disminuir la despesa efectiva, sense prendre en consideració el consum energètic i la seva eficiència.

Entenem que ha arribat el moment d'iniciar un canvi d'estratègia dirigida a fer efectiu l'estalvi i la millora de l'eficiència energètica amb el manteniment del confort i les condicions de seguretat existents fins avui. Aquestes actuacions passen per la revisió de les infraestructures, la millora de les xarxes i els canvis en les lluminàries.

Les tecnologies actuals permeten en aquest últim aspecte la substitució de les làmpades, no ja per les de vapor de sodi, sinó per leds amb un nivell de consum molt inferior i una vida estimada molt més llarga. És cert però que el cost de la substitució avui encara és significatiu.

Es pot entendre que els municipis petits puguin tenir dificultats per realitzar de manera solitària els canvis previstos, per la manca de recursos o el fet que l'estalvi generat no és suficient per garantir individualment l'actuació. Es poden buscar solucions a aquesta problemàtica mitjançant la constitució d'unitats d'adjudicació del manteniment i reposició dels equips, que pugin assegurar aquestes millores en estalvi i eficiència en base al manteniment pel temps del concurs dels ingressos iguals a la despesa actual.

Tot i això, a l'igual que en el punt anterior, el poc coneixement respecte a la despesa i a l'eficiència de les millores introduïdes no es pot tenir si no hi ha control ni mesura de l'evolució del consum energètic, per això és important que les sectoritzacions fetes disposin de comptadors específics i que aquests siguin controlats de manera efectiva.

Es fa també imprescindible disposar del coneixement cert de l'estat actual dels diferents nuclis de població, com a eina essencial per establir els corresponents plans director, que haurien de marcar les actuacions a realitzar en el futur.

En l'horitzó del programa es preveu de fer actuacions de millora al menys en 5 municipis de la comarca, aquestes actuacions haurien de ser exemplificadores del que es pot aconseguir respecte a l'estalvi i a la millora de l'eficiència. El nivell d'estalvi esperat en aquestes actuacions pot anar del 15 al 30% del consum.

Durant el primer any de vida del programa, caldria definir les condicions i redactar, a més del pla director de l'estat de l'enllumenat públic i les propostes de millora, el plec de condicions del concurs pel manteniment, reposició i millora dels serveis d'enllumenat públic de la comarca. Els diferents ajuntaments haurien de delegar aquests serveis al Consell Comarcal de la Garrotxa, amb el compromís de dedicar al seu finançament els mateixos recursos actuals.

c) Millores en instal·lacions públiques

Les instal·lacions de serveis públics a la comarca són diverses i poden agrupar-se en tres blocs diferents i significatius des d'un punt de vista de despesa energètica.

Tractament de residus

En aquest sector tenim actualment infraestructures d'intensitat energètica molt diferent, d'una banda trobem:

- Els sistemes de recollida de residus, amb necessitats energètiques derivades dels consum de combustible dels camions de recollida, que s'estimen al voltant dels 70KW/tona recollida.
- Els sistemes de tractament del rebuig, en que trobem com a despesa energètica les necessitats de combustible de la maquinària del dipòsit controlat de residus (estimada en uns 14KW/tona abocada) i la despesa del sistema de tractament de lixiviats, basat amb un sistema d'electrocoagulació, destil·lació al buit, estriping i posterior osmosi, amb una unitat de filtre premsa pel tractament dels fangs produïts en el sistema de tractament. La intensitat energètica d'aquest sistema és relativament alta al voltant dels 1,4KWh/m³, tot i això estem en procés de definició de les necessitats reals del sistema i per tant es podran produir ajustaments a curt termini.
- Planta de compostatge, la planta de tractament de fracció orgànica i de fangs de depuració que tenim a la comarca és una instal·lació cara des d'un punt de vista energètic, el seu sistema de funcionament, amb maduració per túnels, i les obligacions de tancament degudes a la seva situació, fan que la demanda energètica d'aquesta instal·lació es situï en els 309,85 KWh/ tona de FORM i els 238,87 KWh/tona de fangs de depuració.
- Planta de tractament de la fracció resta, aquesta planta de tractament que es preveu instal·lar a la comarca en compliment del recollit en el PGRMG i el PROGEMIC, es preveu també cara des d'un punt de vista energètic, el seu sistema de funcionament està establert en dos circuits, un de triatge de materials (amb intensitat energètica concentrada en els motors elèctrics de diferents potències) i una segona fase d'estabilització de la matèria orgànica, que es comporta com una planta de compostatge. Es preveu que aquesta instal·lació també tingui tecnologia de túnels, amb les dades disponibles fins avui considerem que les demandes energètiques d'aquesta instal·lació es situaran al voltant dels 271,44 KWh/tona tractada.

Abastament d'aigua

Els sistemes d'abastament d'aigua dels nostres municipis necessiten en tots els casos (excepte a Sant Feliu de Pallerols i dels municipis del consorci del Gomarell) de bombes per assegurar l'extracció de les aigües de l'aquífer i la seva elevació fins els dipòsits de distribució. La intensitat energètica d'aquests sistemes és petita en general i lligada als consums i dimensions de les poblacions abastides (0,36 – 0,32 KW/m³).

Les necessitats de millorar les aigües d'abastament de la zona nord de la comarca obligarà a la construcció de sistemes de tractament per nanofiltració en la zona del Llierca i de Besalú, que farà que la intensitat energètica obligada pel tractament de l'aigua en aquestes zones pugi fins els 0,6Kwh/m³. Aquesta intensitat es podrà modular relativament en funció de la disponibilitat d'aigua sense necessitat de tractament a la zona (que és en funció del nivell de pluviometria anual).

Depuració d'aigua

La comarca compte amb 19 instal·lacions de tractament d'aigües residuals i 40 bombaments, que permeten a les aigües salvar les cotes baixes per arribar fins a les plantes de depuració.

Els consums energètics de les plantes són molt variables en funció de la seva dimensió i les tecnologies adoptades en el tractament de les aigües. Tot i això són instal·lacions en el seu conjunt d'una intensitat energètica important i significativa. Els consums en aquestes instal·lacions són de 0,45KWh/m³ de promig.

Actuacions de millora proposades

En totes les instal·lacions públiques descrites s'està actuant per disposar de suficient coneixement per poder fer més eficients aquestes infraestructures:

- En les depuradores estem fent les auditories energètiques.
- En la planta de compostatge s'ha fet el balanç acurat de les necessitats energètiques i la seva distribució en els diferents passos del procés.
- En el dipòsit controlat de residus s'actua en la definició i millora del sistema de tractament de llixiviats i el balanç total de la instal·lació.

Aquestes actuacions han de donar lloc a la inclusió en els documents de reposició, millores i noves inversions de cada una de les instal·lacions i serveis referits de les actuacions en matèria d'estalvi i eficiència energètica que es prevegin durant l'horitzó del present programa. El nivell d'estalvi previst pot estar entre el 15 i el 30%.

5.4.2. Actuacions en el sector privat

Les millores en el sector privat són encara molt més difícils de preveure i quantificar, el sistema per poder influir en la seva posta en marxa passa per les estratègies de comunicació que es puguin establir i, les actuacions en els diferents nivells de suport als moviments ciutadans que ajudin en el canvi de paradigma del consum energètic i en la millora de l'estalvi i l'eficiència.

a) Edificació

El sector de la construcció és un dels que més té a veure en els consums energètics finals, ja que bona part de l'energia (es calcula que fins el 45% del total Foster) es destina al manteniment dels nostres edificis. Tot i això i atenent a la complexitat que comporta actuar en aquest camp, és molt difícil de preveure i d'actuar en relació a l'estalvi i eficiència energètica. Ja s'ha dit anteriorment que en general els promotors / constructors entenen poc aquestes necessitats, ja que no són ells els que acabaran fent-se càrrec de la despesa energètica que el seu manteniment comporta.

Amb tot es volen ressenyar algunes actuacions considerades de caràcter estratègic en relació a l'edificació, que cal tenir presents en la vida del programa:

- Rehabilitació energètica del recobriment tèrmic dels edificis.
- Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions tèrmiques dels edificis existents.
- Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació interior en els edificis existents.
- Construcció de nous edificis amb alta qualificació energètica.
- Formació sobre la normativa energètica aplicable als edificis.
- Millora de l'eficiència energètica dels ascensors i altres equipaments dels edificis.

Les diferents actuacions i les línies de treball es tractaran de manera específica en els diferents sectors, ja que tot i la significació de l'edificació en el balanç total de l'energia, es considera que es pot operar millor si es fa d'aquesta manera.

b) Domèstic

El sector domèstic és un sector netament consumidor i a més els seus consums són petits en general (el que vol dir que tenen un cost econòmic petit, que pot ser significatiu, però en els ciutadans amb menys recursos, cosa que dificulta la visibilitat de les mesures d'estalvi i eficiència i per tant es poden considerar prescindibles).

Els equips més significatius, pel que fa al consum energètic, en aquest sector són: les calderes de calefacció, els escalfadors d'aigua calenta sanitària, els electrodomèstics, les cuines i l'enllumenat. La despesa efectiva calculada amb intensitat energètica, pel que fa a la societat catalana, és significativament inferior a la mitjana europea, degut en bona part a l'efecte de la calefacció central (la seva presència doble el consum energètic d'un habitatge i és molt més freqüent a tota Europa que al conjunt de Catalunya).

Els importants factors de millora en els nous habitatges que s'han donat en els últims temps (sobretot comptant amb l'aplicació del Codi tècnic i del decret d'ecoeficiència, o el RITE i els que es poden donar per l'establiment de normes i mesures en la línia de millora del estalvi i eficiència) es contraresten i fins i tot són superats per la dinàmica social: la reducció del nombre de residents per habitatge (que és una realitat plenament consolidada), l'augment de les necessitats de confort i l'augment d'equipaments per habitatge en són els exemples.

En aquest bloc les línies de treball no poden ser altres que: reglamentació, normativa, intervenció. En el nostre nivell de competències podem incidir en la definició i aplicació en tecnologies horitzontals i la posada en marxa d'accions marc, entre elles la sensibilització i la conscienciació. Tot i que cal tenir present que les campanyes fetes fins avui cridant a l'estalvi han ajudat al canvi de sensibilització, no han afectat al consum d'una manera apreciable (a banda de que tal com han estat fetes, cauen en la contradicció tal com es diu en la presentació d'aquest document).

Eines per determinar el consum domèstic i el seu nivell

Està clar que una eina per mesurar el consum domèstic és el comptador de la llum, però aquest no és suficient per permetre tenir una idea clara de la intensitat energètica dels habitatges. Es proposa en aquest document la creació d'un sistema simple d'avaluació de la demanda energètica de les nostres llars, basat en paràmetres fàcils d'obtenir (m² de la residència, sistema de combustible, disponibilitat de calefacció i condicionament d'aire, nombre de vehicles, tipologia dels mateixos i quilòmetres recorreguts,) per tal de poder fer visibles els consums energètics reals i, permetre la presa de consciència i una visió general del que és el consum energètic de les unitats familiars.

Aquesta eina, un cop establerta, hauria de ser de lliure disposició i poder acumular les dades de manera que poguéssim fer un seguiment, en forma d'indicador, de l'evolució dels consums energètics dels habitatges.

Sistemes eficients de mesura i control dels consums energètics

Introducció de la domàtica en el control i gestió de l'energia, com a sistema de millora, per la seva capacitat de donar informació efectiva i rigorosa respecte al consum amb el màxim d'eficiència i, per la seva capacitat de control i gestió de les nostres necessitats en cada moment. Aquestes tecnologies ens permeten assegurar que les demandes de confort estan millor cobertes, assegurant el mínim consum possible en qualsevol dels casos.

Cal treballar en l'horitzó del programa perquè aquesta pràctica, avui embrionària, sigui efectiva i normal. Hem d'entendre de manera conceptual que ens permet fer un canvi d'escala i passar de l'era de gestió energètica analògica, a una era digital amb la qual el control i seguretat és molt superior. És imprescindible, però, fomentar l'aparició de professionals capacitats per treballar en aquest camp i, assegurar que els costos reals de la implantació d'aquesta tecnologia és assumible, considerant el retorn que podem esperar-ne.

Millores en els equipaments dels habitatges

En la línia de millora de l'estalvi i l'eficiència cal explicar i publicitar les millores en equips i en tecnologies que millorin l'eficiència i l'estalvi.

En aquest sentit les millores que comporten en consum els electrodomèstics de classe A en són el camí, però entenem que cal anar més lluny en el sentit d'estar atents a les innovacions del mercat, com ara els electrodomèstics que permeten tenir coneixement dels seus rendiments i del seu estat de manera permanent via internet, caminant en la línia referida del pas d'un sistema analògic a un sistema digital en el control de

l'energia. Els estalvis previstos per aquestes millores i les proposades de millora del control s'estima en un 6% del consum actual.

Igualment la introducció de sistemes més eficients de climatització estan en aquesta línia, juntament amb el suport de sistemes generals, amb sistemes individuals distribuïts en els mateixos habitatges, en aquest sentit podem citar la instal·lació de plaques termosolars ja comentades en aquest document, com també la revisió i condicionament dels equips de transformació, calderes, bombes,... L'estalvi esperat per a la millora d'aquests sistemes es considera al voltant del 10% del total del consum actual.

Propostes d'accions marc, sensibilització i conscienciació

Entenent que no podem esperar resultats significatius d'estalvi en els habitatges, apel·lant a la responsabilitat individual o donant missatges de culpabilització respecte als consums elevats, sobretot pel fet que encara avui tenim incoherències en el sistema, en el sentit que els preus de l'energia s'abarateixen en funció de l'increment del consum.

Ens cal trobar un camí millor per poder fer visible primer la significació de la dimensió energètica en la nostra societat i en les nostres vides (moltes vegades pensem que l'energia és solament el component elèctric, com a molt el consum energètic de combustibles utilitzats en finalitats energètiques, però no som capaços d'entendre ni de pensar que qualsevol material o producte que tenim o comprem té i acumula una despesa energètica sobre ell, que ha permès la seva transformació i el seu transport fins a les nostres mans). Pensem que una bona manera d'aconseguir-ho seria dissenyar una campanya a llarg termini, amb 12 idees claus sobre l'energia, que podria concretar-se en una idea al mes sobre la qual parlar, exposar i exemplificar la coherència/incoherència de tots nosaltres, de manera que la sensibilització i conscienciació de la població augmentés. Entenem que aquestes actuacions haurien de poder explicar el problema, remarcar els efectes i incoherències i oferir solucions a diferents nivells per a la millora.

c) Industrial

En el sector industrial la dimensió energètica és consubstancial per a la seva mateixa raó de ser, tot i tenir una dimensió diferent en funció del sector que considerem, el fet de transformar els materials d'una o altra manera implica una despesa energètica, que ja comença en la consideració de l'energia continguda o acumulada per les mateixes matèries primeres utilitzades per la indústria.

Amb tot existeixen determinades instal·lacions industrials d'elevada o molt elevada intensitat industrial (cimenteres, fàbriques de clor-sosa o petroquímiques per exemple). Cap d'aquestes instal·lacions es troben en la nostra comarca.

Una variable a considerar en la despesa energètica industrial és la dimensió real de les empreses, quant més petites més intensitat energètica, per diferents factors dels quals cal destacar la menor autosuficiència en recursos econòmics i tècnics per tirar endavant plans de millora i estalvi. En aquest sentit i en el document de la visió d'ecoeficiència energètica a Espanya, editat l'any 2009 per la Plataforma Tecnològica Espanyola d'Eficiència Energètica es pot llegir: "d'una manera general es pot afirmar

que les pymes espanyoles són ineficients, ja que poc més de la meitat porten a terme un programa de manteniment, menys d'un 10% han fet auditories energètiques i només un 27% ha iniciat alguna mesura que porti a l'estalvi".

Tot i això es poden significar els equips energètics més importants del sector industrial: forns tèrmics, les calderes i els cremadors industrials, els motors elèctrics i les tecnologies tèrmiques específiques. Amb aquesta classificació els consums de moltes operacions bàsiques (bombeig, compressió,...) es consideren inclosos en alguna de les tecnologies horitzontals.

Eines per a determinar el consum energètic

Igual que s'ha anat dient fins ara, l'existència d'un comptador que mesuri l'energia elèctrica utilitzada en l'empresa no és suficient per poder determinar ni la intensitat energètica real de la mateixa, ni els elements de despesa sobre els que convindria actuar, per això cal establir sistemes de mesura i control de l'energia consumida en les indústries que permeti aquestes actuacions d'estalvi i millora de l'eficiència.

Les auditories energètiques són eines efectives de millora en relació a l'estalvi i la millora de l'eficiència, la seva efectivitat augmenta de manera exponencial amb l'increment dels costos energètics, ja que fa més visible i assumibles les inversions de millora a realitzar.

Línies estratègiques de millora en la indústria

- Que la realització d'auditories, com s'ha dit, és essencial i que aquestes han de permetre la incorporació dels seus resultats a la gestió de les empreses, com una eina de millora i estalvi permanent.
- Cal considerar els rendiments de conversió de l'energia final en energia útil en tots i cada un dels processos industrials, per tal d'establir si la tria és la més adequada i la transformació es fa amb la màxima eficàcia.
- Cal reconsiderar els equips de les instal·lacions i veure si es pot obtenir energia localment d'aquest (per exemple per cogeneració, però no és l'únic sistema d'aprofitament). Al mateix temps cal plantejar l'ús de totes les superfícies disponibles per instal·lar col·lectors solars o altres mètodes de generació (encara que aquesta actuació sigui més del pla anterior d'energies renovables, també l'incorporem com a consideració en aquest punt per la significació de les superfícies disponibles).
- Analitzar quines són les tecnologies de millora aplicables: recuperadors de calor, controladors de flux, variadors de velocitat, aïllaments millors, recuperadors de condensats,...

Més enllà d'aquestes consideracions, cal tenir present que un dels problemes més evidents que es presenten en moltes indústries i que comporta un increment energètic creixent és la manca de manteniment preventiu.

Les actuacions en totes aquestes línies, fonamentalment es consideren les actuacions en estalvi i eficiència, s'estima que poden comportar estalvis de l'ordre del 10% en els

consums elèctrics i de fins el 12% en els de combustibles respecte als consums actuals.

Suport a la millora en la indústria

Ens cal entendre que la dimensió de les empreses del nostre territori és petita en general i que, tal com hem considerat, una de les barreres per millorar l'eficiència energètica en aquestes condicions és la manca de preparació tècnica i de temps per a la gestió d'equips d'estalvi i eficiència energètica, igualment que la incapacitat de poder estar al dia de les últimes tecnologies en aquest camp.

Entenem que aquest ha de ser un dels objectius específics de l'oficina d'energia de la Garrotxa, donar suport i assessorament a l'empresa de manera que permeti resoldre les seves necessitats. Al mateix temps entenem que cal associar-se amb altres organismes existents en el territori en aquest mateix sentit, INNOVAC i l'IES Garrotxa, que poden aportar valuosa informació i coneixement al respecte.

d) Comerç i serveis

En general s'ha de considerar des d'un punt de vista energètic similar al sector domèstic, amb una baixa incidència del cost energètic en la valoració total dels costos.

El subsector més consumidors es consideren: comerços i botigues, oficines, restauració, hotels, hospitals, escoles, enllumenat públic i instal·lacions esportives. Tal com es pot veure seguint aquest document la majoria d'aquests subsectors s'han considerat en general en l'apartat dedicat al sector públic.

Respecte als consums principals en tots els casos es poden considerar el de climatització i els d'enllumenat, sense considerar que algun subsector pot tenir-ne d'específics. Igual que en la indústria es donen moltes diferències en funció de la grandària de les instal·lacions, en la nostra comarca la dimensió fins avui ha estat més aviat petita pel model de titularitat i sistema de negoci, l'entrada de grans superfícies i grups comercials està canviant aquesta tendència.

En el comerç les tecnologies principals són elèctriques: llums, lluminàries, bombes de calor, tecnologies elèctriques específiques i motors elèctrics. Tenen una importància menor les calderes de calefacció, els generadors d'ACS i les cuines industrials. En el sector serveis podem considerar els aparells informàtics i ofimàtics, les cuines de la restauració, la il·luminació i el bombeig d'aigua, les calderes de calefacció i la producció d'ACS.

Eines per determinar els consums energètics

Igual que en tots els apartats anteriors és important disposar d'informació rellevant i certa respecte a les fonts de consum, com a pas previ per poder definir les actuacions de millora i eficiència a realitzar en cada cas.

Milliores de control, introducció de la domàtica

Igualment, tal com s'ha dit en el sector domèstic, l'estat de les tecnologies de control i seguiment recollides de manera general en el concepte de domàtica, permeten millores importants respecte al estalvi i eficiència energètica.

Aquestes actuacions a més de millorar en el control, poden ajudar en el pas cap a l'existència d'una energia de suport distributiva pel fet d'estar instal·lada en cada unitat de consum, per exemple en les residències rurals pot ser important l'estalvi en aigua calenta amb la instal·lació de plaques tèrmiques de suport als sistemes de producció de calefacció i ACS convencionals.

Les previsions d'estalvi d'energia en el comerç i els serveis estimades en aquest programa, es considera al voltant del 5% respecte a la despesa actual d'aquest sector en el seu conjunt.

Propostes d'accions marc, sensibilització i conscienciació

Entenem que cal ajudar al sector comercial impulsant la informació i transparència en relació a l'ús de tecnologies amb menor consum energètic, per exemple la substitució de les actuals lluminàries per leds o canvis estudiats en la climatització dels espais.

Aquestes actuacions entenem que s'han de desenvolupar amb la col·laboració i participació de les diferents associacions professionals del sector.

5.4.3. Milliores en la mobilitat

La mobilitat donada la seva singularitat (afecta de manera transversal a tots els sectors considerats fins ara) i a les seves especials característiques (fins avui ha utilitzat exclusivament combustibles fòssils derivats del petroli com a font d'energia), es considera de manera separada de la resta de sistemes energètics.

A més d'aquestes consideracions entenem que la mobilitat té encara altres components que la fan de molt difícil consideració, com una actuació solament d'un pla sectorial, encara que aquest sigui tan transversal com el de l'energia. Entenem que les relacions de la mobilitat en la nostra societat són tant generals i integrals que es fa necessari el seu enfocament en un pla específic: el de la mobilitat. En el que es considerin tots els factors que poden afectar-la i en que una de les directrius substancials a considerar ha de ser l'estalvi i l'eficiència energètica.

De totes maneres, dit això, pensem que aquest document quedaria incomplet si no fes algunes consideracions generals respecte a actuacions de millores en l'estalvi i la millora de l'eficiència energètica en mobilitat.

És el sector que presenta el major consum energètic (pràcticament el 40% del total de l'energia consumida ho és en el sector de la mobilitat). Amb tot hem de considerar algunes causes estructurals de la nostra ubicació (tant catalana, com comarcal) que dificulten rebaixar la intensitat energètica en aquest sector:

- La situació en l'eix mediterrani comporta un flux de mercaderies de pas que no aporten PIB, però sí genera consum en el territori.
- La mobilitat de persones associada al turisme genera consum, que no es pot considerar al mateix nivell que el de la població resident.
- La planificació urbanística amb la construcció de barris separats, la centrifugació de les residències cap a l'exterior de les ciutats degut a l'increment del preu del sòl, l'especialització de les zones en residencials i de serveis o, la localització de les zones industrials allunyades de les residencials, fan que els serveis siguin solament accessibles amb l'augment de la mobilitat.
- Aquesta realitat és encara més difícil de gestionar, des d'un punt de vista de la racionalitat energètica, si hi ha insuficiència de transport públic i es fia tot el sistema de mobilitat a l'ús del transport privat.
- En aquest sentit també cal tenir present la baixa densitat geogràfica que determina un model de residència extensiu, que augmenta les distàncies entre les zones residencials i les zones de serveis.
- La climatologia general del país, que fa que les sortides i els desplaçaments no obligats siguin una constant, que ha anat en augment en els últims temps (exemplificada de manera efectiva per l'èxode de cap de setmana de la ciutat de Barcelona).
- La no cobertura del territori amb una xarxa de tren efectiva, o la poca freqüència de pas i els horaris inadequats dels serveis de transport públic, que juntament amb la major connectivitat obligada pel model de vida i les condicions de treball, obliguen a disposar del vehicle particular per assegurar les necessitats de desplaçament.
- La disponibilitat de vehicle privat, derivat del llarg període de bonança econòmica, fa que la seva utilització sigui més freqüent.

Tots aquests factors creen dinàmiques i hàbits de consum en mobilitat molt difícils de modificar.

Per tant i vista la preponderància de l'ús de vehicle privat i del transport per carretera, la preponderància en el consum energètic la té el motor tèrmic amb més d'un 90% del consum total d'energia (a la nostra comarca aquest percentatge és del 100% per l'absència d'altres sistemes de transport alternatius).

a) Propostes d'actuació

Tal com s'ha manifestat a l'inici d'aquest apartat, les aportacions que es faran respecte a actuacions de millora en la mobilitat són expressades en sentit general i s'han de veure com actuacions que podran, si és el cas, servir d'objectius i de guia en un futur pla de mobilitat.

En relació a la previsió d'estalvis que el programa hauria de preveure en aquest apartat, podem considerar generalment i a l'espera dels objectius, que pugui marcar el

Pla de Mobilitat una reducció al voltant del 5% de combustible pels transports de mercaderies i al voltant del 12% en els consums derivats de l'ús del vehicle privat.

Foment de la intermodalitat

En la nostra comarca és difícil de treballar en aquesta línia ja que no existeix la intermodalitat, solament podem disposar de transport per carretera. Amb tot, sí que caldria canviar la visió i entendre que probablement hem de treballar en sistemes mixtos públics / privats per assegurar un transport públic eficient i efectiu en un territori com el nostre.

Es fa evident que el transport públic no pot arribar a tots els nuclis de la comarca amb igual eficiència ni freqüència, al temps que no assumir aquesta realitat comporta que el transport públic no sigui competitiu respecte a l'ús del vehicle privat. Per tant entenem que caldria establir un sistema de gestió basat en la intermodalitat (privat / públic) que assegurés la capacitat de manteniment a llarg termini com a la millor cobertura territorial del servei.

L'actual sistema de transport públic basat de manera significativa en la comunicació entre Olot i Girona, no respon a les necessitats de la majoria de resident del territori. A l'igual que la seva competitivitat baixa, de manera espectacular, amb l'obligació d'efectuar parada en tots els pobles del recorregut. Actuar de manera coherent amb les noves necessitats segurament porta a repensar l'actual sistema de concessions, però també els horaris i dinàmiques d'actuació que en essència no han canviat com a mínim en els últims 35 anys.

Aquestes actuacions porten associades obligatòriament la col·laboració efectiva entre els diferents municipis de la comarca, en l'establiment del repartiment de les despeses que es puguin generar, la disponibilitat de zones d'aparcament suficients i amb garanties en els nòduls del sistema, la introducció de llançadores i altres sistemes d'intercomunicació, etc. Tot plegat però s'ha de treballar i pensar des d'una òptica que compagini la rendibilitat social del sistema amb el seu cost efectiu.

Elecció de la modalitat de transport

S'ha de facilitar i exemplificar l'ús de transports diferents del vehicle privat sobretot en l'interior dels nuclis, per això entenem que es fa necessari actuacions en dos sentits:

- Aconseguir que el transport públic sigui una alternativa real al privat en quant a freqüència i garantia de pas, en la línia del bus transversal millorat.
- Determinar la prioritat de les vies i dels carrers de manera que es puguin segregar en diferents nivells d'importància, les que tinguin significació per a la circulació rodada han de protegir de manera efectiva als vianants i, les que siguin de circulació preferent d'aquests els han de donar la prioritat en tots els casos.
- Millora de les voreres i llocs de pas dels vianants, considerar aquest com els veritables usuaris primers de l'espai i per tant atorgar-los la preferència en tots els casos, entre d'altres mesures limitant la velocitat permesa als cotxes a 30 km/hora com a màxim.

- Establir una veritable xarxa de carrils bici en tots els nuclis i que fins i tot permeti la comunicació entre nuclis. Aquesta xarxa l'entendem com a segregada en els llocs on la circulació de cotxes i motos és preferent, però solament preferencial en els espais on la preferència és per persones i bicicletes.

Entenem que aquestes actuacions i altres que es pugin definir en el pla de mobilitat, haurien d'ajudar als ciutadans a poder escollir el mitjà més adequat en funció del recorregut que ha d'efectuar sense riscos afegits (anar a peu, en bicicleta, en transport públic,...).

Millors en el model de conducció

Establir sistemes de formació específica per millorar els sistemes de conducció de totes les persones. Aquesta actuació hauria de ser compartida i feta amb col·laboració amb grups d'interès en aquest camp, com pot ser el RACC.

Les actuacions en aquest sentit poden suposar millors en els consums energètics importants que cal considerar pel seu efecte multiplicador a llarg termini.

Regulació i normativa

Existeixen diferents sistemes de suport i d'incentiu per aconseguir un canvi efectiu d'usos, entre aquests un ja és efectiu des de fa temps a Olot: les zones blaves. Aquest sistema però, tal com funciona, va estar dissenyat com un mètode per permetre la mobilitat en l'aparcament en el centre de la ciutat, més que com un sistema dissuasori en l'ús del vehicle privat, per això entenem que s'hauria de canviar progressivament el seu concepte, segurament aquest canvi passa per un augment progressiu del preu, que d'altra banda també faria més atractius els pàrkings construïts en la zona.

Entenem que els recursos aconseguits per aquest sistema s'haurien de destinar íntegrament a la gestió i millora de la mobilitat, en concret al suport i millora del transport públic. D'igual forma pensem que si es donen beneficis en l'explotació dels pàrkings del centre, s'haurien de destinar al mateix objecte.

D'altra banda pensem que la situació especial que es genera els dilluns a tota la ciutat, amb la celebració del mercat setmanal (i en determinades dates de celebracions) juntament amb el paper de capital que Olot exerceix, fa necessari disposar de zones d'aparcament dissuasori en les diferents entrades de la ciutat, ben comunicades amb el centre amb transport públic i, segurament de pagament si volem establir un sistema efectiu i sostenible de millora del transport públic.

Totes aquestes actuacions però, requereixen de molta més meditació i d'un estudi molt més precís que arribi fins a la determinació dels costos i beneficis de cada una de les mesures proposades, cosa que entenem s'escapa del present document.

5.5. Estimacions del estalvi de les mesures proposades

Les actuacions proposades en aquest bloc del programa són difícils de quantificar, sobretot considerant el desconeixement i les limitacions que tenim en aquest moment respecte als consums reals en cada un dels aspectes relacionats.

Tot i això, recollit de manera agrupada, les estimacions d'estalvi que es pretenen en l'horitzó del programa en matèria d'estalvi i eficiència energètica es poden resumir com segueix:

Previsions de l'estalvi recollides en el programa			
Actuacions de caràcter públic			
Actuacions	Percentatge	GW elèctrics	GW tèrmics i carburants
Millores en edificis públics	5%	0,261	0,957
Millores en enllumenat públic	12%	1,038	
Millores en sistemes de residus	6%		0,207
Millores en abastament	5%	0,001	
Millores en sanejament	5%	0,205	
Total estalvi previst sector públic		1,505	1,164
Actuacions de caràcter privat			
Actuacions	Percentatge	GW elèctrics	GW tèrmics i carburants
Sector domèstic tèrmic	10%		17,237
Sector domèstic elèctric	6%	4,636	
Sector industrial elèctric	10%	15,672	
Sector industrial combustibles	12%		36,591
Sector comerç i serveis	5%	3,743	1,429
Mobilitat mercaderies	5%		12,413
Mobilitat privada	12%		68,121
Total estalvi previst sector privat		24,051	135,791

Previsions d'estalvi en les actuacions d'estalvi i eficiència energètica previstes en el programa. Les estimacions d'estalvi en les actuacions de caràcter públic s'han fet suposant que la despesa d'aquestes no suposava més del 12% de la despesa domèstica. Elaboració pròpia.

Amb aquestes dades es pot establir el nivell d'estalvi real previst en el programa que suposaria el 7,72% del consum elèctric total estimat per la comarca, mentre que suposaria el 12,27% d'estalvi en carburants i combustibles respecte a la despesa actual. En resum tot l'estalvi suposaria l'11,05% del total de l'energia consumida avui a la comarca.

Aquestes dades són congruents amb les previsions del Pla d'energia de Catalunya 2006-2015, que situen les previsions d'estalvi per millores d'estalvi i eficiència en el 10% de l'energia final consumida.

6. ESTRATEGIA PEL DESPLEGAMENT I FINANÇAMENT DE LES ACTUACIONS PREVISTES EN EL PROGRAMA

6.1. Conceptes generals

6.1.1. Perspectiva de compliment del programa

S'ha dit, en més d'un punt d'aquest document, que aquest s'ha d'entendre com una primera aproximació a la realitat de l'energia i la seva gestió a la comarca de la Garrotxa. Tot i les mancances i el desconeixement que s'evidencia en la seva lectura, no vol renunciar, però, a ser un document que defineixi les bases inicials que han de permetre millorar la realitat de la gestió energètica a la nostra comarca i marcar el camí d'inici cap a una nova realitat, tant pel que fa a la generació energètica com pel que fa a les qüestions d'estalvi i eficiència.

Ja hem dit també que el camí cap al canvi de paradigma en relació a l'energia no serà ni fàcil ni curt. En aquest sentit entenem que caldrà fer durant temps diferents aproximacions i l'adopció de tècniques i tecnologies de transició, per tant és més en aquest sentit d'avanç cap una nova realitat que en el de destí final, que s'ha d'entendre el present document.

El compliment del recollit en aquest document té dues dimensions diferents:

- Una referent a les actuacions de caràcter públic, que demanden de recursos públics i voluntat política per a la seva realització. Però també de la disponibilitat tècnica i d'un document d'actuació que va més enllà que el present programa i, que entenem que hauria de tenir la configuració de pla director d'actuacions a desenvolupar, que alhora hauria d'incloure un calendari detallat al temps que una previsió de recursos més afinada que la recollida en aquest document.
- L'altra referent a les actuacions de caràcter privat, que depenen de la voluntat dels agents privats, siguin particulars, industrials o comerços. Es fa obligada en aquest cas la comunicació i la persuasió respecte a la boniria de les actuacions i inversions, la millor manera però de convèncer les voluntats dels particulars serà poder demostrar els avantatges que la implantació dels nous sistemes pot tenir per ells, sigui de rendiment o d'estalvi. Per això es fa imprescindible algun sistema de comunicació i participació que evidencii les actuacions fetes i mostri la significació de les millores.

6.1.2. Disponibilitat de recursos i sistemes de generació dels mateixos

Fins avui és evident que no existeixen recursos municipals per poder destinar ni a la millora de les xarxes, ni a l'estalvi i eficiència en energia, així com tampoc a la creació d'instal·lacions de generació d'energia, més enllà que les aportacions en subvencions. Ni tan sols a la sensibilització de la ciutadania respecte a la racionalització de la intensitat energètica, ni a les millores en l'aplicació de l'energia en la seves vides i activitats.

En aquest programa entenem que aquesta realitat s'ha de canviar de manera progressiva, per això proposem diferents solucions que permetin generar recursos destinats a la realització de les millores previstes en el document i a generar una veritable política energètica en el nostre territori, que permeti l'avanç en la línia de canvi de paradigma assumida en aquest document.

6.1.3. Participació dels ens locals en el programa

L'estructura formal del programa determina una gran participació de les entitats locals en el desenvolupament del programa, aquesta participació no es pot plantejar de cap més manera que amb la voluntat i convenciment dels municipis.

És en aquesta necessitat que entenem que cal que siguin la totalitat dels municipis de la comarca (o el major nombre possible d'aquests) els que participin de la filosofia i visió del programa.

Aquesta òptica permetria un desenvolupament harmònic i efectiu en tot el territori de les previsions i consideracions recollides en el document, al temps que asseguraria una millora en la gestió energètica amb un menor esforç per a cada un dels municipis.

6.1.4. La participació de la ciutadania

En la realitat actual es fa evident els canvis en la governança de la nostra societat, la ciutadania està cada vegada més informada i té opinió pròpia respecte als principals temes que marquen el desenvolupament de la societat. És evident que l'energia entra en aquesta consideració i per tant no es pot ni pensar en posar en marxa un programa com l'actual, sense considerar la participació ciutadana com un element essencial i necessari del mateix.

Com a part antagònica de la mateixa realitat de participació existeix evidentment una realitat que determina l'efecte conegut com a no en el pati de casa. En aquest sentit, tot i veure i moltes vegades compartir les necessitats i criteris de les actuacions previstes, no s'està d'acord amb el lloc d'implantació, per entendre que existeixen llocs millors (en general l'únic problema existent és que el lloc triat és massa proper al meu lloc de residència i que això comporta un rebuig a la seva necessitat expressat de nombroses maneres, amb més o menys agressivitat i intolerància).

Aquestes situacions demanden:

- D'una participació ciutadana efectiva, clara i transparent que permeti contraposar els interessos generals amb els particulars.
- Un compliment íntegre, efectiu i molt rigorós de la normativa vigent en relació a les actuacions, temporalitat i tramitacions que cal per poder desenvolupar a les actuacions previstes.

6.2. Oficina d'Energia de la Garrotxa

En el marc del recollit en el document es fa necessària la creació d'una Oficina d'Energia de la Garrotxa (OEG) que hauria d'actuar com a unitat tècnica per l'execució

i seguiment d'aquest programa. Pensem en una unitat tècnica reduïda, que tingui el suport administratiu i de gestió d'una unitat tècnica de més nivell, però la independència, el mitjans i l'assignació de responsabilitat que permeti tirar endavant les previsions del programa.

Aquesta oficina hauria de complir amb les actuacions específiques assignades en el present document, a més de vetllar pel desenvolupament de la resta d'actuacions previstes en el programa i actuar com a responsable de la compilació i unificació de tota la informació energètica del territori. Entre les seves obligacions hi hauria la de redactar una memòria anual amb inclusió expressa dels indicadors, que permetessin el seguiment de les actuacions fetes en matèria d'energia i l'avaluació de les polítiques desenvolupades.

Entenem que la primera tasca formal encarregada a l'oficina seria la redacció d'una diagnosi detallada de la realitat energètica del sector públic de tota la comarca, que hauria d'incloure específicament l'estat i realitat dels edificis municipals i les seves instal·lacions, els comarcals i la situació i realitat de l'enllumenat públic com a mínim. Aquest document inicial hauria de donar lloc a l'elaboració d'un pla director d'inversions que hauria d'incloure un calendari d'actuacions i també la valoració econòmica de les mateixes, així com les previsions de finançament efectives.

Igualment entre les seves primeres tasques estaria la proposta d'una ordenança comarcal d'energia que considerés tant la possibilitat d'introducció d'energies renovables en la producció energètica, o com a suport a altres sistemes d'aprofitament, com les qüestions relacionades amb l'estalvi i eficiència energètica.

D'un punt de vista de finançament pensem que l'oficina hauria d'estar finançada com a mínim en part per un conveni de col·laboració amb l'ICAEN (o organisme que el substituïxi), com a expressió del convenciment i reconeixement de l'esforç d'un territori respecte a la preocupació en el vector energètic. Igualment entenem que el finançament d'aquesta unitat, que valorem en uns 45.000 – 50.000 €/any, hauria de ser acceptada i compartida per tots els municipis que participessin en el desplegament d'aquest programa.

6.3. Ajut i suport a la millora en formació dels tècnics i professionals

En diferents punts del programa es parla repetidament de la necessitat de millorar la disponibilitat de tècnics i professionals per poder atendre a les noves necessitats, demandes i tecnologies energètiques, en aquesta lògica es plantegen algunes consideracions.

En aquest camp entenem que cal una aposta decidida de col·laboració entre el Consell Comarcal (mitjançant l'oficina energètica), l'IES Garrotxa (entenem que de manera significativa i especial a través del centre integral) i la FES, juntament amb els professionals del sector, per a la creació d'una associació, grup de treball o fins i tot lobby professional, que intenti agrupar els diferents professionals i empreses del sector (entesos avui com a llauners, electricistes i instal·ladors de fred i calefacció entre d'altres professionals, directe o indirectament relacionats), per tal de millorar el seu

coneixement, més enllà de les demandes legals de nous certificats o homologacions, per seguir desenvolupant les seves tasques.

És per tant necessari tenir una oferta de formació d'acord amb les previsions del programa, ja que d'una altra manera aquest no es podrà desenvolupar per manca de coneixement i formació dels professionals o, en tot cas, caldrà buscar aquests professionals en altres territoris.

Amb el convenciment que aquest sector (la gestió de l'energia amb especial rellevància en els camps de l'estalvi i l'eficiència energètica) és un sector amb futur, entenem que aquesta actuació en particular posiciona els nostres professionals de manera significativa en el mercat i, per tant, pot ajudar a la diversificació de la nostra economia d'igual manera que ajuda al compliment del programa.

6.4. Criteris d'inversió pública

Tal com entenem el present programa pensem que les inversions ressenyades com a públiques en aquest document haurien de fer-se amb recursos i capital públic, sigui mitjançant aportacions de recursos directament públics (subvencions i altres), o sigui per crèdits sol·licitats per les entitats públiques i retornats amb els ingressos de les instal·lacions.

Entenem que l'actuació més emblemàtica que proposa el programa és la construcció d'una planta de tractament de biomassa, el fet que sigui l'administració comarcal la que es faci càrrec de la seva construcció, entenem que és una clara demostració de les intensions i voluntats del consell en el camp de l'energia.

Amb tot el dit fins ara, pensem que el model de finançament d'aquesta instal·lació ha de venir suportat d'una banda per les ajudes públiques que podria tenir qualsevol altra iniciativa, pública o privada (suport de l'ICAEN del IDAE, ...), i el finançament de la resta a càrrec del Consell Comarcal, mitjançant un crèdit amb l'ICF o una entitat bancària.

Aquest sistema hauria de permetre assegurar el retorn del crèdit i al mateix temps disposar de capital per poder atendre a les necessitats de millora, estalvi i eficiència dels municipis, mitjançant la redacció i execució d'un pla d'inversions en matèria energètica. La previsió inicial de retorn estimat per aquesta actuació seria significativa i ens podria permetre desenvolupar amb garanties el programa d'energies renovables, tal com es preveu en aquest document, tot i assegurant el desenvolupament d'actuacions previstes en el programa i generadores de més plusvàlues. Més endavant es podrien destinar els recursos o una part al programa d'estalvi i eficiència energètica i/o al suport d'iniciatives privades de millora.

La construcció d'aquesta infraestructura, a més, permetria el desenvolupament efectiu i sostenible d'una activitat avui residual en la nostra comarca com és la gestió forestal, que podria ser dirigida i controlada amb la fixació de preus diferencials per les diferents àrees d'explotació, segons les necessitats de manteniment i les condicions d'explotació, lligades al pla de prevenció d'incendis forestals. Fer viable i factible aquesta proposta passa segurament per a la localització d'un emplaçament correcte, la redacció d'un pla especial, però primer que res caldria fer un estudi acurat de cost /

benefici de la instal·lació i del conjunt de propostes de generació en el sector públic recollides en aquest document.

6.5. Plans de suport i creació de polítiques energètiques municipals

Fins avui les actuacions fetes per alguns municipis de la comarca han estat, a títol personal, en la majoria dels casos sense una visió general de la realitat energètica del seu entorn i orientades únicament a disminuir la factura energètica del moment. En general no s'han fet les actuacions pensant en clau d'estalvi i eficiència energètica a llarg termini.

D'altra banda les poques actuacions en generació fetes per l'administració pública (panells de Riudaura, hidroelèctrica del Molí Fondo a Sant Joan), s'han dut a terme amb la mateixa idea o amb la de disposar de recursos per fer actuacions al municipi. No es pensa en la necessitat de seguir millorant la gestió energètica del municipi amb els recursos obtinguts amb aquestes actuacions (ni tampoc en assegurar el seu finançament i amortització formal de les instal·lacions). D'altres actuacions fetes fins avui com la instal·lació de panells solars tèrmics en alguns edificis, és més condicionat per les obligacions legals que cal complir (decret d'ecoeficiència) que per qualsevol altres condicionats i, per tant no respon a un estudi de les necessitats, sinó al compliment de les demandes legals.

Aquest programa pretén canviar de manera efectiva aquesta realitat, i per això proposa que primer cal un millor coneixement de les realitats i necessitats dels diferents municipis de la comarca en relació als usos i demandes energètiques (sobretot del sector públic). Coneguda aquesta realitat es planteja la redacció d'un document que marqui les opcions de canvi, millora i reposició, així com la seva temporalitat d'actuació. Aquesta actuació és el que s'ha proposat com a Pla director de l'energia del sector públic de la Garrotxa.

Aquesta realitat determina la necessitat de que els diferents municipis vulguin participar d'aquest model de gestió, que obliga a la delegació de la gestió dels sistemes energètics municipals a l'Oficina d'Energia de la Garrotxa, que els gestionarà d'acord amb les necessitats i les previsions del Pla director aprovat pels municipis. Aquestes actuacions tenen, a més de la perspectiva d'estalvi i eficiència (referida en l'explotació i manteniment de les instal·lacions públiques), una dimensió singular de generació energètica recollida en aquest programa en el capítol destinat a les energies renovables. Aquestes entenem que permeten la disponibilitat de major recursos per atendre les necessitats derivades de les actuacions en energia i, per tant una major seguretat i velocitat en la realització de les actuacions.

En el convenciment de que aquest sistema de treball no pot suposar un increment de costos pels diferents municipis, entenem que cal actuar en que les delegacions dels sistemes s'han de fer assegurant la transferència de recursos actuals de l'ajuntament cap a l'organisme gestor i, que aquest ha de millorar els sistemes i actuar en la reducció de costos que permeti assegurar el seu manteniment i la reinversió de les plusvàlues en la millora energètica. Aquesta realitat es revisarà en el moment de revisió del Pla director i serà aquest el moment de fixar les noves obligacions i necessitats per seguir millorant en la gestió energètica de la comarca.

Aquest sistema de funcionament entenem que aporta eficiència i seguretat en la gestió energètica de la comarca per diferents motius:

- La millora de la disponibilitat tècnica per poder actuar en l'aplicació de les millors tècniques disponibles en cada moment.
- L'efecte de millora de preus que es dona en una gestió conjunta, amb el que es coneix com economia d'escala.
- La capacitat de poder adjudicar el manteniment amb unes millors condicions econòmiques i de gestió al ser un contracte de major significació.
- Descarregar als municipis d'una obligació i d'una incertesa, la resolució d'averies i les demandes ja no són una problemàtica municipal, sinó de l'ens de gestió.

És evident però que caminar cap aquesta nova realitat obliga a definir molt millor que el recollit en aquest document, les condicions, sistemàtica i obligacions assumides per les parts, per això es proposa treballar en la preparació d'un conveni de col·laboració que faci factible aquesta proposta.

6.6. Supressió de traves i barreres administratives

En aquest punt cal un treball decidit en dues línies prioritàries:

- Revisió de les normatives actuals, sobretot de les directrius urbanístiques per tal que no siguin restrictives ni condicionats de les actuacions previstes en aquest programa, sobretot en les actuacions de generació previstes. Ens cal superar l'actual dificultat per poder instal·lar panells solars en determinades cobertes, estudiar la possibilitat d'instal·lar microturbines en llocs on sigui factible i fins i tot tenir un criteri clar en relació a les instal·lacions de col·lectors solars tèrmics.
- Redacció d'ordenances, entenem que dels primers intents voluntaristes, com el segell verd i que varen tenir poc efecte real, s'ha passat a una nova realitat amb la legislació efectiva de normativa (decret d'ecoeficència) que crea obligacions a complir. Però entenem que encara queda un camí per recórrer en aquest camp amb la capacitat normativa local que suposen les ordenances. Per poder actuar concretament en aquest camp cal considerar el que podem i volem demanar en relació a les edificacions en el nostre territori. En aquest sentit pensem que és molt important tenir present, a més dels sistemes actius (panells i altres sistemes de suport per disminuir els consums energètics), els sistemes passius (aïllaments, orientacions i altres) que ajuden a disminuir de manera efectiva les necessitats energètiques dels edificis en tota la seva vida.
- Per últim hem de considerar un aspecte que s'hauria de donar per suposat i en tot cas és el primer que caldria considerar en aquest bloc, es tracta de la necessitat de que existeix un convenciment absolut per part dels polítics, però també dels tècnics municipals, de la necessitat d'actuar en la direcció del previst en aquest document. Dubtes en aquest sentit o discursos no concurrents amb la seva filosofia donen lloc a situacions de desconfiança i recel per part de la ciutadania i, sobretot, a propostes i intents de simplificació per part dels promotors, en expressió de que en el fons ells no es fan càrrec de

la factura energètica, com ja s'ha dit, i el que busquen és la simplicitat i la maximització dels beneficis. En aquest sentit entenem que caldria arbitrar sistemes de control i comprovació de les actuacions fetes en relació a l'estalvi i eficiència energètica.

6.7. Establiment d'incentius fiscals i ajudes pel desplegament del programa

Partim de la base que l'establiment d'incentius fiscals i ajudes en qualsevol matèria que es puguin fer des del món local suposen una disminució dels recursos efectius de les hisendes locals, i entenem que si això ha estat sempre una problemàtica especial en aquest moment, esdevé un problema pràcticament insalvable.

Ens trobem en aquesta realitat en general pel fet que els costos repercutits pels serveis en general no valoren de manera efectiva totes les obligacions que comporta la seva prestació (en molt pocs casos es valoren els intangibles ambientals, de salut pública o altres), això determina que el seu preu efectiu sigui més baix del real i que per tant complir amb les demandes o necessitats de millora sigui difícilment repercutible en les taxes dels serveis (aplicant el principi elemental de qui millor actua treu avantatge per una disminució del cost). Aquesta realitat, que es pot considerar quasi general, és encara més difícil d'assumir en la gestió energètica, ja que la intervenció del govern local en aquest camp és molt baixa o nul·la.

Per tant tot i entendre la significació i l'ajut que pot significar en el convenciment per l'aplicació de les propostes proposades, creiem que no es pot actuar en aquest sentit des dels ajuntaments, i que l'únic àmbit d'actuació es podria establir a través de l'Oficina d'Energia de la Garrotxa, en el sentit que fos aquest organisme l'encarregat de determinar les línies d'ajut a particulars en determinades actuacions o polítiques. És evident que els recursos d'aquestes actuacions s'haurien de generar en la mateixa oficina i això podria determinar una menor velocitat en les actuacions públiques de millora.

7. ESTUDI DE COSTOS

7.1. Consideracions generals a l'estudi de costos

Realitzar un estudi de costos pel present document presenta dificultats, ja que es tracta d'un document que preveu un seguit d'actuacions públiques, al temps que també en preveu de privades.

Les actuacions públiques venen condicionades per a la disponibilitat pressupostària de les administracions, sobretot locals, que en aquests moments és baixa o molt baixa. Tot i que el mateix programa prevegi sistemes de finançament singulars i específics per realitzar les inversions previstes, existeixen condicionants que s'han de superar per poder fer-ho factible, entre aquestes consideracions cal destacar:

- La voluntat de les administracions locals en participar en el desenvolupament del programa amb les seves condicions.
- Complir amb la temporalitat específica marcada en el document.
- Aconseguir els nivells d'ajuda i subvencions externes previstes en el document.

D'altra banda les inversions de caràcter privat que es preveuen en el programa són difícils d'assegurar i garantir, ja que no és possible determinar si existirà voluntat per part dels diferents agents privats en aquest sentit (domicilis, indústries i comerç i serveis).

Amb tot cal considerar que el programa es podrà assumir en els seus trets més importants i quedarà pel procés d'avaluació establir el nivell real de compliment del mateix i, si escau, senyalar les causes dels incompliments.

7.2. Cost de desplegament del Pla d'energies renovables

El pla d'energies renovables recollit en aquest programa preveu inversions importants en instal·lacions de generació energètica que han de permetre assegurar el proveïment d'energètic del territori amb l'ús de fonts d'energia renovables.

Aquest pla es centra en dues consideracions especials:

- Energies de generació elèctrica, centrades en la biomassa i sobretot en l'energia solar.
- Energies de suport per a la disminució de combustibles, centrades en la solar tèrmica i geotèrmica de molt baixa temperatura.

Previsions d'inversió en instal·lacions de suport per a la disminució del consum de combustibles			
Caràcter	Instal·lació	Potència KWh	Cost €
Públic	Energia solar tèrmica	33	625.000
Públic	Energia geotèrmica de baixa entalpia	227	300.000
	Inversió pública	260	935.000
Privat	Energia solar tèrmica	214	3.000.000
Privat	Energia geotèrmica de baixa entalpia	523	1.290.000
	Inversió privada	737	4.290.000
	Total inversió en suport a combustibles	997	5.225.000

Estimacions d'inversió previstes en el programa pel que fa al pla d'energies renovables diferenciant les inversions en públiques i privades. Elaboració pròpia.

Aquestes línies d'inversió, tot i suposar baixes potències estimades, són interessants per exemplificar les capacitats de les tecnologies de suport i ajuda en la seva millora progressiva. Cal considerar que els costos totals d'inversió (relativament baixos) les fan accessibles i fàcilment amortitzables per molts petits usuaris, és d'esperar per tant que amb una visibilitat adequada de les actuacions aquestes tinguin importants creixements.

El rati mitjà del cost d'aquestes instal·lacions es situa al voltant dels 5.200€/KWh instal·lats amb diferències que van dels quasi 3.600€/KWh instal·lat en la solar tèrmica, als 5.800€/KWh instal·lat en la geotèrmica de baixa entalpia.

Previsions d'inversió en instal·lacions de generació elèctrica			
Caràcter	Instal·lació	Potència KWh	Cost €
Públic	Instal·lacions fotovoltaïques	990	2.970.000
Públic	Planta de tractament de biomassa	4.000	10.000.000
Públic	Planta de metanització de fangs	500	2.500.000
Públic	Microturbina de gas dipòsit controlat de residus	30	180.000
Públic	Microturbines eòliques	50	60.000
	Inversió pública	5.570	15.710.000
Privat	Instal·lacions fotovoltaïques	1980	5.940.000
Privat	Microturbines eòliques	50	60.000
	Inversió privada	2.030	6.000.000
	Total inversió en generació	7.600	21.710.000

Estimacions d'inversió previstes en el programa pel que fa al pla d'energies renovables diferenciant les inversions en públiques i privades. Elaboració pròpia.

El rati mitjà d'inversió en €/KW s'estima al voltant dels 2.800€, amb grans diferències respecte a les tecnologies proposades, que van dels 1.200 €/KW de les microturbines eòliques, fins als 5.000€/KW, de la metanització, passant pels 3.000€/KW de les fotovoltaïques.

No totes les inversions previstes en el programa són igual de factibles de tirar endavant, en aquest sentit la temporalitat de les actuacions públiques que permetran justificar l'execució de les previsions es recull en el punt 7.4. *resum de les actuacions i criteris de finançament* en aquest mateix capítol.

7.3. Cost del desplegament de l'estratègia d'estalvi i eficiència energètica

Molt més difícil de valorar és el cost del desplegament del Pla d'estalvi i eficiència energètica, ja que les actuacions que s'hi preveuen s'han de considerar moltes vegades en el marc de millores i noves actuacions en instal·lacions existents o, com a partides d'inversió en els nous projectes difícils de considerar de manera separada del que es faria, si no es considerés el desplegament del programa.

Cal també considerar algunes actuacions de caràcter general que seran imputades en aquest capítol, tot i considerar que tenen relació amb la totalitat del programa, pensant que és en aquest apartat on tenen major significació: cost de l'Oficina d'Energia de la Garrotxa, redacció dels Plans directors d'estalvi i eficiència energètica i altres.

Actuacions de caràcter general que preveu el programa			
Sector	Actuació	Cost unitari	Cost programa
Públic	Oficina d'Energia de la Garrotxa	50.000	250.000
Públic	Redacció plans directors	3.000	63.000
Públic	Ajuts a la professionalització	10.000	50.000
Públic	Campanyes de sensibilització	10.000	50.000
Públic	Suport a la iniciativa privada	10.000	50.000
	Total actuacions generals		463.000

Previsió de les actuacions de caràcter general previstes en el programa i necessàries pel seu desplegament. Les actuacions d'ajut a la professionalització i suport a la iniciativa privada i de sensibilització s'han estimat a la baixa per poder encaixar en les previsions recollides en el document. Elaboració pròpia.

Com a font de finançament en aquest apartat es consideren les aportacions previstes de la signatura d'un conveni amb l'ICAEN pel desenvolupament del programa, valorat en 80.000€/any que suposa un total de 400.000€ en tot el programa. La resta de recursos necessaris per atendre les obligacions recollides es considera que es poden finançar o bé amb les economies del sistema, o bé amb les aportacions d'estalvi municipal.

Estimació de les inversions previstes en el programa en estalvi i eficiència			
Sector	Actuació	Estalvi	Cost
Públic	Enllumenat públic	123.000	600.000
	Consum elèctric edificis	90.000	300.000
	Calefacció edificis	127.000	300.000
	Instal·lacions públiques	80.000	**
	Actuacions públiques		1.200.000
Privat	Domèstic elèctric	150.000	400.000
	Domèstic calefacció	230.000	450.000
	Industrial elèctric	60.000	150.000
	Industrial combustible	80.000	180.000
	Comerç i serveis	120.000	150.000
	Mobilitat	800.000	***
	Actuacions privades		1.930.000
	Total inversió estalvi i eficiència		3.130.000

Estimacions d'inversió previstes en estalvi i eficiència energètica en el programa. L'estalvi estimat es considera anual en l'últim any del programa i un cop fetes totes les mesures d'estalvi i eficiència previstes. Les actuacions en instal·lacions públiques no tenen cost estimat per preveure que seran finançades en càrrec als seus comptes d'explotació. Les actuacions en mobilitat es consideren sense cost, ja que es preveuen com estalvi efectiu de carburant al disminuir els desplaçaments totals.

7.4. Resum de les actuacions i criteris de finançament

Resum de les inversions estimades de desplegament del programa		
Sector	Programa	Inversió
Públic	Energies renovables suport	935.000
	Energies renovables generació	15.710.000
	Estalvi i eficiència generals	463.000
	Estalvi i eficiència	1.200.00
	Sector públic	18.308.000
Privat	Energies renovables suport	4.290.000
	Energies renovables generació	6.000.000
	Estalvi i eficiència	1.930.000
	Sector privat	12.220.000
	Total inversió prevista en el programa	30.528.000

Resum de les inversions necessàries previstes pel desenvolupament de la totalitat del programa d'energia de la Garrotxa. Elaboració pròpia.

En aquest punt i tot i que es pot entendre que no forma part del que s'entén per estudi de costos en un sentit estricte, es recullen les diferents propostes fetes en el document, de manera temporal, fent referència al volum de recursos a destinar als mateixos i al sistema de finançament proposat per a cada actuació.

Es fa evident que complir amb aquestes previsions depèn d'una banda de la voluntat política i de l'efectivitat en la implantació de les actuacions previstes en el programa i, d'altra, i no menys important, de la capacitat d'obtenir els recursos externs previstos

per assegurar el compliment de les necessitats recollides en el document. Cal però considerar, a més d'aquestes dues problemàtiques, l'efecte que pot tenir respecte a les capacitats econòmiques efectives que han d'assegurar el compliment dels objectius del document, la valoració real de les actuacions proposades (en el programa les valoracions de les actuacions són sempre estimatives) que pot comportar importants desviacions respecte al valor estimat.

Temporalització de les principals actuacions previstes amb consideració dels seus costos anuals (1 de 2)			
Anualitat	Actuació	Cost €	Observacions
2011	Creació de l'Oficina d'Energia de la Garrotxa	50.000	Suport de l'ICAEN i recursos comarca
	Conveni de col·laboració ICAEN	-	Aportació anual d'uns 80.000€ per 5 anys
	Redacció plans directors municipals de 10 municipis	30.000	Valoració de cada pla a preu unitari de 3.000€
	Estudi cost/benefici de la planta de biomassa	10.000	Empresa especialitzada finançament CCG
	Estudi alternatives emplaçament planta de biomassa	25.000	Empresa especialitzada finançament CCG
	Convenis delegació municipal i plecs d'adjudicació manteniment	-	
	Total 2011	115.000	80.000 ICAEN + 35.000 CCG
2012	Oficina Energia de la Garrotxa	50.000	Suport de l'ICAEN i recursos comarca
	Redacció plans directors municipals de 11 municipis	33.000	Valoració de cada pla a preu unitari de 3.000€
	Avanç de Pla i Pla especial per la planta de biomassa	50.000	Finançament avançat del CCG
	Instal·lació turbines al dipòsit controlat de residus	180.000	Ajut de l'ARC i crèdit
	Suport a la millora dels professionals	10.000	Finançament cursos i seminaris de formació
	Millores d'estalvi i eficiència en els municipis	100.000	Actuacions derivades dels concursos de manteniment
	Total 2012	423.000	80.000 ICAEN, 180.000 ARC, 60.000 estalvi municipis, 50.000 CCG, 3.000 OEG

Establiment de les anualitats i recursos disponibles anuals pel desplegament del programa, fent referència a l'origen dels recursos destinats a cada grup d'actuacions. En tots els casos es fa referència a la reinversió dels recursos obtinguts en els estalvis i millores en l'eficiència de les actuacions precedents previstes. No es consideren els recursos d'amortització de les instal·lacions que s'aplicaran a cada una de les actuacions, solament es tenen en compte els beneficis amb capacitat de reinvertir que generen.
Elaboració pròpia

Temporalització de les principals actuacions previstes amb consideració dels seus costos anuals (2 de 2)

Anualitat	Actuació	Cost €	Observacions
2013	Oficina Energia de la Garrotxa	50.000	Suport de l'ICAEN i recursos comarca
	Construcció de la planta de biomassa	10.000.000	Subvencions específiques i crèdit bancari
	Suport a la millora dels professionals	10.000	Finançament cursos i seminaris de formació
	Millores d'estalvi i eficiència en els municipis	200.000	Actuacions derivades dels concursos de manteniment
	Suport i ajudes a les actuacions privades	10.000	Ajudes sobretot en estalvi i eficiència a privats
	Total 2013	10.270.000	10x10 ⁶ ICAEN+crèdit, 80.000 ICAEN, 60.000 estalvi municipis, 10.000 OEG
2014	Oficina Energia de la Garrotxa	50.000	Suport de l'ICAEN i recursos comarca
	Actuacions en noves instal·lacions de generació	250.000	Recursos dels rendiments de la planta de biomassa i altres de generació
	Suport a la millora dels professionals	10.000	Finançament cursos i seminaris de formació
	Millores d'estalvi i eficiència en els municipis	280.000	Actuacions derivades dels concursos de manteniment
	Campanyes de sensibilització i comunicació	10.000	Finançament imputat a l'estalvi municipal
	Suport i ajudes a les actuacions privades	10.000	Ajudes sobretot en estalvi i eficiència a privats
	Total 2014	610.000	80.000 ICAEN, 250.000 rendiment biomassa, 60.000 estalvi municipis, 10.000 OEG.
2015	Oficina Energia de la Garrotxa	50.000	Suport de l'ICAEN i recursos comarca
	Actuacions en noves instal·lacions de generació	280.000	Recursos dels rendiments de la planta de biomassa i altres de generació
	Suport a la millora dels professionals	10.000	Finançament cursos i seminaris de formació
	Millores d'estalvi i eficiència en els municipis	340.000	Actuacions derivades dels concursos de manteniment
	Campanyes de sensibilització i comunicació	10.000	Finançament imputat a l'estalvi municipal
	Suport i ajudes a les actuacions privades	10.000	Ajudes sobretot en estalvi i eficiència a privats
	Total 2015	700.000	80.000 ICAEN, 280.000 rendiment biomassa, 60.000 estalvi municipis, 10.000 OEG.
	Total inversió esperat del sector públic	12.118.000	Previsió d'inversió del sector públic en el desplegament del programa

Establiment de les anualitats i recursos disponibles anuals pel desplegament del programa, fent referència a l'origen dels recursos destinats a cada grup d'actuacions. En tots els casos es fa referència a la reinversió dels recursos obtinguts en els estalvis i millores en l'eficiència de les actuacions precedents previstes. No es consideren els recursos d'amortització de les instal·lacions que s'aplicaran a cada una de les actuacions, solament es tenen en compte els beneficis amb capacitat de reinvertir que generen. Elaboració pròpia

La part d'inversió que caldrà assegurar en càrrec directe a la comarca durant tot el període és de 1,450M€, que es generen amb els recursos obtinguts en estalvi i eficiència (920.000€) i els recursos derivats dels rendiments de les noves infraestructures de generació, un cop descomptada la seva amortització (530.000€).

7.5. Nivell de negoci esperat del desenvolupament del programa

Algunes actuacions per la seva complexitat no podran ser desenvolupades de manera real pels professionals del territori, cal destacar en aquest apartat la planta de tractament de biomassa o la prevista de metanització de fangs, però també la microturbina de gas prevista en el dipòsit controlat de residus.

Tot i això altres actuacions haurien de ser desenvolupades majoritàriament per professionals del territori, en són exemples rellevants les actuacions fotovoltaïques, les microturbines eòliques o les actuacions de suport destinades a l'estalvi de combustibles.

El desenvolupament del programa s'ha estudiat de manera temporal i coherent amb la necessitat de disposar de professionals formats i empreses preparades per poder desenvolupar les actuacions previstes en el mateix, d'aquesta manera se'n preveuen un major nombre d'actuacions en els últims anys.

El nivell global de negoci del programa, que es podria desenvolupar amb professionals del mateix territori, s'estima al voltant dels 14,6 M€ en la seva totalitat (2,5 M€ del sector públic i els 12,1 M€ del sector privat).

8. AVALUACIÓ DEL PROGRAMA

8.1. Consideracions respecte a l'avaluació del programa

S'ha manifestat reiteradament en tot el document que aquest s'ha d'entendre com una primera aproximació, que ha de marcar el camí cap a un canvi efectiu de la visió i les necessitats d'energia de la nostra societat. En aquest sentit es fa difícil d'establir criteris d'avaluació específica del programa, en el sentit clàssic d'aquest concepte.

Això, juntament amb l'absència d'uns objectius reals i clars en el programa, determina que parlar d'avaluació sigui quelcom difícil, més enllà del compliment temporal de les accions previstes en el document en la línia d'avanç cap a un nou model energètic.

Cal entendre per tant en aquesta línia, que l'avaluació s'ha de centrar més en les accions previstes en el capítol 6 del document: estratègia pel desplegament i finançament de les actuacions previstes en el programa, que en les propostes quantificades previstes tant en el pla d'energies renovables del capítol 4 o en el programa d'estalvi i eficiència energètica del capítol 5.

Tot i això s'ha volgut mantenir aquest capítol, d'avaluació, per entendre que sempre i de manera especial, en els programes cal donar comptes de la seva execució i desenvolupament i de l'efectivitat del seu compliment.

Recordem altra vegada la poca qualitat de les dades de consum de que s'ha disposat en la realització del programa, cosa que confereix un alt nivell d'incertesa a les previsions de reducció i als valors d'estalvi que es consideren en el document, entenem que cal considerar-los en el seu ordre de magnitud més que com a valors efectius.

Amb tot però, cal tornar a recordar en aquest punt la necessitat de poder disposar d'una diagnosi comarcal real que haurà d'englobar la informació dels consums, subministrats pels diferents operadors del sistema, i que s'haurien d'establir els sistemes i mitjans per tal de mantenir aquesta informació al llarg del temps. Solament d'aquesta manera es podrà garantir l'avaluació real de les polítiques i propostes que han de permetre avançar cap a una nova estratègia energètica en el nostre territori.

8.2. Criteris d'avaluació

Amb aquestes condicions es planteja una avaluació formal del compliment del programa que considera més l'inici de les actuacions previstes, en la seva dimensió d'avanç cap a una nova realitat en l'ús de l'energia, que el compliment efectiu de les previsions fetes en el document.

Entenem, com s'ha repetit en el document, que l'important és actuar en el canvi de paradigma i que l'administració sigui el motor d'aquest canvi. El present document treballa de manera singular en aquesta línia.

D'altra banda pensem que els veritables criteris d'avaluació que s'hauran de desenvolupar a futur en relació al compliment dels objectius del programa faran relació

de manera especial i singular al sector públic, per tant hauran d'estar lligats al que recullin els documents derivats del present programa, en especial del Pla director de l'energia del sector públic de la Garrotxa, que caldrà redactar pels 21 municipis de la comarca.

8.3. Temporalitat prevista per les diferents actuacions

El quadre que s'adjunta a continuació recull de manera detallada les previsions temporals per l'execució de les actuacions previstes en aquest document. S'han agrupat en tres aspectes diferents, el primer recull les actuacions considerades de caràcter general i que han d'ajudar a estimular el canvi i fer factibles les previsions del programa. El segon recull les previsions temporals per les actuacions de caràcter públic recollides en el Pla d'energies alternatives. Finalment el tercer es dedica a les propostes recollides en el Programa d'estalvi i eficiència energètica, donant especial significació a les actuacions de caràcter públic.

És del tot evident que per poder garantir el compliment dels terminis previstos en el programa es fa imprescindible el compliment de les actuacions recollides en la fase general, que són les que veritablement posaran en evidència la voluntat d'avanç cap una nova manera d'entendre l'ús de l'energia en el nostre territori.

Calendari de les actuacions previstes en el programa	
Actuacions	Temporalitat dins el programa
De caràcter general	
Procés de presentació del programa, que inclou des del Consell d'Alcaldes i altres càrrecs electes fins a un procés de participació ciutadana que ha d'ajudar en la conscienciació de la població	2011
Aprovació del programa d'energia de la Garrotxa	2011
Constitució de l'Oficina d'Energia de la Garrotxa	2011
Redacció dels Plans directors de l'energia del sector públic de la Garrotxa, 10 municipis	2011
Redacció dels Plans directors de l'energia del sector públic de la Garrotxa, 11 municipis	2012
Conveni de delegació municipals pel manteniment i millora dels serveis elèctrics de les instal·lacions públiques inclòs l'enllumenat públic	2011
Concurs d'adjudicació dels serveis de manteniment dels serveis elèctrics públics de la comarca	2012
Concurs de contractació unificada dels serveis elèctric de la comarca	2012
Convenis per atendre les tasques de revisió, millora i racionalització d'altres fonts energètiques en els edificis municipals	2012
Concurs d'adjudicació dels serveis de manteniment i millora de calderes i altres sistemes energètics municipals de tota la comarca	2012
Establiments del conveni i acords de col·laboració entre el CCG i l'IES Garrotxa per a la millora contínua dels professionals dedicats a la instal·lació de sistemes energètics	2011
Suport al desenvolupament de l'associació de professionals del sector energètic	2012
Revisió de les normatives, adaptació a les necessitats del programa i supressió de les traves administratives	2011
Propostes d'ordenances i altres sistemes d'assegurar el compliment de les propostes recollides en el programa	2012
En relació al Pla d'energies alternatives	
Estudi de cost/benefici de la planta de biomassa proposada	2011
Estudi d'alternatives d'emplaçament per a la planta de biomassa	2011
Tramitació urbanística per a la instal·lació de la planta de biomassa	2012
Construcció de la planta de biomassa	2013
Instal·lació de la turbina al dipòsit controlat	2012
Instal·lacions d'aprofitament energètic amb fotovoltaica	2013 – 2015
En relació al Programa d'estalvi i eficiència energètica	
Millora de l'estalvi i eficiència en els municipis	2012 – 2015
Suport i ajudes a actuacions privades	2013 – 2015
Campanyes de sensibilització en estalvi i eficiència	2013 – 2015
Actuacions de suport i ajuda a la millora de formació de professionals en estalvi i eficiència	2012 - 2015

Calendari de les actuacions previstes en el programa, entenem que per garantir el seu compliment és imprescindible respectar el màxim les dates previstes en aquest quadre, ja que cal entendre que les primeres actuacions temporals possibiliten les posteriors i que no desenvolupar-les invalida i/o retarda el compliment final de les actuacions.

8.4. Establiment d'indicadors de seguiment

Tal com s'ha plantejat el document i aquest mateix capítol entenem que en aquest moment solament es poden definir indicador temporals en relació al compliment o no de les actuacions.

S'ha repetit de manera insistent el fet que solament un millor coneixement de les demandes i consums energètics permetria de fer un seguiment més acurat de l'evolució energètica, tant en consums com en dependència de fonts externes.

Annex 1: L'energia, el seu ús i la seva evolució

1. CONCEPTES GENERALS

Recollit com annexes al programa considerem que cal incorporar un seguit de consideracions generals i bàsiques per tal de fer comprensible i entenedora la dimensió dels conceptes d'energia.

Aquest annex, que té un punt de subjectivitat, ja que ha estat redactat per no especialistes en els temes energètics, pretén explicar tant els criteris bàsics com les unitats o el continguts energètics dels diferents combustibles, les relacions entre les fonts d'energia i els usos finals de les mateixes i, finalment s'intenta fer una evolució històrica de les relacions entre l'energia i la societat, centrada de manera especial en la nostra comarca.

Volem entendre que aquest annex pot aportar un major coneixement i, sobretot, una visió de conjunt respecte a la gestió energètica que és important i, que en tot cas hauria de permetre una visió general de la realitat energètica, que poques vegades es troba considerada en la seva globalitat.

De totes maneres la disponibilitat de dades certes és molt limitada i les aportacions que es fan en el document són pràcticament totes de caràcter general i centrades en èpoques històriques llargues, sense que sigui possible donar una millor visió de la realitat. Aquest fet, la manca de dades efectives, contrastables i segures que ja ha estat remarcat en altres parts d'aquest document, genera una situació de desconeixement i manca d'informació que no permet la valoració i correcció de les actuacions i polítiques energètiques d'acord amb les previsions.

1.1. L'energia en el procés d'evolució de la humanitat (importància de l'energia)

Les millores en la civilització han vingut sempre lligades a augments significatius dels fluxos d'energia en les societats. D'aquesta manera l'agricultura i la cria d'animals va permetre a l'home emmagatzemar energia (tant en les plantes, com en els animals) i d'aquesta manera facilitar i assegurar el seu sosteniment i l'augment del temps lliure, això finalment va facilitar l'assentament de la gent fins a constituir ciutats.

Els imperis han estat possibles al llarg de la història de la humanitat gràcies a innovacions tecnològiques lligades a l'augment en l'ús de l'energia, que han permès el desplaçament dels exercits i l'administració a llocs allunyats de l'origen, podem posar d'exemple en un inici: els cavalls o la força del vent en la propulsió dels vaixells de vela.

Molt més modernament la revolució industrial va ser capaç d'alliberar l'energia continguda en el carbó (roques generades quasi exclusivament en l'època carbonífera, amb una atmosfera molt rica en oxigen i una deficient capacitat de reciclat de la matèria orgànica produïda, que va permetre la seva acumulació), hem estat capaços d'extreure aquesta energia de moltes maneres, tot i desenvolupant nombroses tecnologies per fer-ho possible (segurament la més destacable per l'avenç tecnològic que va comportar i que marca l'inici de la revolució industrial és la màquina de vapor de Watt). Aquesta revolució va donar lloc a la transformació radical de la societat en poc més de cent anys, fins a reestructurar totalment les relacions camp – ciutat i fins i

tot la forma de vida, que va suposar l'aparició del treballador industrial fins aleshores no conegut.

En el fons podríem explicar la història de la humanitat com un seguit de fluxos d'energia que poden ser capturats o alliberats i creixen o disminueixen. Entès d'aquesta manera podem seguir el raonament en el sentit de veure que les societats més avançades i més dinàmiques des d'un punt de vista tecnològic, tendeixen a consumir més combustibles (energia) que les seves contemporànies que no es troben en aquest estadi. Tot i això i en l'actualitat es poden derivar algunes raons més indirectes, fins avui l'augment de l'ús d'energia ve lligat a dues raons principals: el creixement de la riquesa i l'ampliació de l'estratificació social, totes dues donen com a resultat un augment del temps lliure, aquest temps lliure s'ha d'entendre com a generador de noves idees i per tant com a causa de millores en el desenvolupament.

En resum podem pensar que la moneda de canvi del temps lliure és l'energia, en aquest sentit també cal pensar en que els recursos econòmics són els que milloren la innovació al funcionar com incentius. Aquest efecte, que és derivat del mercat industrial i científic que va crear la revolució econòmica del segle XVIII, i que va suposar la recompensa econòmica important de les bones idees, és cert però no deslligat del guany de temps disponible per pensar (lliure), que suposa tenir les necessitats bàsiques cobertes per a la disponibilitat de recursos.

De tota manera, aquesta visió no seria complerta si no consideréssim que a partir d'un cert nivell de desenvolupament i benestar, un increment de consum energètic no millora de manera significativa l'estat del benestar de les persones que el reben. Aquesta visió a priori hauria d'ajudar a veure la gestió de l'energia d'una altra manera, entenent que es poden aplicar criteris de control i estalvi en el consum energètic sense que això signifiqui una pèrdua de qualitat de vida o una disminució del confort existent.

2. CONCEPTES BÀSICS

2.1. Definició d'energia

Cal entendre per energia, en la seva definició física, com a la capacitat d'un sistema físic per produir treball, mentre que en tecnologia i economia s'entén l'energia com un recurs natural, que obliga a la seva extracció, transformació i necessitat de donar-li un ús industrial o econòmic.

L'energia però també és una magnitud física, que es pot presentar en diferents formes, sempre està lligada als processos de canvi de l'estat físic, es transforma i és capaç de transmetre's. Això implica que tot cos és capaç de tenir energia: sigui gràcies al moviment (energia cinètica), a la seva composició química (energia química), a la seva posició (energia potencial), a la seva temperatura (energia tèrmica), o a d'altres propietats. Aquest fet fa que es donin definicions d'energia diferents lligades a les diferents disciplines de la ciència, però totes elles es poden considerar complementàries entre si i relacionades amb el concepte de producció de treball.

L'energia en si mateixa és quelcom eteri i immaterial, que considerem en la seva capacitat de facilitador i millorador de les nostres capacitats de poder fer treball en una o altra forma. En si mateixa no s'ha de considerar un bé pel seu consum final, sinó un bé intermediari per satisfer les necessitats de producció de béns i serveis.

D'un punt de vista pràctic entendrem per energia i amb caràcter molt general: les necessitats de combustibles per a la producció de béns i serveis i de les llars, les necessitats d'energia elèctrica, les necessitats de calefacció i també les necessitats de combustibles per garantir la mobilitat en tot tipus de vehicles.

Quan parlem d'energia cal tenir present que una cosa és l'energia que pot alliberar un material determinat (combustible) i una altra cosa és la quantitat d'energia útil que aquest procés acaba generant. En aplicació de les lleis de la termodinàmica en tota reacció i/o combustió hi ha pèrdues d'energia, fraccions d'energia potencial del material original que no poden utilitzar-se per generar treball perquè es troben en alguna forma degradada d'energia (en el fons al final de tot el procés trobem sempre la calor)

Les fonts energètiques són múltiples i variades, una de les maneres comuns de classificar-les és en funció de l'ús irreversible o no de les matèries primes de les quals obtenim aquesta energia.

Fonts d'energia renovables		
Energia eòlica	Energia cinètica	Energia termoelèctrica
Energia geotèrmica	Biomassa	Generada per termopars
Energia hidràulica	Gradient tèrmic oceànic	Energia nuclear de fusió
Energia mareomotriu	Energia blava	
Energia solar		
Fonts d'energia no renovables		
Carbó	Gas natural	Energia nuclear amb
Petroli		Urani o Plutoni

Classificació de les fonts d'energia en funció de la irreversibilitat de les matèries primeres utilitzades/ transformades per obtenir l'energia. Elaboració pròpia

2.2. Unitat de mesura de l'energia

Si l'energia és la capacitat de crear treball, podem dir que energia i treball són equivalents i per tant s'expressen en les mateixes unitats. D'altra banda la calor també és una forma d'energia (la més degradada), per això també es dóna una equivalència entre les unitats d'energia i de calor.

Les unitats que podem considerar clàssiques en la mesura de l'energia d'un punt de vista físic són: Watt per unitat de temps, joules (unitat definida pel sistema internacional d'unitats, definit com la del treball fet per una força d'un newton en el desplaçament d'un metre en direcció a la força), calories,...

D'un punt de vista de gestió i planificació energètica la forma normalitzada de referir les dades, però, és en forma de tones equivalents de petroli (TEP).

Poden però existir i fins i tot es poden definir altres unitats de mesura, que pretenen fer més comprensible i intel·ligible la dimensió energètica sense uns profunds coneixements de física, entre aquestes podríem considerar: les persones equivalents o les bombetes equivalents, que parteixen de la base de comparar la quantitat d'energia de que parlem amb la necessària per mantenir una persona o per mantenir encesa una bombeta (d'un voltatge definit) durant tot un dia.

Fórmules bàsiques de relació de l'energia amb el treball i la potència

L'energia es pot considerar igual al Treball realitzat, per tant tenim que

Potència = treball / temps, d'aquí podem afirmar que,

Energia = potència per unitat de temps

Transformacions de l'energia

La necessitat d'adaptar les diferents fonts d'energia a diferents usos fa que siguin necessàries les transformacions entre elles. Totes les formes d'energia es poden transformar entre si complint amb el principis termodinàmics:

L'energia no es crea ni es destrueix, solament es transforma, per tant la quantitat d'energia inicial ha de ser igual a la quantitat d'energia final en qualsevol procés.

L'energia és degradada continuadament cap a formes d'energia de menor qualitat (al final del procés trobem sempre l'energia calòrica). Cap transformació es fa amb un rendiment màxim, sempre es donen pèrdues per calor no recuperables. Es considera rendiment d'un sistema energètic la relació entre l'energia obtinguda i la que es subministra a un sistema.

En el quadre següent es recullen els factors de conversió entre les diferents unitats clàssiques d'energia.

Unitats clàssiques en energia i els seus factors de conversió

	K joules	K calories	K Wats/hora	TEP
K joules	1	0,2388	$27,78 \cdot 10^{-5}$	$23,88 \cdot 10^{-9}$
K calories	4,1868	1	$1,163 \cdot 10^{-3}$	10^{-7}
K Wats/hora	3.600	860	1	$86 \cdot 10^{-6}$
TEP	$41.868 \cdot 10^3$	10^7	11.630	1

Diferents unitats d'energia i la seva interrelació. Elaboració pròpia de diferents fonts

Més enllà d'això podem considerar (pel seu valor en alguns camps) el Cavall de Vapor (CV) equivalent a 735,5 W (o a 0,75 KW) i que és una antiga unitat de potència derivada de les màquines de vapor a l'inici de la revolució industrial.

Encara cal destacar que una K caloria és equivalent a una frigoria i també a una tèrmia, unitat utilitzades en refrigeració i calefacció de manera habitual.

2.3. Capacitats energètiques dels combustibles

L'energia dels materials es valora de manera efectiva mitjançant l'ús de la calorimetria, que consisteix en la determinació del seu poder calòric, mitjançant la combustió controlada del material i la mesura precisa de la totalitat de calor que s'ha després en el procés.

Aquest coneixement dóna informació respecte a la capacitat energètica dels materials i per tant al seu contingut en energia (mesurada en forma de calor, que recordem que és la forma d'energia més degradada). D'un punt de vista pràctic cal entendre que

aquest coneixement ens aporta informació respecte a la capacitat i actitud com a combustible dels materials. Però també cal entendre que aquesta mesura de la capacitat energètica dels materials no es pot aprofitar de manera total per la qualitat de l'energia i, les pèrdues i ineficiències que es donen en el procés de transformació d'aquesta fins al que considerem energies finals (generació d'electricitat, força mecànica,..... a partir de la combustió dels combustibles).

En aquesta línia i de manera concreta es defineix el poder calorífic com: la quantitat d'energia que la unitat de massa de matèria pot despendre al produir-se una reacció química d'oxidació (queden excloses les reaccions nuclears, no químiques de fissió i fusió nuclear).

El poder calòric expressa l'energia màxima que pot alliberar la unió química entre el combustible i el comburent, i és igual a l'energia que mantenia units els àtoms de les molècules de combustible, restant l'energia necessària per la formació de les noves molècules de matèria resultant de la combustió (en general gasos). El poder calòric pot variar en funció de com es faci la mesura, d'aquesta manera podem tenir:

- Poder calòric superior (PCS), que es pot definir com la calor veritable produïda en la reacció de combustió,.
- Poder calòric inferior (PCI), que es considera la calor aprofitable, la produïda sense aprofitament de l'energia de condensació de l'aigua i altres processos de poca importància.

En general es dóna el valor de PCI dels diferents combustibles com a sistema de treball i càlcul.

Contingut energètic dels combustibles més freqüents	
Gas natural	11KWh/m ³ *
Butà	35 KWh/m ³ *
Gasoil	10,1 KWh/ litre
Gasolina	9,3 KWh/ litre
Fusta	5,2 KWh/Kg**

* m³ de gas a pressió atmosfèrica i a 0°C de temperatura (Nm³)** considerant fusta seca, pot disminuir fins als 4 KWh/Kg o menys amb fusta verda. Contingut energètic, expressat en KW/h dels combustibles més utilitzats. Elaboració pròpia, adaptat de guia pràctica de l'energia IDAE i altres fonts.

2.4. Energia primària versus energia final i energia útil

Les energies d'ús que s'obtenen directament en la naturalesa (energia primària), com poden ser el carbó i el petroli, necessiten de més o menys transformacions per tal de poder esdevenir el que es coneix com energies finals (energies usades en els punts finals de consum, com l'electricitat, la gasolina o el gasoil per exemple), que gràcies als aparells de transformació finals determinarà l'energia útil final que podem utilitzar en cada una de les seves aplicacions (calefacció, il·luminació, ...).

L'energia primària és aquella que s'ha de considerar des d'un punt de vista de recursos naturals. Té el seu origen, ja siguin recursos fòssils o renovables. Els tipus més utilitzats al nostre país són: el petroli, la nuclear, el gas natural, el potencial hidroelèctric, el carbó, ...

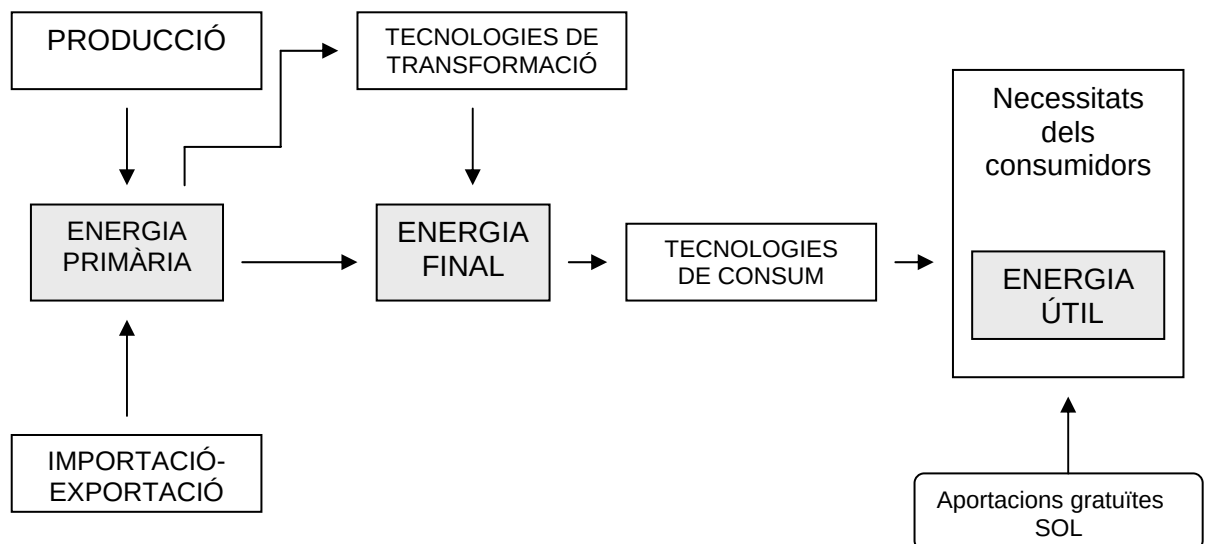
És evident que en els processos de transformació de l'energia primària en tipus més adequats per a la seva utilització final pels consumidors, es produeixen pèrdues en cada una de les fases: transformació, transport i distribució. Per això l'energia primària és sempre superior a la final. Poden donar-se més d'un pas per arribar a l'energia útil des de l'energia primària (producció d'electricitat en fuel o gasoil destil·lat del petroli), s'ha de considerar en aquests casos que cada pas acumularà pèrdues.

L'energia final és la que compra el consumidor. Les formes més utilitzades són: el gasoil, l'electricitat, el gas natural, la gasolina, el coc de petroli, el fuel, el butà.

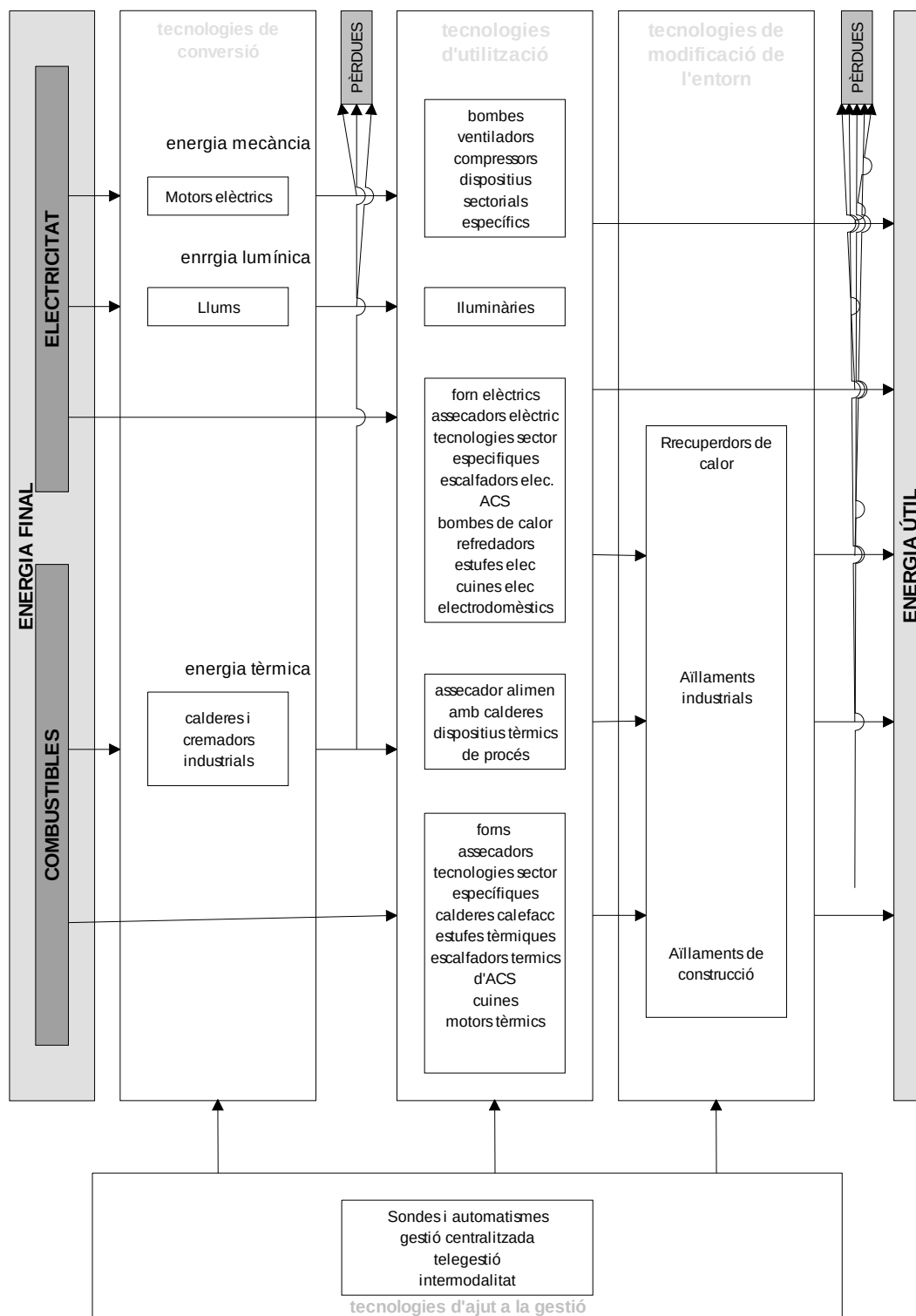
En el lloc de consum l'energia final s'ha de transformar, a vegades més d'una vegada, en altres tipus d'energia adequades a les tecnologies d'ús (energia elèctrica en mecànica per fer funcionar el compressor de la nevera, aigua calenta en aire calent als radiadors,...).

L'energia útil és la part de l'energia final que serveix per satisfer la necessitat o demanda a que s'ha destinat. Una part d'aquesta però no requereix cap subministrador específic, es satisfà per aportacions gratuïtes d'energia (el sol il·lumina carrers i habitatges i també els escalfa sense cap cost addicional).

Això fa que al parlar d'energia útil estrictament fos obligat considerar aquestes aportacions gratuïtes d'energia, però això no es fa i es considera com a tal les aportacions complementàries d'energia que permeten satisfer les necessitats del consumidor.



Esquema del pas de l'energia primària a energia útil. Extret del Pla d'energia de Catalunya horitzó 2010.



Recull de tecnologies de conversió, d'utilització, de modificació de l'entorn i d'ajut a la gestió per a la transformació de l'energia final en energia útil. Extret del Pla d'energia de Catalunya horitzó 2010.

A l'igual que en el primer pas l'energia final consumida és sempre superior a l'energia útil, ja que es donen pèrdues en el procés de la seva utilització, aquestes es deuen especialment a tres tipus de causes diferents:

- Eficiència de les tecnologies usades, les tecnologies deixen en mans dels usuaris una bona quantitat de decisions com ara, la regulació i el control del funcionament dels equips utilitzats.
- Condicions de l'entorn, les condicions climàtiques i de localització obliguen a un consum energètic major o menor.
- Racionalitat en l'ús de l'energia, les voluntats individuals, el poder adquisitiu i fins i tot els models determinen consums energètics no necessaris per garantir uns nivells de confort acceptables.

3. EVOLUCIÓ EN ELS USOS DE L'ENERGIA

3.1. La gestió de l'energia per a la vida

Tots els éssers vius per funcionar (per créixer, mantenir-se i reproduir-se) necessiten aportacions d'energia externa. Existeix, d'un punt de vista d'ús de l'energia, dos tipus essencials d'organismes:

- Els autòtrofs, definits com els sistemes que són capaços de transformar l'energia radiant procedent del sol en energia química (energia acumulada en els enllaços de les molècules) que els permet assegurar les funcions definides inicialment. En aquest grup trobem les plantes i tots els organismes capaços de realitzar la fotosíntesis.
- Els heteròtrofs, constituït per organismes que per poder realitzar les seves funcions vitals simplement transformen l'energia química acumulada pels autòtrofs i/o els altres organismes, mitjançant l'oxidació i transformació de les molècules orgàniques sintetitzades. En aquest segon grup podem trobar tots els animals agrupats en diferents passos (herbívoros que mengen herba, carnívors de diferents nivells que mengen altres organismes animals) o els organismes sapròfits i necròfils (encarregats del reciclatge final de la matèria orgànica, d'una banda fins a nutrients minerals i d'altra fins a molècules orgàniques estables que formen l'humus, aquest grups es troben representats sobretot pels fongs, bacteris i molts grups animals invertebrats presents en la fullaraca i els sòl).

La radiació solar

Es pot entendre la vida com un sistema de dissipació de l'energia procedent del sol cap a l'espai sideral. La Terra rep una molt ampla banda de radiacions que venen caracteritzades per a la seva longitud d'ona (expressada en nanometres = 10^{-7} cm o en àngstroms = 10^{-8} cm), la longitud d'ona és la inversa de la freqüència. La radiació es comporta com si estigués constituïda per partícules discretes (fotons) i ones, cada un dels fotons té una energia equivalent a la constant de Planck per la seva freqüència (o el que és igual a la constant de Planck dividit per la longitud d'ona del foto).

Les longituds més curtes són les que tenen més energia. El conjunt de les longituds d'ona que provenen del sol és el que anomenem espectre de radiació (trobem de les més penetrants les gamma, amb una longitud d'ona de 0,001 nm, fins a les ones hertzinianes o de radio, amb longitud d'ona de varis quilometres).

L'espectre solar arriba modificat a la terra per l'efecte del camp magnètic del planeta. Simplificant podem agrupar les radiacions en d'ona curta (ultraviolades per sota del 360 nm), de llum visible (entre els 360 i els 760 nm) i infraroja (per sobre dels 760 nm).

La distinció entre aquests tres grups és profunda en el sentit que té molt a veure en la interacció entre la radiació electromagnètica i la matèria (funció de la quantitat d'energia associat a cada quant de radiació). Així l'ultraviolada que porta molta energia és capaç d'alterar l'organització molecular. La llum visible porta l'energia precisa per poder ser captada amb eficiència (per la clorofil·la i permetre així la fotosíntesis). Finalment l'infraroja porta poca energia i permet solament accelerar

algunes reaccions i augmentar la mobilitat molecular, però de manera general i vaga (el que coneixem com augment de la temperatura).

En termes d'energia es pot parlar d'irradiància (W/m^2) i d'irradiació considerada com irradiància en el temps (J/m^2).

Podem dir que tota l'energia que flueix pels organismes vius ha entrat en forma de fotons (entre els límits de longitud d'ona definits), ha estat captada per una de les tres molècules orgàniques amb capacitat de fer-ho: clorofil·les, carotenoides i ficobilines. Aquestes tenen en comú característiques de ressonància molecular, que les fan excitades per l'energia radiant incident i permeten la posterior acumulació en forma d'energia química, afavorint la creació de nous enllaços i per tant l'aparició de noves molècules.

D'una banda podem parlar de l'eficiència en la conversió de l'energia incident del sol en energia química per part de les plantes, mitjançant la fotosíntesis, que s'estableix al voltant dels 240 mW/m^2 . Aquest valor suposa una baixa eficiència en l'aprofitament de la llum incident (espectre visible incident estimat en 174 W/m^2) del voltant de l'1,3 per mil (en realitat cal pensar que la vida utilitza l'energia necessària pel manteniment de la màxima quantitat d'organització que permeten la resta de factors limitants, en general nutrients).

Pel que fa als animals, el concepte d'eficiència en l'ús de l'energia, es pot entendre com aquell que relaciona les necessitats derivades del creixement i la reproducció amb la totalitat dels aliments consumits. Podem considerar el valor del 10% com un valor promig que il·lustra suficientment el concepte, aquest és el valor de síntesi neta de nova matèria orgànica d'un nivell tròfic al següent (això significa que l'aprofitament energètic efectiu de les plantes als herbívors és del 10% de l'energia ingerida i d'aquests als carnívors de primer nivell també el 10% de l'energia ingerida).

Una altra qüestió que es presenta en tots els casos és que la major eficiència no es dona en els dits organismes superiors, ja que és en funció de les necessitats del metabolisme basal (necessitat de manteniment dels organismes) i el metabolisme de creixement.

3.2. La gestió de l'energia per l'home, energia endògena

Més enllà de les necessitats energètiques bàsiques necessàries per la vida (créixer, mantenir-se i reproduir-se) i plantejades en el punt anterior, la nostra espècie necessita aportacions energètiques més intensives que altres i derivades de la nostra especial evolució, per exemple per pensar o treballar.

Tot i això, i sigui quin sigui el destí final de l'energia que necessitem, les entrades d'energia endògena (aquella energia que ens permet fer les nostres funcions vitals, que tenim en el nostre organisme en forma de reserves o que hem de transformar dels aliments) provenen dels aliments que un cop ingerits i mitjançant diferents transformacions i reaccions oxidatives rendeixen l'energia que ens manté vius (per tant podem considerar aquest tipus d'energia com a química, ja que es troba en la mateixa estructura de la matèria, en els seus enllaços, i el seu aprofitament obliga al trencament i/o modificació d'aquests).

Les necessitats energètiques de les persones són conegudes des de fa temps, i en societats com la nostra, la seva problemàtica és més associada a un excés d'energia disponible pels individus que a la seva manca (pensem en els problemes d'obesitat o diabetis tipus 2 i altres malalties lligades a dietes amb consums alts de calories). Igualment de fa temps sabem que no tots els aliments tenen un comportament igual respecte a les capacitats de proporcionar energia (alguns aliments es denominen de manera genèrica energètics pel seu alt contingut en energia, especialment els que contenen greixos en quantitats importants, val a dir que el greix és el sistema més eficient d'emmagatzemar energia que han trobat els éssers vius).

Es considera energia orgànica la necessària per mantenir les funcions vitals dels nostres cossos en el sentit inicial del terme, i es pot estimar entre les 800 i les 1.000 Kcal/dia (en el nostre entorn i la nostra climatologia, ja que un dels aspectes més importants en aquest sentit són les necessitats energètiques derivades del manteniment de la temperatura, que poden elevar molt les necessitats bàsiques d'energia, sobretot en climes molt freds).

Aquestes necessitats no consideren les demandes extremes d'energia per usos no essencials (com els definits, de pensar o treballar i altres) que poden ser molt variables en funció de la intensitat real de l'esforç fet (entre les 1000 i més de 3000 Kcal/dia totals en el nostre entorn). Els nivells d'energia endògena global considerada han tingut una clara disminució en les societats occidentals al llarg del temps, en aquest moment podem considerar, com a valor de càlcul, que les necessitats totals es centren al voltant de les 2.600 Kcal/dia en promig en adults. Si considerem que 1.000 d'aquestes Kcal/dia són destinades al manteniment dels sistemes bàsics de la vida, ens queden unes 1.600 Kcal/dia per les quals podem anomenar funcions complementàries lligades al desenvolupament humà, que suposen un consum energètic de l'ordre d'1,86 KWh/persona i dia en el nostre entorn (el consum total en KWh/persona i dia seria de 3,02).

Un altra tema diferent, que solament considerem com a reflexió, seria l'origen real de les calories ingerides. Si considerem el recollit en els punts anteriors, és significativa la diferència de despesa energètica total necessària per l'obtenció de les calories consumides per l'home, en funció de si els aliments de la dieta tenen un determinat percentatge vegetal o animal i del nivell tròfic en que estigui situat aquest últim (herbívor o carnívor). Ja ens hem referit anteriorment al rendiment energètic net en l'augment en la cadena tròfica, que suposa l'aprofitament solament d'un 10% de l'energia disponible en cada pas.

Igualment cal considerar si les necessitats alimentàries es cobreixen amb productes de temporada i proximitat o amb altres de terres llunyanes, fora de temps o molt elaborats. En aquest sentit la demanda energètica associada a la disponibilitat dels aliments és encara més elevada, i pot ser de varis ordres de magnitud superiors si utilitzem com a aliments productes llunyans elaborats i fora de temporada, en lloc de locals del temps i frescos en la nostra alimentació. Entren en aquestes consideracions (com a mínim i sense la voluntat de ser exhaustiu) les necessitats derivades de les produccions forçades (fertilització, hivernacles, calefaccions,...), les de transport de tot tipus i les necessitats d'elaboració i manteniment de la seguretat alimentària (envasat, radiació, protecció,...) així com les derivades de la conservació en qualsevol de les tecnologies conegudes (quarta gama, fred, conserves tradicionals,...), en resum i en general allò que entenem avui com a valor afegit als productes és en realitat un increment de la despesa energètica en la cadena de producció.

3.3. L'energia exògena, el seu ús i la seva evolució en el temps

L'història de l'evolució de l'espècie humana va del tot lligada a la gestió de l'energia i d'utilització pels seus interessos i necessitats de fonts d'energies externes i diverses que podem anomenar de manera conjunta com energies exògenes.

La nostra espècie ha après en del decurs del temps a utilitzar, en benefici propi, molt variades fonts d'energia i això ha fet augmentar de manera molt significativa la tecnificació de la societat, la disponibilitat de ginys i màquines que poden efectuar treballs pesats i/o rutinaris, al temps que hem anat modificant les condicions ambientals (sobretot les més properes) per fer més fàcil i agradable la vida, amb la construcció d'edificis, la seva ordenació en carrers i en ciutats, la construcció de vehicles que faciliten la mobilitat i altres tecnologies, de les que cal destacar les últimes aportacions en sistemes de comunicació i gestió de la informació.

Totes aquestes millores, que es poden associar de manera directa a l'increment de coneixement i al guany de tecnologies, s'han desenvolupat al llarg de l'evolució de la nostra espècie i s'han fet augmentant la dependència d'aportacions d'energia exògena. Els increments temporals de disponibilitat de millors fonts energètiques, sigui per descobriments de nous jaciments o per la disponibilitat de noves tecnologies d'aprofitament, o per la millora de coneixement que ha permès l'explotació de noves fonts, han suposat millores significatives i avenços que han afectat de manera profunda als grups i societats que ho han fet possible, entre altres ha suposat i donat lloc a increments demogràfics importants derivats de l'increment de seguretat i de les millores de l'esperança de vida de les poblacions.

En aquest document però, solament analitzarem de manera simplificada les aportacions del que podem considerar els grans moments d'increment de consum d'energia exògena en la història (primer antiga i finalment recent) en el nostre entorn geogràfic, reduint l'anàlisi en el que han significat en quant a increment energètic l'ús d'aquestes noves fonts energètiques o tecnologies. En cap moment es faran anàlisis del que pot comportar la despesa energètica de disposar de les millores tecnològiques i de qualitat de vida que s'han produït al llarg del temps (què val energèticament construir una casa, pavimentar els carrers o construir els equips i maquinària de les empreses i fins els nostres cotxes), tot i considerar que aquest coneixement és important per mesurar la significació final de la necessitat d'energia exògena en societats com les nostres (amb cultura del material d'un sol ús i el canvi cap a materials més tecnològics i que demanden més intensitat energètica en la seva fabricació, a l'igual que amb un elevat nivell de ràpida obsolescència tecnològica lligada a les modes més que als usos i necessitats). No estem en aquest moment en condicions per abordar de manera efectiva i amb un grau de seguretat suficient un anàlisi d'aquest tipus, considerem que aquest treball és més propi dels anàlisis de cicle de vida dels productes i sobretot que hauriem d'incloure'ls en els anàlisis de la petjada ecològica.

3.3.1. Els primers temps, disponibilitat limitada d'energia

En aquest punt farem alguns comentaris al respecte de l'evolució en temps preterits dels consums energètics, en situacions de poca disponibilitat energètica per la manca i precarietat de les tecnologies aplicades.

Durant tot aquest temps, que podem considerar que va de l'època romana i potser més reulat fins al segle XIX, amb el despertar de la revolució industrial (derivada de les millores tecnològiques aportades per la il·lustració durant el segle anterior), sobretot amb la introducció de la màquina de vapor i el desenvolupament de l'electricitat, les tecnologies per la producció d'energia van ser les mateixes i van tenir un desenvolupament lineal i basat en la millora paulatina dels materials i perfeccionament de les tècniques.

L'altra característica essencial en els usos de l'energia en aquest llarg període era la disponibilitat i proximitat de les fonts (per exemple en el nostre territori no hi ha molins de vent, ja que aquest és escàs i imprevisible, a diferència d'algunes zones de Castellà o de la Plana de Palma a Mallorca). D'aquesta manera la molta del gra i les demés activitats associades posteriorment als molins hidràulics (paperers, paraires, blanquers i altres) estaven associats als cursos d'aigua per a la impossibilitat de traslladar l'energia a distància.

D'altra banda bona part de les demandes energètiques de producció (en un model artesanal) sortia de les mateixes persones, per aquesta raó, per exemple, Tortellà era un localitat amb producció considerable de teixits fins a mitjans del segle XVIII, en que la tecnologia hidràulica millora i els tallers deixen progressivament de ser manuals, a més de la revolució que suposa l'entrada del cotó en substitució de la llana.

Deixant de banda l'energia humana, considerada en el punt anterior, ens fixarem en tres fonts d'energia que considerem les més significatives durant tot aquest llarg període.

a) Els animals de treball

Una de les primeres utilitzacions d'energia exògena (exceptuant el foc que va ser, sens dubte, la primera), l'hem de buscar en l'ús d'animals i de la seva força en determinades feines: transport, mobilitat, força de tracció o altres. L'origen d'aquest aprofitament energètic s'ha de buscar segurament poc després de la domesticació d'algunes espècies animals per part de l'home, aquesta fita es va produir fa 8.500 anys pel bestiar vacum, fa 6.000 anys per alguns camèlids i del burro, o uns 5.500 pel cavall).

En aquest cas d'aprofitament energètic ens trobem en una situació molt similar a la descrita en el punt anterior, pel que fa a les necessitats energètiques dels mateixos animals per complir amb les seves necessitats bàsiques. Podem considerar que les necessitats bàsiques del bestiar equí i vacum (tot i que és funció directa de la seva massa corporal i també de les condicions climàtiques) es troba al voltant de les 12.000 Kcal/dia (13,95 KW/dia), mentre que les necessitats complementàries (tot i ser molt variables en funció de les tasques i del animal utilitzat) es poden considerar al voltant d'unes altres 15.000 Kcal/dia (17,44 KW/dia).

El cavall de vapor i el cavall de potència

El cavall de vapor (CV) és una unitat de potència derivada de la revolució industrial del segle XIX lligada a la potència de les màquines de vapor, és definida com la potència necessària per aixecar 75 kilopondis a 1 metre en 1 segon. El seu nom ve de la consideració de que es considera la potència que desenvolupa un cavall.

Els anglosaxons utilitzen el cavall de potència (HP) amb una magnitud similar, però no igual al CV, es defineix com la potència necessària per elevar a una velocitat d'1peu/minut una massa de 33.000 lliures.

$1\text{HP} = 1,0138\text{CV}$ ($1\text{CV} = 0,9863\text{HP}$). $1\text{CV} = 0,75\text{KW}$

Si considerem aquestes definicions i les extrapolem a les energies que pot desenvolupar un animal (17,44 KW/dia) veurem que són coherents amb les potències que podria desenvolupar un animal al llarg d'un dia.

b) La força hidràulica

L'aprofitament de l'energia generada per l'aigua en els rius, és un sistema d'aprofitament molt antic i fonamentat en l'aprofitament del pas de l'energia potencial (acumulada en l'aigua en una posició elevada) a l'energia cinètica (l'energia del moviment d'unes pales de molí per generar treball).

L'aprofitament de l'aigua ha tingut una gran evolució al llarg del temps, en un principi el realment utilitzat era la mateixa aigua per el rec, sense que se'n derivés un aprofitament energètic real.

L'evolució i el desenvolupament tecnològic va fer que es construïssin diferents sistemes d'aprofitament, inicialment per moldre el gra, el molins fariners (establiments de poder i font de conflictes de propietat i de cobrament d'impostos durant tota l'edat mitjana), que varen anar canviant, ampliant i diversificant-se al llarg del temps passant a fargues, serradores, molins drapers (batans), molins paperers, adoberies i fins arribar als inicis de la revolució industrial amb l'establiment de les colònies tèxtils a les vores dels rius i, la instal·lació de les turbines tal com avui les coneixem. En general i sempre que les condicions hidràuliques ho permetien, aquests canvis es van donar al llarg del temps en una mateixa ubicació i sense solució de continuïtat, adaptant les instal·lacions als canvis tecnològics i a les noves demandes i usos.

La potència real desenvolupada per aquesta tecnologia d'aprofitament hidràulic va anar variant amb el temps amb la millora de la mateixa tecnologia, que evoluciona de la roda horitzontal fins a les turbines (introduïdes durant el primer terç del segle XIX), però també les millores en rescloses i canals.

De totes maneres aquesta font energètica presentava alguns condicionants difícils de superar, d'una banda l'obligació de fer les instal·lacions d'aprofitament al costat dels cursos d'aigua (o el que és el mateix, la impossibilitat de poder disposar de l'energia en qualsevol lloc i l'obligació d'assumir els riscos que aquest emplaçament comporta respecte a les crescudes), d'altra el cabal real circulant en els cursos d'aigua i el desnivell real dels rius (ja que la potència final està directament lligada a aquestes dues variables).

Aquesta realitat determina les ubicacions, possibles i factibles per aquests aprofitaments energètics, conferint una especial significació a determinades zones del país en alguns moments històrics. Són remarcables les instal·lacions industrials

l·ligades a la revolució industrial del segle XIX, que varen poblar els nostres rius d'instal·lacions industrials (s'anomena de manera sistemàtica el Llobregat i el Ter, però s'oblida en general el Fluvià, que també va tenir un important paper en aquest sentit). En el cas específic del Fluvià concentrats fonamentalment entre Olot i Sant Joan les Fonts, en unes ubicacions realment inversemblants, que eren capaces d'aprofitar pràcticament tota l'energia disponible (en tot el Fluvià Garrotxí fins a Besalú la suma dels salts declarats, a mitjans del segle XVIII, tenien una alçada equivalent superior al 260 m d'alçada i la longitud dels canals de derivació feien més de 20 km en conjunt, respecte a un desnivell efectiu del riu de 321,05 m i a una longitud total de 35 km, tot plegat impedia tant la construcció de nous aprofitaments com l'ampliació dels existents). Aquestes instal·lacions van estar però, amb el temps, condicionades pels modestos i irregulars cabals de riu que les limitava.

Fora dels Fluvià a la comarca es troben també aprofitaments en altres cursos d'aigua, siguin afluents del Fluvià, com el Riudaura, el Bianya, el Turonell, el Gurn i altres, però de poca transcendència, usats en algun moment des d'un punt de vista energètic, però que en general varen deixar de ser operatius en el moment d'entrada dels canvis tecnològics del segle XIX. Cal destacar però els aprofitaments energètics del Brugent, que per la seva major potència van permetre l'aparició d'aprofitaments industrials en la zona de Les Planes fins ben entrat el segle XX.

Tipologia	Potència KW	Consum aigua Litres/Kjoule	Rendiment %
Roda vertical canal inferior			50- 65%
Roda vertical canal superior			71 %
Roda vertical caiguda lliure			58 -66%
Roda horitzontal oberta	1,1	153	40%
Roda horitzontal amb injectors	2,5 - 4,0	30 - 37	67 – 81%
Turbina Francis	31,2	8	95%

Extret de evolució tecnològica en los molinos hidráulicos de rodete horizontal, T Pujol i alt. XVIII congrés nacional d'enginyeria mecànica. Tal com es recull en el treball, les instal·lacions de roda vertical són molt més comunes al nord d'Europa, mentre que les de roda horitzontal (molí grec) ho són a la conca mediterrània. Es pot apreciar el fort increment de potència que es dona amb els canvis tecnològics, però cal dir que les turbines demanen d'una constància de cabals no sempre assumible pels nostres cursos d'aigua.

Amb això podem estimar que l'aprofitament real de l'energia en èpoques pretèrites es podria assimilar als rendiments proposats en la taula recollida en aquest punt (sobretot si considerem que la turbina analitzada en el treball de roda horitzontal oberta es troba instal·lada a Besalú, amb un salt total de 4 metres). Considerant aquest extrem i que el nombre total d'instal·lacions que podem estimar que existien a la comarca (tant en el Fluvià com en els seus afluents i en el Brugent i el Llémene) podrien estar entre les 45 -50 actives al llarg de períodes històrics extensos, i que el salt estudiat es pot considerar dins la normalitat dels instal·lats en quant a salt d'aigua, tot i que algunes instal·lacions poden tenir una alçada superior (per exemple el Molí fondo a Sant Joan les Fonts amb un salt total de 13 metres) igual que d'altres la tenen inferior, com alguns aprofitaments petits i lligats a instal·lacions quasi particulars (com exemple alguns molins de la Vall de Bianya: Molí del Colomer, Molí Nou, Molí de la Boada). A més d'això, cal tenir present que en aquestes èpoques les zones de màxima energia potencial no eren utilitzades amb la significació que ho varen ser posteriorment, per les dificultats que comportava la instal·lació en els engorjats entre Olot i Sant Joan les Fonts.

D'aquesta manera podem observar que la potència màxima instal·lada fins al principi del segle XIX, estaria al voltant dels 75 KWh de potència, que podem estimar que suposa una generació de treball al voltant dels 30.000 KWh/any.

c) La biomassa

Finalment en aquest mateix bloc, del que podem considerar energia orgànica, però en un aspecte diferent, cal considerar l'energia extreta de la combustió directa de la fusta (sigui per calefacció directa amb foc a terra, o sigui per diferents usos de producció, des de la farga fins al gasogen). L'estimació energètica de la fusta es fa en relació amb el seu poder calòric i s'estima en 14.400 KJoules en verd i en 19.000 KJoules en sec (aquests valors es consideren com a promig, ja que cal considerar també l'espècie vegetal d'origen en la determinació del PCI).

Durant la major part dels temps reculats, la manera de poder escalfar els habitatges i de cuinar ha estat la utilització de la fusta com a combustible. Hem de suposar que cada habitatge disposava d'un foc, de fet aquesta premissa va ser durant molts segles una manera de recaptar impostos i de fer censos (fogatges). L'evolució i urbanització de la població va anar derivant amb el pas del temps (sobretot en les viles) a canviar de la fusta cap el carbó. Aquest canvi en el nostre entorn és poc significatiu pel que fa a l'origen del combustible, ja que l'absència de carbó mineral abundant feia que aquest fos vegetal i producte del carboneig, per tant de l'explotació i transformació de la fusta dels boscos.

Per poder fer algunes estimacions respecte als consums energètics en aquest sentit cal tenir present la quantitat real de membres que tenien les famílies (valor que ha disminuït de manera dràstica durant el pas del temps, ja que ha passat de tenir agrupades en un mateix habitatge famílies extenses amb avis, pares, fills i fins i tot oncles i treballadors que no eren familiars directes, fins a les actuals famílies nuclears, monoparentals (totes amb pocs fills) i fins arribar a la residència individual.

Les consideracions respecte als consums els situarem al voltant de les 2 tones/any de fusta per família (que podria ser carbó), el que comportaria una energia anual en aquest camp de l'ordre de 10.500 KWh/any.

3.3.2. L'últim segle, disponibilitat elevada d'energia

A partir de l'inici del segle XIX les coses canvien progressiva i acceleradament pel que fa a la disponibilitat de fonts i de recursos energètics. Tot i que es segueixen utilitzant les fonts de tota la vida, durant un cert temps l'aparició de les màquines de vapor, que canvien la dependència de l'aigua per la del carbó, fan possible la instal·lació d'indústries allunyades dels rius i marquen el futur de determinades comarques durant un cert temps, per la disponibilitat de recursos energètics fins aquest moment poc explotats (com pot ser Ogassa al Ripollès o Fígols i Cercs al Bergadà). Tot i això el nostre país és un territori pobre en fonts energètiques, sobretot de qualitat, i des del primer moment va ser clarament deficitari i importador (inicialment del carbó anglès i posteriorment del petroli i el gas natural).

Sense cap mena de dubte, però, tant per la població com per la indústria el gran salt en matèria energètica es dona amb la introducció de l'electricitat i el desplegament de

les xarxes de subministrament, que amb poc temps fan petites les capacitats de generació del territori.

Inici de l'electrificació a la comarca de la Garrotxa (*Extret de l'electricitat a Catalunya de Joan Carles Alayo i Manubens*)

El primer lloc d'Espanya on es va dur a terme un transport de força motriu a distància mitjançant electricitat va ser a la Garrotxa l'any 1890, concretament va ser de la concessió hidràulica del Fluvià de Can Gridó a Castellfollit de la Roca (J. Agustí tenia des del 1878 la concessió i un molí fariner, va aprofitar la força sobrant per instal·lar una fàbrica de filats de cotó, l'any 1890 va reformar tot l'aprofitament instal·lant una turbina hidràulica de 70 CV acoblada a un alternador), mitjançant la construcció d'una línia elèctrica entre Can Gridó i la fàbrica de Successores de Torras Hnos. de Sant Joan les Fonts (amb un recorregut total de 2 quilòmetres). La línia era de dos fils i s'havia construït per una tensió de 2.000V. Igualment el motor elèctric (de la casa Ganz) també va ser el primer construït a Catalunya d'aquestes característiques.

El contracte entre J. Agustí i Torras va tenir una durada de 10 anys. El 1900 es va canviar el contracte per un altre de transport fins a la fàbrica Mulleres Societat Cdta. del Palau de Montagut (actual Sant Jaume de Llierca). L'any 1900 J. Agustí ja disposava d'una petita xarxa de distribució que arribava fins Olot i altres pobles de la Comarca.

D'altra banda cal destacar el projecte del 1905 de Successores de Bonaventura Brutau d'unir la seva central de Vilallonga de Ter amb la seva fàbrica tèxtil de Sant Jaume de Llierca. Aquesta instal·lació es va utilitzar per construir un sistema de distribució elèctrica que inicialment no estava previst, atès que la demanda de la fàbrica deixava excedents d'energia disponibles.

Electrificació d'Olot (*Extret de l'electricitat a Catalunya de Joan Carles Alayo i Manubens*)

Del 1865 fins al 1889 la ciutat d'Olot busca diferents solucions per canviar la il·luminació pública i poder substituir el petroli. En una primera fase no es va trobar cap iniciativa que garantís la construcció d'una fàbrica de gas per permetre el canvi, i va ser al final d'aquest període que es va plantejar que aquest canvi es podia fer o bé amb gas o també amb electricitat, tot i això el concurs públic va quedar desert. Finalment l'any 1892 es va tornar a proposar el concurs però ara ja decantat pel sistema elèctric, l'esperada proposta de Joan Agustí de Can Gridó finalment no es va presentar i el 1893 es va tornar a proposar el concurs, aquesta vegada va quedar finalista Josep de Sitjar (per 14.444 pessetes), que disposava d'una concessió hidràulica a Sant Pau de Segúries sense construir. Per fer això es va constituir la societat, Elèctrica Montañesa (amb ell mateix, Josep Soler i Joaquim Vayreda, que sembla era l'autèntic impulsor del projecte) que primer va utilitzar el molí propietat dels Casabó i posteriorment el salt de Sant Pau de Segúries per portar l'enllumenat a Olot. Tot això va fer replantejar la realitat a Joan Agustí que el mateix any va fer una petició per poder posar una instal·lació elèctrica a Olot, aquest va constituir una societat amb Josep Cuffí per desenvolupar aquest projecte.

Aquesta situació va donar lloc a una carrera per veure quina de les dues societats arribava primer a Olot (una des del molí d'Olot i l'altre des de Castellfollit). El 1894 es va inaugurar l'enllumenat públic amb electricitat a Olot. La línia principal anava del molí Casabó (al costat del pont de Santa Magdalena) fins a la plaça major, i d'allà partien cinc línies que repartien l'energia per diferents llocs de la ciutat (amb línies trifilars i línies bifilars, la xarxa estava mallada entre les cinc derivacions). Un any després amb 105 llums elèctrics instal·lats, es donaven problemes de funcionament

per la precarietat de la instal·lació i de garantia del molí (la central de Sant Pau no es va arribar a construir en part per la mort de Joaquim Vayreda i en part per la manca de capital).

La xarxa va anar progressant més en l'enllumenat privat que en el públic. El primer motor elèctric instal·lat a la ciutat data del 1900. Així arribem fins al 1905, en què Joan Agustí va establir a la ciutat una central tèrmica amb motor de gas pobre per assegurar el subministrament, que millorava les potències de Castellfollit (85CV i 70kVA) i l'altra instal·lació que havia incorporat la Solana (35CV). L'any 1907 és important perquè l'empresa Sucesores de Bonaventura Brutau compra a la viuda de Joaquim Vayreda (Mercè Casabó) la concessió de l'enllumenat públic d'Olot i això comporta canvis en l'estructura de la xarxa, fins tornar a guanyar el concurs i inaugurar una nova instal·lació el 1910, la nova societat es deia Electra Brutau. Durant aquest període es va integrar la primitiva xarxa de corrent continu en la nova xarxa de corrent altern i es van començar a canalitzar línies soterrades.

El 1908 Joan Agustí va millorar la central de Can Gridó amb la instal·lació d'una nova turbina de 200CV, amb un alternador de 150KW que li va permetre iniciar l'electrificació de diferents pobles de la comarca a més de donar servei a Olot. Brutau, que tenia lluny la central de Vilallonga, va construir una central tèrmica a Olot el 1910 amb gas pobre. Totes dues empreses van tenir contactes permanents i convenis de col·laboració. Els Agustí (ara ja pare i fill, en Narcís) al 1910 van incorporar el segon grup a la central de Can Gridó amb 190 CV i un alternador de 140kW. Així fins el 1917, en què es va construir la que es pot considerar l'última central destinada a donar servei a Olot, a Sant Jaume de Llierca (Can Sorribes) amb 310CV i un alternador de 260kW.

En matèria d'ús de l'energia, l'altra factor d'importància capitat ha estat la introducció dels vehicles amb motor d'explosió i sobretot la popularització i privatització dels mateixos, que ha tingut lloc a partir dels anys 30, però de manera intensiva sobretot als anys 70 del segle XX. Aquest fet ha suposat augmentar considerablement les demandes energètiques amb un rendiment real dels combustibles utilitzats que deixa molt que desitjar (l'eficiència d'un motor d'explosió no sobrepassa el 15% en l'ús del carburant).

En aquest procés d'evolució farem una repassada, d'una banda als canvis produïts en els consums domèstics, deixant fora els industrials i els del comerç i els serveis, que també s'han incrementat de manera significativa, però que amb l'anàlisi que sobre aquestes variacions s'ha fet en el cos del document pensem que ja és suficient per tenir una visió general de la situació. D'altra banda enfocarem les variacions que s'han donat en els consums energètics lligats a la mobilitat de persones.

a) Els consums d'energia domèstica

Entendrem per energia domèstica la consumida a les llars del nostre territori. Els tipus més importants d'energia consumida avui són: l'elèctrica, el gas natural (que ha substituït en molts casos al gas butà i propà, però també els combustibles líquids, sobretot el gasoil) i els combustibles líquids, aquests últims destinats fonamentalment a calefacció i producció d'aigua calenta sanitària. No es considera la llenya com a font d'energia donada la seva poca transcendència avui com sistema energètic.

Tot i això, tant els tipus de combustibles com la potència energètica instal·lada en les cases, ha variat al llarg del temps com hem pogut veure en aquest breu recorregut per l'evolució del model d'ús d'energia. En aquest procés d'evolució s'ha accelerat de

manera molt important en l'últim segle, i ha determinat la substitució de combustibles usats durant molts anys per altres de mes nous (llenya per gas i després per electricitat com a sistemes d'elaboració dels aliments a les cases, en són un bon exemple). D'igual manera aquesta evolució ha anat lligada a l'augment de disponibilitat de l'electricitat i ha propiciat l'aparició i incorporació als habitatges de nombrosos aparells moderns que ens han fet la vida més fàcil (les neveres, les rentadores,...), augmentant però el consum energètic final de les nostres residències.

Pensem que és important, en aquest marc d'evolució històrica, referir-nos a la introducció de les principals millores que s'han donat en les nostres residències, en cada cas s'estima, amb una aproximació relativa, l'època (que s'ha d'entendre en dècades) en que l'equip s'ha introduït de manera substancial o massiva en la nostra societat.

Introducció de nous serveis i equipaments de consum energètic als domicilis de la comarca			
Equip o servei	Dècada	Observacions i comentaris	Potència equip
Il·luminació	1920 – 1930	L'entrada de la il·luminació a les cases es va produir amb l'arribada de l'electrificació a principis del segle XX, i de manera evident a partir del 1920. Inicialment els usos eren restringits amb bombetes de 15W o poc més i poques lluminàries per residència, això ha anat variant fins a tenir gran nombre de lluminàries en cada estança (fins a més de 800W en una habitació). En l'actualitat amb l'aparició del leds és factible poder disminuir en algun ordre de magnitud la potència instal·lada, tot i mantenint la intensitat lumínica.	De 100 a 200W inicials s'ha passat als 1.000 o fins 2.000 W actuals
Aigua calenta sanitària	1950	Existien alguns mètodes d'escalfament d'aigua lligats als focs a terra que poden ser antics (de la segona part del segle XIX i fins i tot encara es poden mantenir avui), però es pot considerar que la introducció de l'aigua calenta sanitària va lligada a dos fets importants: d'una banda la distribució d'aigua domiciliària (el primer municipi a disposar d'aquest servei va ser Sant Joan les Fonts a l'inici del segle XX, seguit d'Olot poc després, però els municipis més rurals no varen disposar del servei fins els anys 50 i 60 del segle XX). D'altra banda es necessitava una font energètica més segura que la llar de foc, la triada inicialment va ser el gas butà. Per tant la disponibilitat d'aigua calenta a les residències va lligada a aquest últim fet.	Escalfador d'aigua 8.700 – 27.900 W
Calefacció central	1980	Amb el boom de la construcció es comencen a instal·lar sistemes centrals de calefacció que a més permeten assegurar la disponibilitat d'aigua calenta sanitària. Els sistemes de calefacció poden ser de molt diversa índole, inicialment els més corrents eren amb radiadors d'aigua calenta. Són normals també els que funcionen com a sistemes de recirculació d'aire, i més modernament són freqüents els terres radiants. Tot i això la convivència dels tres sistemes és total i és en funció de les demandes més que d'un estudi d'eficiència acurat. Un dels problemes efectius de les calefaccions és la deficiència en els estudis de dimensionat i adaptació a les condicions concretes de l'habitatge i, a la manca o deficiència en els circuits establerts en les diferents estances dels habitatges, que obliguen moltes vegades a treballar de manera unitària tot el sistema sigui o no necessari.	14.000 – 34.000 W aquestes potències permeten cobrir les demandes de la majoria d'habitatges
Cuines de gas	1950	Cuines de gas butà, en substitució del carbó en els nuclis, la seva introducció es va iniciar després d'un primer pas d'ús de fogons elèctrics individuals, cap a la instal·lació de cuines de gas de sobretaula que no incorporaven forn, per passar de manera ràpida a cuines amb forn incorporat	13.000W
Forns de gas	1960	S'incorporen a les cuines de gas com a instrument associat, en les primeres versions, i fins pràcticament els anys 90 com un	3.800 - 6.800 W

		equip únic i integrat.	
Cuines elèctriques	1990	Evolució de les anteriors, poden ser vitroceràmiques o d'inducció	6.500W
Forns elèctrics	1990	Evolució dels de gas	2.300 – 3.200 W
Neveres	1960	Va ser un invent de William Cullen al 1749, no va ser un invent pràctic fins el 1850. El 1911 General Elèctric construeix la primera nevera tal com avui la coneixem. La seva introducció es pot considerar molt ràpida per a la millora evident en la conservació dels aliments que va suposar.	150W
Congeladors	1990	En general es presenta de manera efectiva associat a la nevera en forma dels populars "combis". Que presenten dos motors, en la consideració de potència en aquest quadre es fa esment solament a la potència del congelador, ja que la nevera s'ha considerat anteriorment.	150W
Rentadores	1970	El primer estrí similar a una rentadora manual data de 1782 i es obra de Henry Sidgier, el segle XIX es van construir rentadores industrials a vapor. Va ser fins el 1904, però, que de la mà de Louis Goldenberg o Alba J. Fisher van incorporar el motor elèctric a les rentadores manuals i més tard el 1930 es va incorporar a aquest equips el centrifugat. L'invent es va popularitzar massivament als EEUU a partir dels anys 40.	2.000W
Assecadores	1990	Denoten un increment del nivell de vida de la població i s'ha d'entendre la seva implantació lligada a la disminució de la dimensió de les residències i del major grau d'urbanització de la vida, juntament amb diferents prohibicions respecte als usos ciutadans (prohibició d'estendre roba en façanes,...).	3.000W
Microones	1990	L'aparell es basa en la generació d'ones d'alta freqüència en un magnetró, aquestes ones de poca energia tenen la capacitat d'excitar les molècules d'aigua dels aliments que s'escalfen per fregament. El seu origen data de la segona guerra mundial i es va desenvolupar a partir de la tecnologia generada per a la construcció dels radars.	700W
Televisors	1960 – 1970	Els primers intents de transmetre imatges a distància es feien mitjançant l'electricitat i sistemes mecànics, la primera servia per unir i captar el punts, els altres tenien moviments per efectuar els escombrats i la descomposició seqüencial de la imatge a transmetre. Posteriorment el desenvolupament de les cèl·lules fotosensibles de Seleni va permetre millorar el sistema. Posteriorment les ones de radio van substituir els cables. L'any 1884 amb la invenció del disc de Nipkow va permetre la creació del nou mitjà. Les primeres emissions de televisió les va fer la BC l'any 1927 i la CBS i la NBC el 1930, de manera experimental. Les emissions regulars es van iniciar el 1936 a Anglaterra i el 1939 a Estats Units. TVE va començar les seves emissions al 1952 amb una xarxa molt precària. Amb poc temps però, els equips de televisió varen adquirir una posició dominant i central en la majoria de les llars, fins a tal nivell que avui és normal trobar més d'un equip per casa, en molt casos tants com residents i fins i tot més.	170W
Ràdios	1940	L'any 1894 Oliver Logde va aconseguir transmetre i rebre un missatge radiat amb el sistema Morse, en el qual es va conèixer com telegrafia inalàmbrica, va ser Marconi qui va millorar el sistema fins a permetre la transmissió de la veu, que va ser molt millorada per Oliver Lodge al 1897 amb la introducció del sintonitzador que permetia rebre la senyals d'una sola freqüència. La ràdio i la seva popularització van determinar un canvi en la vida de les persones, ja que permetia estar informat de manera molt més efectiva respecte als successos, igualment de manera molt ràpida va passar a formar part de les llars com una important eina de companyia i entreteniment. El seu ús ha canviat amb el temps i ha estat substituït de manera efectiva en molt casos per la televisió.	Variable dels 150W fins als 25W o menys
Rentaplats	1980	Josephine Cochrane, mestressa de casa d'Illinois, a la dècada de 1880 va fer construir un sistema rudimentari de disposició dels plats, en quan roda circular, que eren rentats per l'aigua impulsada per un motor, un sistema rudimentari però efectiu que es pot considerar l'inici del rentaplats. Un equip que augmenta el nivell de confort i redueix les tasques diàries i mecàniques de les llars.	2.500W

Petits electrodomèstics	1970 - 1980 - 1990	Grup de ginyes relativament gran que engloba una gamma molt diferent d'equips: des dels braços trituradors, les torradors, els assecadors dels cabells, les màquines d'afaitar elèctriques fins als molt moderns robots de cuina múltiples. La data d'aparició és per tant força continuada en el temps i durant molts anys (70-80 i entrats els 90) era una tradició esperar l'últim invent anual que calia incorporar a les llars.	2.000 – 12.000 W tot i que unitàriament poden ser de baixa potència, el seu elevat nombre és important
Aire condicionat	2005	No es pot dir que la seva introducció sigui encara massiva, tot i que el nombre va creixent de manera significativa en els últims anys. Degut a les campanyes publicitàries i a l'abaratiment dels equips. L'història dels equips està lligada a la de les neveres (el principi de funcionament és el mateix) i la seva evolució es va donar a partir dels anys 30 del segle XX.	2.000 – 7.000 W
Ordinadors i perifèrics	2000	L'ordinador personal (PC), es va començar a fabricar els anys 70, el seu ús principal era el joc i la seva potència estava molt lluny de les computadores industrials. Va ser l'aparició de programari com el VisiCalc (fulla de càlcul) en que va convertir aquestes màquines en eines de treball, tot i això el seu baix cost relatiu les va introduir en el mercat. A partir dels anys 90 el poder de càlcul va augmentar de manera molt important acostant-se al rendiment de les grans màquines. Aquestes eines han evolucionat incorporant un seguit de perifèrics importants com són les impressores, els scaners i avui fins i tot les màquines de fotos, entre molts altres.	500 W
Telèfons	1960 - 1970	Pels volts del 1857 Antoni Meucci va construir un telèfon per connectar la seva oficina amb el seu dormitori, però per manca de recursos no el va patentar. Sembla que els materials els va trobar Alexander Graham Bell, que sí el va patentar i el va presentar com a propi. L'equip original va ser millorat de manera especial per Thomas Alva Edison. Aquest invent ha tingut canvis importantíssims al llarg dels anys des de la seva introducció com aparell domèstic, ja que ha passat de ser un element fix instal·lat a les llars a ser un dispositiu mòbil recarregable, en què el seu consum elèctric s'ha de lligar al del carregador.	10 – 30 W
Aspiradores	1980	El 1901 es va patentar la primera aspiradora ideada per Hubert Cecil Booth, era una màquina enorme que podia aspirar la pols. El 1908 Hoover va dissenyar una màquina com les que avui coneixem, amb un mànec llarg i una bossa per guardar la pols, el seu ús es va posar ràpidament de moda als Estats Units. Al nostre país és un estri domèstic que no ha estat normal i popular fins els anys 80. Actualment comencen a ser populars els robots aspiradors, amb menors prestacions i menor potència, però que funcionen sols.	1.400 – 2.300 W
Planxes	1950	La planxa elèctrica en substitució de la planxa de ferro escalfada en el foc. La considerem de manera especial i fora del grup de petits electrodomèstics per la seva significació i sobretot pel seu elevat consum energètic.	2000 W
Equips de música i altres reproductors	1980	Sistemes de reproducció de música i més tard de reproducció de vídeos i pel·lícules que en bona part es varen sumar als televisors i van substituir a les ràdios.	300 W Alguns reproductors tenen potències molt baixes de 10W

Introducció de nous equipaments i serveis consumidors d'energia que s'han incorporat a les llars en l'últim segle, es fa referència a la dècada en que es considera que la seva incorporació en la nostra comarca va ser massiva i a la potència dels diferents equips i serveis, estimada com un valor unitari i promig, aquestes potències es consideren les dels equips de gama mitjana. Elaboració pròpia de diverses fonts.

Electricitat.-

Es detalla en el quadre següent els percentatges de consum elèctric per a cada un dels diferents sectors significatius, s'ha extret les dades de la guia pràctica de la energia editada conjuntament pel Ministerio de Economia i l'Institut para la diversificacions energètica (IDAE).

Algunes dades són poc creïbles en el nostre entorn (per exemple la calefacció, que suposa segons les nostres estimes el mateix nivell de consum que l'electricitat anual, o l'aigua calenta, que suposa a la pràctica una tercera part del consum elèctric anual). La diferència es deu amb tota probabilitat al fet que moltes de les llars resolen aquestes necessitats amb d'altres fonts energètiques.

Per això s'han fet algunes correccions i modificacions, així es considera una segona columna que recull els percentatges de consum considerant que hi ha absència de consums elèctrics per obtenir aigua sanitària i calefacció.

Els consums de Kwh anuals expressats es consideren un consum mitjà de 3500 Kwh anuals (dada extreta dels consums mitjans domèstics que consideren com a mitjana les centrals de distribució).

Grup despesa	Equipament	% ¹	% ²	Kwh / any
Elaboració del menjar		15%	22%	770
	Cuina elèctrica, vitroceràmica	9 %	12%	420
	Forn elèctric	4%	3%	105
	Microones	2%	7%	245
Electrodomèstics de la sèrie blanca		37%	39%	1365
	Nevera	18%	18%	630
	Rentadora	8%	8%	280
	Rentaplats	2%	3%	105
	Assecadora	2%	3%	105
	Petits electrodomèstics	7%	7%	245
Electrodomèstics de la sèrie marró		11%	16%	560
	Televisor	10%	12%	420
	Ordinador	1%	4%	140
Il·luminació		18%	21%	735
Condicionament d'aire		1%	2%	70
Aigua calenta sanitària		3%	-	
Calefacció		15%	-	

%¹, amb aigua sanitària i calefacció, %² sense aquests consums

Repartiment de l'energia elèctrica domèstica segons els equips. En el nostre entorn creiem acceptable la segona columna i poc fiable la primera, ja que els consums per calefacció i aigua calenta semblen baixos. Les dades de consum es fan sobre la base de la mitjana de consum de 3.500 KWh/any. Adaptat de les dades del Ministerio de Economia i l'Institut para la diversificacions energètica.

Calefacció i aigua calenta sanitària.-

Pel que fa a les calefaccions s'ha considerat el que comporta en despesa, tenint en compte però dos aspectes:

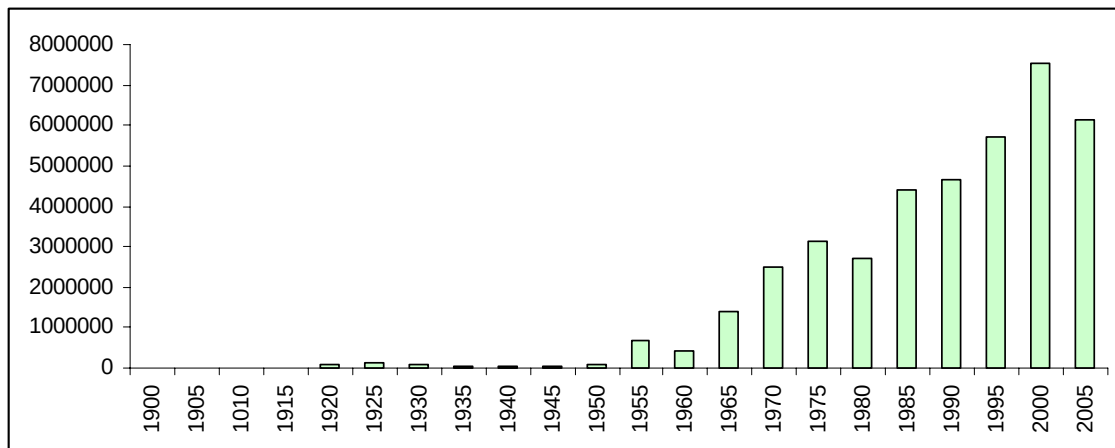
- L'eficiència del sistema, que es pot considerar valorant les necessitats de calefacció per assolir un grau de confortabilitat acceptable, per això s'ha considerat el consum d'algunes cases i pisos amb un aïllament correcte (segons les consideracions del mercat actual), que segueixen pràctiques que garanteixen un consum acceptable d'energia per aquest concepte (tenir la calefacció amb dos circuits diferenciats: zona comuna i dormitoris, com a mínim; mantenir la temperatura entre 19 i 21 °C durant el dia i a 15-16°C durant la nit). Amb aquestes consideracions s'ha pogut determinar que les necessitats calòriques són pròximes a 50 KWh/m² *any (és aquest valor el que s'estima com a despesa correcta en aquest moment pel nostre entorn).
- El consum total d'energia, aquest valor surt del càlcul de la despesa per m² i de la superfície total de l'habitatge considerat, per tant és clar que té molt a veure amb la dimensió real dels habitatges. S'ha pres en consideració que l'habitatge mitjà en el nostre entorn és d'uns 90 m², per tant és aquest valor (4.500 Kwh/any) el que es considera com a valor de referència per unitat familiar. Cal considerar que aquest valor és molt similar sigui quin sigui el combustible utilitzat com a font d'energia, fins i tot si és electricitat.

Respecte a l'aigua calenta sanitària, s'ha estimat d'acord amb els consums energètics del procés i a la freqüència d'ús de l'equipament, establint que les necessitats d'energia per aquest concepte s'aproximaven als 1.150 Kwh/persona*any.

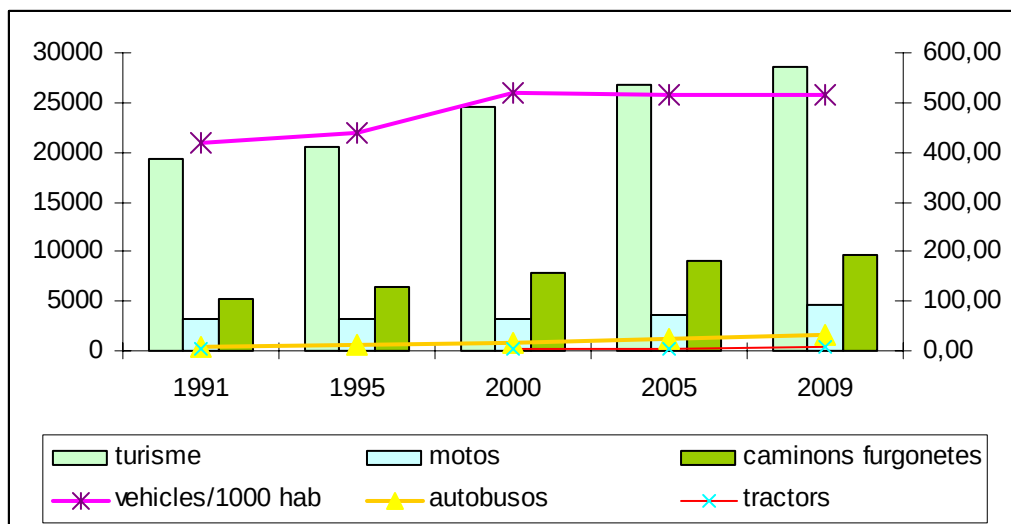
b) Consum energètic en mobilitat

Per estudiar la despesa energètica de la mobilitat s'ha procedit de manera similar al càlcul de la calefacció, estimant la despesa energètica per quilòmetre i assignant un valor anual mitjà de quilòmetres que permeti comprovar si cada un està en els valors acceptables de despesa energètica per mobilitat.

Estimem amb els càlculs efectuats que els vehicles del mercat presenten un consum energètic proper als 0,71KWh/Km, si considerem que de mitjana els vehicles no haurien de superar els 10.000 km/any (equivalent a desplaçaments obligats i algunes excursions petites, uns 190 km/setmana. Els càlculs donen com a resultat uns 7.100 Kwh/any per aquest concepte.



Evolució de la matriculació de turismes a Espanya des del 1900, els volums de matriculació anuals s'han sumat en quinquennis, la disminució que es veu en el 2005 és per manca de les dades del 2009. Elaborat a partir de les dades de la Dirección General de Tráfico.



Evolució del nombre de vehicles existents a la Garrotxa per quinquennis des del 1991, no hi ha el 1990 per manca de dades. En el segon eix es pot veure el nombre de vehicles (turismes) per 1000 habitants i la seva evolució. Adaptat de les dades d'IDESCAT.

c) Consums d'energia per les millores en la qualitat de vida i el desenvolupament

Aquest apartat és sense cap mena de dubte el més difícil de definir, ja que hauria d'incloure les necessitats i consums energètics imputables a tots els equipaments i productes, no directament lligats a l'ús de l'energia i que utilitzem en la nostra vida diària. En aquest sentit s'hauria d'entendre com la contribució individual a les necessitats energètiques de la indústria i els serveis que permeten que disposem de les comoditats, serveis i equipaments que ens fan més fàcil la nostra vida.

Com ja s'ha apuntat en el punt de l'energia exògena, l'evolució i el desenvolupament de la societat comporta un augment de les necessitats energètiques permanent, ja que la majoria de productes que avui fem servir en les nostres vides necessiten de transformacions més importants que els que s'utilitzaven antigament, podem il·lustrar aquesta afirmació amb alguns exemples:

Sens dubte el material que més bé exemplifica el canvi de model energètic que s'ha donat en les últimes dècades és el plàstic (en totes les seves formes i evolucions al llarg del temps). La introducció del plàstic a les nostres vides (que va ser significativa a partir dels anys 70 del segle passat i no ha parat de créixer des d'aquest moment), ha d'incorporar en els còmputos d'energia les necessitats, que sense ànim de ser exhaustiu, es poden concretar en: extracció del petroli, refinat i posterior polimerització, els processos d'injecció i transformació i, les diferents etapes de transports que s'han de produir per tal que el producte original pugui arribar a les nostres mans. Aquest procés ha substituït altres materials utilitzats fins a la seva entrada massiva en el mercat, com ara la fusta, el paper i alguns metalls que tenien un impacte energètic menor, però sobretot el canvi d'escala pel que fa l'impacte energètic s'ha de buscar en la presència universal d'aquests materials en la nostra vida actual.

Podem parlar d'altres incorporacions d'equips a la vida ordinària com poden ser el aparells de telefonia mòbil, que amb poc més de 10 anys han passat de ser equips rars a ser pràcticament universals. Les necessitats d'energia que fan possible la disponibilitat d'aquests equips no són gens menyspreables, cal pensar amb les necessitats d'extracció dels materials nobles i singulars que són necessaris per a la seva construcció (les anomenades terres rares, el coltan, el liti, el gali, alguns metalls nobles com l'or, etc), el plàstic que porten, el materials electrònics, el transport, però també les antenes i nòduls de comunicació, que al seu torn necessiten dels mateixos materials que les terminals i l'energia elèctrica per funcionar.

Consideracions similars pels forts increments d'energia que suposen, podem fer respecte a l'augment de l'obsolescència dels nostres equips i mobiliari, lligat a la publicitat, a les modes i fins i tot a la mort programada per alguns equips. Podem pensar que l'energia per a la fabricació de mobles és menor avui que fa un temps, això no és cert de cap manera, el que en realitat ha succeït és que s'ha substituït l'energia personal (endògena) per energia mecànica (exògena).

Un altra factor important de l'increment total d'energia l'hem de buscar en l'increment important d'objectes i dispositius d'un sol ús. Així com el canvis dels nostres hàbits de consum, amb les compres en grans superfícies, ha augmentat de manera espectacular la quantitat d'envasos utilitzats.

Finalment, en aquest petit resum no podem deixar de banda el fet que l'energia consumida per a la construcció de les nostres residències també ha augmentat de manera significativa al llarg del temps, d'un sistema de construcció arrelat al territori amb l'ús de pedres o argila, de fusta i altres materials molt propers, s'ha passat a l'ús de formigó de ferro de graves, de ceràmiques i altres materials d'origen més llunyans. S'incorporen aïllants sintètics, alguns d'ells derivats del petroli o amb processos de producció energèticament significatius. Fins i tot la dinàmica i el model de construcció és més car energèticament, els edificis són més alts en la seva construcció i s'empra molta més maquinària, etc.

Tot i això es fa difícil disposar dels costos energètics reals, ja no pel que fa als productes finals (que hauria d'integrar una mena de comptabilitat de l'energia total necessària per a la seva producció), sinó fins i tot de coses molt més simples com les despeses energètiques que són necessàries per a la fabricació dels productes primaris (acer, rajols, plàstics, alumini,...). Existeixen algunes aproximacions molt parcials a aquestes dades.

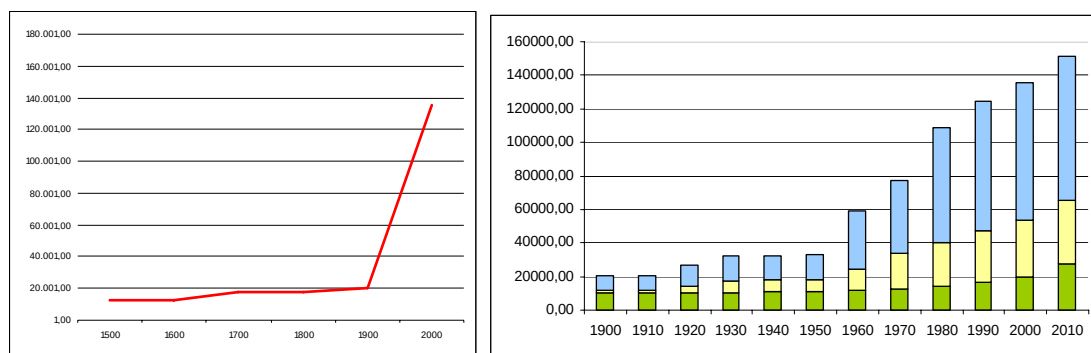
Despesa energètica en Kcal de diferents productes i serveis	
Per fabricar una tona d'alumini	50×10^6 Kcal
Per fabricar una tona d'acer	7×10^6 Kcal
Per fabricar una tona de paper	10×10^6 Kcal
Per fabricar un cotxe (gran)	30×10^6 Kcal
Per condicionar un pis en un any	$10/20 \times 10^6$ Kcal
Per volar de Barcelona a New York/ persona	6×10^6 Kcal
Per alimentar una persona en un any	1×10^6 Kcal

Recull de la despesa energètica necessària per fabricar diferents productes o per diferents serveis, les dades es donen en Kcal i es comparen amb les necessitats d'alimentació d'una persona en un any. Totes les dades s'han de considerar aproximacions, ja que els seus orígens són diversos. Extret de No m'ho crec de J. Majó 2009.

És evident que disposar d'una comptabilitat fina de les necessitats energètiques que fan possible la vida en les condicions actuals és una tasca quasi impossible, per això assumim les dades expressades per J.Majó, de que actualment el consum d'energia per persona i dia està al voltant de les 160.000 Kcal.

A nivell de reflexió, pensem que seria important arribar a la conclusió que les quantitats d'energia es van sumant als productes al llarg dels diferents passos intermedis que aquests fan fins arribar al seu estadi final de consum, no solament això, sinó que incorporen també les necessitats energètiques dels béns i equips que han estat fabricats i dissenyats per poder efectuar tots els passos intermedis que han sofert.

Conèixer aquesta comptabilitat hauria de permetre discriminar entre diferents versions de productes en funció de la intensitat energètica necessària per la seva producció. Aquest coneixement permetria tenir una visió molt més clara de la nostra contribució a la demanda energètica de la societat i, segurament aportaria una nova visió respecte a la disponibilitat dels recursos, béns i equips que avui tenim.



Representació gràfica de l'increment d'energia consumida en KW habitant/dia al nostre territori. A l'esquerra durant els últims 600 anys. A la dreta visió dels últims 100 anys amb separació de l'energia domèstica, en color verd, la distribució de la demanda energètica de la resta de sectors (indústria, serveis,...), en color groc i l'energia en qualitat de vida i equipament tal com es defineix en aquest document, en color blau. Elaboració pròpia de diferents fonts.

Annex 2: Dades de consum energètic de la comarca

CONSUM D'ENERGIA ELÈCTRICA A LA COMARCA DE LA GARROTXA PER MUNICIPIS, SECTORS I ANYS 2005, 2006 I 2007

Les dades de consum d'energia elèctrica inclouen l'autoconsum dels productors en règim especial.
S'han observat problemes amb les dades d'origen de la potència per a l'any 2007; actualment, en estat de depuració.
Les últimas dades disponibles són les de l'any 2007.

CDMUN	MUNICIPI	SECTOR	Nº ABONATS			POTÈNCIA [KW]			CONSUM [KWH]		
			2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
17010	ARGELAGUER	Primari	7	7	8	219	219	219	168.753	149.395	105.978
17010	ARGELAGUER	Industrial	8	10	8	2.586	2.771	3.036	11.047.142	12.610.977	13.849.764
17010	ARGELAGUER	Construcció i obres públiques	6	6	7	56	48	84	1.781	2.268	9.091
17010	ARGELAGUER	Terciari	52	59	69	424	797	639	439.710	986.562	1.643.324
17010	ARGELAGUER	Usos domèstics	179	191	210	811	877	970	533.475	573.204	526.678
			252	273	302	4.096	4.712	4.948	12.190.861	14.322.406	16.134.835
17019	BESALU	Primari	5	5	5	39	39	39	38.661	41.339	39.395
17019	BESALU	Industrial	32	34	36	3.659	3.739	3.803	16.754.394	17.156.050	16.995.693
17019	BESALU	Construcció i obres públiques	39	44	44	546	545	577	89.931	153.056	214.558
17019	BESALU	Terciari	250	255	299	2.670	2.676	3.322	3.270.632	3.433.715	3.480.901
17019	BESALU	Usos domèstics	1.035	1.076	1.144	5.001	5.156	5.603	3.033.993	3.162.859	2.959.835
			1.361	1.414	1.528	11.915	12.155	13.344	23.187.611	23.947.019	23.690.382
17021	BEUDA	Primari	5	5	5	71	71	71	241.545	244.336	254.082
17021	BEUDA	Industrial	4	4	4	2.078	3.450	3.467	15.148.747	15.845.593	16.737.861
17021	BEUDA	Construcció i obres públiques	5	5	4	56	47	42	19.104	21.757	12.810
17021	BEUDA	Terciari	21	22	26	275	285	290	467.745	501.097	333.353
17021	BEUDA	Usos domèstics	59	64	65	321	382	387	310.030	324.186	322.254
			94	100	104	2.801	4.235	4.257	16.187.171	16.936.969	17.660.360
17046	CASTELLFOLLIT DE LA ROC	Industrial	8	8	8	236	236	236	255.662	267.339	269.130
17046	CASTELLFOLLIT DE LA ROC	Construcció i obres públiques	10	10	5	103	79	21	10.076	18.927	6.328
17046	CASTELLFOLLIT DE LA ROC	Terciari	88	88	100	785	776	834	1.372.256	1.358.412	1.407.800
17046	CASTELLFOLLIT DE LA ROC	Usos domèstics	487	503	592	2.083	2.136	2.516	1.194.124	1.203.201	1.196.221
			593	609	705	3.207	3.227	3.607	2.832.118	2.847.879	2.879.479
17098	MAIA DE MONTCAL	Primari	17	17	18	576	582	584	1.096.924	1.118.108	1.101.975
17098	MAIA DE MONTCAL	Industrial	3	3	3	106	108	108	74.638	68.989	76.834
17098	MAIA DE MONTCAL	Construcció i obres públiques	5	5	4	43	49	31	12.282	11.090	12.945
17098	MAIA DE MONTCAL	Terciari	26	27	28	269	298	261	276.198	303.669	306.972
17098	MAIA DE MONTCAL	Usos domèstics	208	212	217	942	1.042	1.099	642.594	684.594	702.918
			259	264	270	1.936	2.079	2.083	2.102.636	2.186.450	2.201.644
17105	MIERES	Primari	14	14	14	102	102	68	62.005	55.272	56.325
17105	MIERES	Industrial	9	9	9	210	210	200	428.598	408.360	435.280
17105	MIERES	Construcció i obres públiques	3	5	7	23	48	53	1.183	13.629	17.284
17105	MIERES	Terciari	17	20	25	109	164	178	215.657	216.404	240.617
17105	MIERES	Usos domèstics	194	203	202	867	895	169	461.386	470.296	527.642
			237	251	257	1.311	1.419	668	1.168.829	1.163.961	1.277.148
17109	MONTAGUT I OIX	Primari	15	15	14	162	162	158	373.405	397.285	450.806
17109	MONTAGUT I OIX	Industrial	10	12	11	307	477	477	425.613	876.778	942.669
17109	MONTAGUT I OIX	Construcció i obres públiques	31	34	38	266	265	269	55.162	68.845	67.235
17109	MONTAGUT I OIX	Terciari	89	89	106	1.206	1.266	1.305	1.916.006	1.925.031	1.980.504
17109	MONTAGUT I OIX	Usos domèstics	405	423	445	1.951	2.019	2.139	1.260.298	1.345.578	1.282.873
			550	573	614	3.892	4.189	4.348	4.030.484	4.613.517	4.724.087
17114	OLOT	Primari	22	22	26	241	231	340	217.998	236.776	251.725

17114 OLOT	Energètic	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
17114 OLOT	Industrial		312		317		311		21.997		23.370		17.829		77.466.137
17114 OLOT	Construcció i obres públiques	SE		SE		SE		SE	SE		SE		SE	SE	SE
17114 OLOT	Terciari		2.642		2.718		2.832		33.067		33.670		32.712		54.450.444
17114 OLOT	Usos domèstics		15.180		15.680		16.076		69.806		72.122		75.465		42.239.223
			18.365		19.011		19.503		127.639		132.582		129.628		175.660.124
17133 PLANES D'HOSTOLES, LES	Primari		20		19		17		114		112		87		62.419
17133 PLANES D'HOSTOLES, LES	Industrial		16		17		18		4.487		3.420		3.035		18.030.050
17133 PLANES D'HOSTOLES, LES	Construcció i obres públiques		15		21		20		127		194		209		16.120
17133 PLANES D'HOSTOLES, LES	Terciari		98		95		101		1.030		1.008		680		1.660.035
17133 PLANES D'HOSTOLES, LES	Usos domèstics		818		824		813		4.102		4.151		4.697		3.031.777
			967		976		969		9.860		8.885		8.708		22.800.401
17139 PRESES, LES	Primari		11		11		11		44		44		44		17.644
17139 PRESES, LES	Industrial		39		38		38		3.479		3.343		2.141		13.464.104
17139 PRESES, LES	Construcció i obres públiques		17		16		22		159		161		233		49.970
17139 PRESES, LES	Terciari		143		143		155		3.853		4.090		2.875		12.738.911
17139 PRESES, LES	Usos domèstics		690		712		729		3.283		3.407		3.548		2.665.065
			900		920		955		10.818		11.045		8.841		28.935.694
17149 RIUDAURA	Primari	SE	SE		SE			SE	SE		SE			SE	SE
17149 RIUDAURA	Industrial		8		8		7	-			171		48	SE	SE
17149 RIUDAURA	Construcció i obres públiques	SE	SE		SE			SE	SE		SE			SE	SE
17149 RIUDAURA	Terciari		22		19		21		123		106		119		128.810
17149 RIUDAURA	Usos domèstics		228		236		240		1.010		1.050		1.069		760.646
			264		269		278		1.192		1.383		1.322		1.114.334
17154 SALES DE LLIERCA	Primari	SE	SE		SE			SE	SE		SE			SE	SE
17154 SALES DE LLIERCA	Construcció i obres públiques	SE	SE		SE			SE	SE		SE			SE	SE
17154 SALES DE LLIERCA	Terciari		10		10		11		64		64		66		48.506
17154 SALES DE LLIERCA	Usos domèstics		31		31		33		190		187		188		181.678
			53		55		58		340		356		357		258.289
17161 SANT FELIU DE PALLEROLS	Primari		18		18		18		68		68		82		47.627
17161 SANT FELIU DE PALLEROLS	Industrial		12		12		14		748		763		57		2.721.076
17161 SANT FELIU DE PALLEROLS	Construcció i obres públiques		16		20		21		175		215		186		20.396
17161 SANT FELIU DE PALLEROLS	Terciari		84		76		86		897		825		732		904.239
17161 SANT FELIU DE PALLEROLS	Usos domèstics		663		690		692		3.095		3.326		4.015		2.052.983
			793		816		831		4.983		5.197		5.072		5.746.321
17162 SANT FERRIOL	Primari	SE	SE		SE			SE	SE		SE			SE	SE
17162 SANT FERRIOL	Industrial		4		4		4		1.221		2.121		421		2.236.334
17162 SANT FERRIOL	Construcció i obres públiques	SE	SE		SE			SE	SE		SE			SE	SE
17162 SANT FERRIOL	Terciari		14		16		18		421		637		644		533.797
17162 SANT FERRIOL	Usos domèstics		80		82		85		367		370		305		343.715
			112		116		124		2.134		3.253		1.513		3.266.083
17165 SANT JAUME DE LLIERCA	Primari		4		4		4		52		52		52		20.699
17165 SANT JAUME DE LLIERCA	Industrial		18		24		23		6.480		7.439		7.797		23.017.633
17165 SANT JAUME DE LLIERCA	Construcció i obres públiques		17		20		14		195		165		131		19.054
17165 SANT JAUME DE LLIERCA	Terciari		77		72		85		794		836		915		999.688
17165 SANT JAUME DE LLIERCA	Usos domèstics		340		344		342		1.310		1.357		1.379		1.025.840
			456		464		468		8.831		9.849		10.274		25.082.914
17183 SANT ANIOL DE FINESTRES	Primari		18		10		10		157		92		119		115.402
17183 SANT ANIOL DE FINESTRES	Energètic	SE	SE		SE			SE	SE		SE			SE	SE
17183 SANT ANIOL DE FINESTRES	Industrial		8		7		7		2.180		2.566		2.866		8.251.102

17183	SANT ANIOL DE FINESTRES	Construcció i obres públiques	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE		
17183	SANT ANIOL DE FINESTRES	Terciari		26	24	26		209	225	222		314.309	291.193	666.886
17183	SANT ANIOL DE FINESTRES	Usos domèstics		137	153	152		622	738	752		326.669	583.553	497.295
				204	210	217		3.281	3.753	4.144		9.040.501	9.323.716	10.560.886
17184	SANTA PAU	Primari		27	27	27		351	351	332		858.390	777.161	734.452
17184	SANTA PAU	Industrial		16	16	17		362	482	531		325.853	405.819	549.748
17184	SANTA PAU	Construcció i obres públiques		16	19	17		102	123	116		32.944	26.905	75.973
17184	SANTA PAU	Terciari		115	116	123		1.477	1.465	1.129		2.630.011	2.689.110	2.941.447
17184	SANTA PAU	Usos domèstics		718	735	726		3.492	3.534	2.693		2.568.628	2.553.272	2.596.802
				892	913	910		5.784	5.955	4.801		6.415.826	6.452.267	6.898.422
17185	SANT JOAN LES FONTS	Primari		11	11	11		316	312	317		1.259.729	1.333.626	1.425.572
17185	SANT JOAN LES FONTS	Energètic	SE	SE	SE		SE	SE	SE		SE	SE	SE	
17185	SANT JOAN LES FONTS	Industrial		58	66	67		17.507	18.049	16.725		99.889.351	104.179.226	102.886.648
17185	SANT JOAN LES FONTS	Construcció i obres públiques	SE	SE	SE		SE	SE	SE		SE	SE	SE	
17185	SANT JOAN LES FONTS	Terciari		273	287	330		3.209	3.193	3.313		4.388.454	4.399.011	4.338.035
17185	SANT JOAN LES FONTS	Usos domèstics		1.171	1.245	1.268		5.299	5.691	5.863		3.647.472	3.678.829	3.618.509
				1.539	1.656	1.719		26.616	27.713	26.656		109.286.041	113.732.760	112.454.107
17200	TORTELLA	Primari		8	8	8		60	60	60		29.418	20.169	19.003
17200	TORTELLA	Industrial		14	14	16		1.360	1.360	1.360		3.490.381	3.586.535	3.634.633
17200	TORTELLA	Construcció i obres públiques		13	17	16		101	125	114		37.513	36.843	38.338
17200	TORTELLA	Terciari		69	69	78		548	543	637		579.368	655.695	632.615
17200	TORTELLA	Usos domèstics		356	382	406		1.520	1.700	1.802		1.105.614	1.196.977	1.101.774
				460	490	524		3.589	3.788	3.973		5.242.294	5.496.219	5.426.363
17207	VALL D'EN BAS, LA	Primari		41	41	40		569	569	533		948.304	961.126	961.532
17207	VALL D'EN BAS, LA	Industrial		41	40	39		4.679	4.690	3.806		18.729.853	16.949.600	19.677.374
17207	VALL D'EN BAS, LA	Construcció i obres públiques		47	36	39		575	509	1.200		699.469	482.367	2.112.044
17207	VALL D'EN BAS, LA	Terciari		211	208	220		2.250	2.112	2.632		2.769.817	2.847.658	3.655.019
17207	VALL D'EN BAS, LA	Usos domèstics		1.274	1.322	1.371		6.109	6.426	6.810		4.410.361	4.416.766	4.588.576
				1.614	1.647	1.709		14.182	14.306	14.981		27.557.804	25.657.517	30.994.545
17208	VALL DE BIANYA, LA	Primari		14	15	17		219	225	235		222.762	257.861	255.169
17208	VALL DE BIANYA, LA	Industrial		35	36	39		5.290	5.159	6.295		25.216.497	26.742.353	27.641.774
17208	VALL DE BIANYA, LA	Construcció i obres públiques		13	15	12		1.022	998	152		118.243	50.114	74.988
17208	VALL DE BIANYA, LA	Terciari		135	133	157		2.021	1.972	2.077		3.063.816	3.013.345	2.971.651
17208	VALL DE BIANYA, LA	Usos domèstics		482	497	517		2.317	2.379	2.528		1.889.988	1.879.071	1.873.669
				679	696	742		10.869	10.733	11.287		30.511.306	31.942.744	32.817.251

0,9%

CONSUM (KWH) DE GAS A LA COMARCA DE LA GARROTXA PER MUNICIPIS, SECTORS I ANYS 2005, 2006 I 2007

CDMUN	MUNICIPI	SECTOR	2005	2006	2007		
17010	ARGELAGUER	DOMÈSTIC	901.487	DOMÈSTIC	900.797		
17010	ARGELAGUER	COMERCIAL + INDUSTRIAL	55.917.874		DOMÈSTIC	854.359	
				COMERCIAL	203.090	COMERCIAL + INDUSTRIAL	17.385.572
			56.819.361	INDUSTRIAL	24.468.578		
					25.572.465		18.239.931
17019	BESALU	DOMÈSTIC	5.519.185	DOMÈSTIC	6.214.480	DOMÈSTIC	5.286.789
17019	BESALU	COMERCIAL + INDUSTRIAL	9.001.437	COMERCIAL + INDUSTRIAL	12.910.843	COMERCIAL + INDUSTRIAL	7.936.636
			14.520.622		19.125.323		13.223.425
17021	BEUDA	DOMÈSTIC	0	DOMÈSTIC	0	DOMÈSTIC	0
17021	BEUDA	COMERCIAL	0	COMERCIAL	0	COMERCIAL	0
17021	BEUDA	INDUSTRIAL	S.E	INDUSTRIAL	S.E	INDUSTRIAL	S.E
			0		0		0
17046	CASTELLFOLLIT DE LA ROC	DOMÈSTIC	3.441.132	DOMÈSTIC	1.989.526	DOMÈSTIC	2.365.814
17046	CASTELLFOLLIT DE LA ROC	COMERCIAL	340.253	COMERCIAL	224.444	COMERCIAL	243.765
17046	CASTELLFOLLIT DE LA ROC	INDUSTRIAL	0	INDUSTRIAL	0	INDUSTRIAL	0
			3.781.385		2.213.970		2.609.579
17114	OLOT	DOMÈSTIC	74.195.633	DOMÈSTIC	64.534.622	DOMÈSTIC	62.490.027
17114	OLOT	COMERCIAL	9.839.897	COMERCIAL	8.557.766	COMERCIAL	9.552.784
17114	OLOT	INDUSTRIAL	49.587.950	INDUSTRIAL	46.643.219	INDUSTRIAL	46.320.950
			133.623.480		119.735.607		118.363.761
17139	PRESES, LES	DOMÈSTIC	255.454	DOMÈSTIC	956.448	DOMÈSTIC	1.117.687
17139	PRESES, LES	COMERCIAL + INDUSTRIAL	5.331.187	COMERCIAL + INDUSTRIAL	6.471.843	COMERCIAL + INDUSTRIAL	6.147.432
			5.586.641		7.428.291		7.265.119
17165	SANT JAUME DE LLIERCA	DOMÈSTIC + COMERCIAL	1.016.898	DOMÈSTIC + COMERCIAL	1.564.407	DOMÈSTIC + COMERCIAL	1.564.034
17165	SANT JAUME DE LLIERCA	INDUSTRIAL	0	INDUSTRIAL	0	COMERCIAL	0
			1.016.898		1.564.407		1.564.034
17185	SANT JOAN LES FONTS	DOMÈSTIC	4.926.428	DOMÈSTIC	4.355.593	DOMÈSTIC	4.524.645
17185	SANT JOAN LES FONTS	COMERCIAL	369.375	COMERCIAL	579.506	COMERCIAL	697.163
17185	SANT JOAN LES FONTS	INDUSTRIAL	329.918.552	INDUSTRIAL	338.783.319	INDUSTRIAL	350.109.696
			335.214.355		343.718.418		355.331.504
17207	VALL D'EN BAS, LA	DOMÈSTIC	0	DOMÈSTIC	S.E		
17207	VALL D'EN BAS, LA	COMERCIAL	S.E	COMERCIAL	S.E		
17208	VALL D'EN BAS, LA					DOMÈSTIC + COMERCIAL	188.782
17207	VALL D'EN BAS, LA	INDUSTRIAL	0	INDUSTRIAL	0	INDUSTRIAL	0
			0		0		188.782

17208	VALL DE BIANYA, LA	DOMÈSTIC	696.861
17208	VALL DE BIANYA, LA	COMERCIAL + INDUSTRIAL	2.555.499

3.252.360

Total 553.815.102

DOMÈSTIC	600.833
COMERCIAL + INDUSTRIAL	6.644.577

7.245.410

526.603.891

DOMÈSTIC	680.987
COMERCIAL + INDUSTRIAL	11.962.403

12.643.390

529.429.525

Annex 3: Estudi del vector energia de la Garrotxa

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica d'Argelaguer es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

Part del treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

Gas natural

El municipi disposa d'una xarxa de gas natural canalitzat, a partir del gasoducte que actualment travessa la comarca des de Besalú fins a Olot i que preveu en un futur formar l'anella de distribució Osona-Ripollès-Garrotxa.

Paral·lel a la carretera N-260 existeix una conducció de transport de gas d'alta pressió, amb el rang de l'AP-A (16 bar), construïda amb canonada d'acer de diàmetre 10".

Les dades del consum de gas natural al municipi han estat facilitades per Gas Natural SDG, SA. A l'any 2002, Argelaguer té 59 abonats domèstics/comercials i 4 abonats industrials.

Taula 20. Consum de gas natural a Argelaguer a l'any 2002

Consum	Abonats	kWh	Tep
Domèstic/comercial	59	734.000	63
Industrial	4	41.074.000	3.532
Total		41.808.000	3.595

Font: Elaboració pròpia a partir de dades proporcionades per Gas Natural SDG SA, octubre 2003

Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Argelaguer la subministra l'empresa distribuïdora Bassols Energia SA.

En el terme municipal hi ha una central hidroelèctrica ubicada al riu Fluvià que genera una potència de 250 kWh quan el cabal és suficient.

Taula 21. Punts de generació d'energia hidroelèctrica a Argelaguer a l'any 2002

Central Hidroelèctrica	Núm. de turbines	Potència (kWh)	Empresa que compra l'energia
Molí d'en Carlot	1	250	Bassols Energia, SA

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades, setembre 2003

Les línies elèctriques que subministren el municipi tenen una tensió de 25 kV fins a l'estació transformadora i la majoria són aèries.

Taula 22. Potències contractades per a ús domèstic a Argelaguer (any 2001)

Empresa distribuïdora	Entitat de població	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Transf. kVA
Bassols Energia SA	Argelaguer	13	200*	2290+2transf.0

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per la UdG, 2001

() El nombre de clients és una dada aproximada, tal i com ha estat facilitada per Bassols Energia, SA*

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries o l'Ajuntament.

Taula 23. Estimació del consum d'energia elèctrica a Argelaguer a l'any 2001 (Tep/any)

Municipi d'Argelaguer	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	322
Agrícola	12
Domèstic	106
Total	440

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, octubre 2003

Gasos líquats del petroli

Els gasos líquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi d'Argelaguer la distribució de butà la realitza l'empresa subministradora Castañer, d'Olot, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg, i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg.

Taula 24. Evolució del consum de bombones de butà i propà a Argelaguer, entre 1995-2000

Any	Butà		Propà domèstic		Propà industrial		TOTAL Kg GLP consumits/any en bombones
	núm. bombones	Kg	núm. bombones	Kg	Núm. bombones	Kg	
1997	1.612	20.150	99	1.089	35	1.225	22.464
1998	1.592	19.900	96	1.056	36	1.260	22.216
1999	1.571	19.638	92	1.012	37	1.295	21.945
2000	1.483	18.538	91	1.001	29	1.015	20.554
2001	1.370	17.125	90	990	29	1.015	19.130
2002	1.100	13.750	88	968	27	945	15.663

Font: Elaboració pròpia a partir de dades facilitades per l'Agència Distribuïdora Castañer, 2003

bombona butà = 12,5 Kg UD-125

bombona propà domèstic = 11Kg UD-110

bombona propà industrial = 35 Kg UI-350

A l'any 2002, el consum va ser de 14.718 Kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic) i de 945 Kg per ús industrial (bombones de propà industrial més el gas propà líquat consumit per les indústries del municipi). El total de tones equivalents de petroli que representen els 15.663 Kg anuals de GLP consumits al municipi és de 18 Tep.

Taula 25. Consum de gasos líquats (GLP) del petroli a Argelaguer a l'any 2002

Municipi Argelaguer	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	17
Ús industrial	1
Total	18

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades, octubre 2003

Combustibles líquids

Dins del terme municipal d'Argelaguer no hi ha cap benzinera. Les més properes estan situades als municipis veïns de Sant Jaume de Llierca i Besalú. La informació sobre els consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoil bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 26. Parc mòbil d'Argelaguer i de la Garrotxa a l'any 2001

Tipus de vehicles	Garrotxa	Argelaguer
Cotxes	22.605	202
Camions i autobusos	7.209	130
Motos i ciclomotors	3.874	35
Tractors	--	22

Font: Elaboració pròpia a partir de la Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya, octubre 2003

() Estimació a partir del nombre d'explotacions agrícoles del municipi*

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi d'Argelaguer.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes indústries del municipi, s'extreu que anualment per a ús industrial es consumeixen 287.320 litres de gasoil i 3.600.000 Kg de coc-petrolí.

Per determinar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estima un consum mig anual de gasoil per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Taula 27. Estimació del consum de combustibles líquids a Argelaguer, a l'any 2002

Municipi Argelaguer	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	26
Ús industrial	2.942
Ús agrícola	250
Automoció	391
Total	3.610

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, octubre 2003

Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

Segons dades proporcionades per la Delegació a Catalunya de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, s'estima que la quantitat de llenya consumida l'any 2002 a Argelaguer per a ús domèstic va ser d'un 63 tones, el que equival a 19 Tep.

3.4.2. Consum total d'energia del municipi d'Argelaguer

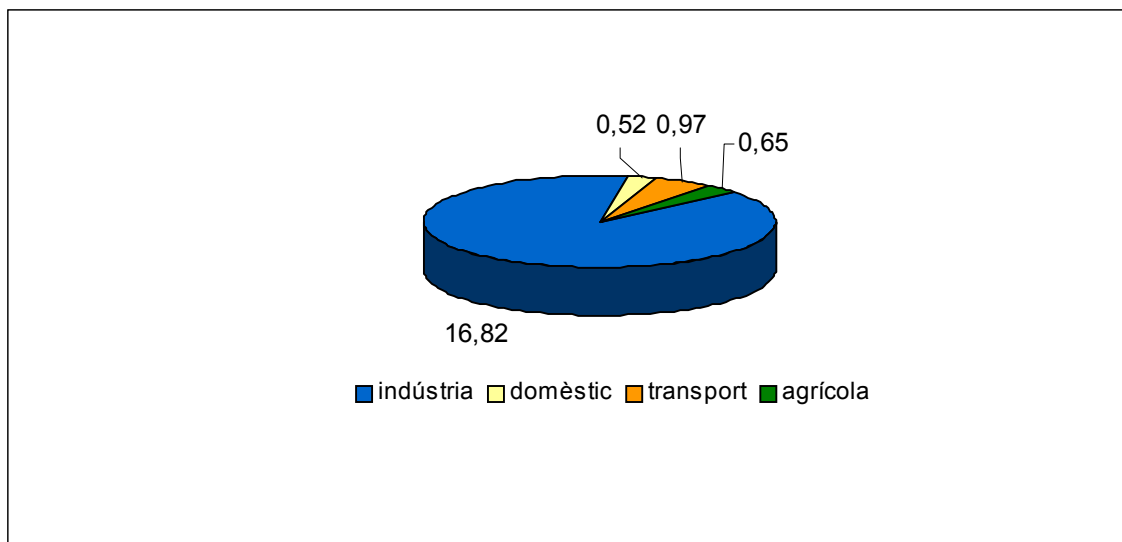
D'acord amb les dades obtingudes s'estima que el consum global del municipi és de **7.663** Tep. El 83% del consum energètic del municipi recau en l'empresa Cales de Llierca S.A. amb 6.341 Tep. Exceptuant la central hidroelèctrica, la resta de l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap altra instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant hi ha una forta dependència energètica externa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 18,97 Tep/hab·any, molt superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab·any. La màxima aportació a aquest índex de consum

correspon al sector industrial amb 16,82 Tep/hab·any, seguit del sector transport amb 0,94 Tep/hab·any, l'agrícola amb 0,65 Tep/hab·any i, finalment, el sector domèstic amb una aportació de 0,52 Tep/hab·any. Sense la indústria i el sector agrícola, el consum per habitant i any seria de 1,49 Tep/hab·any.

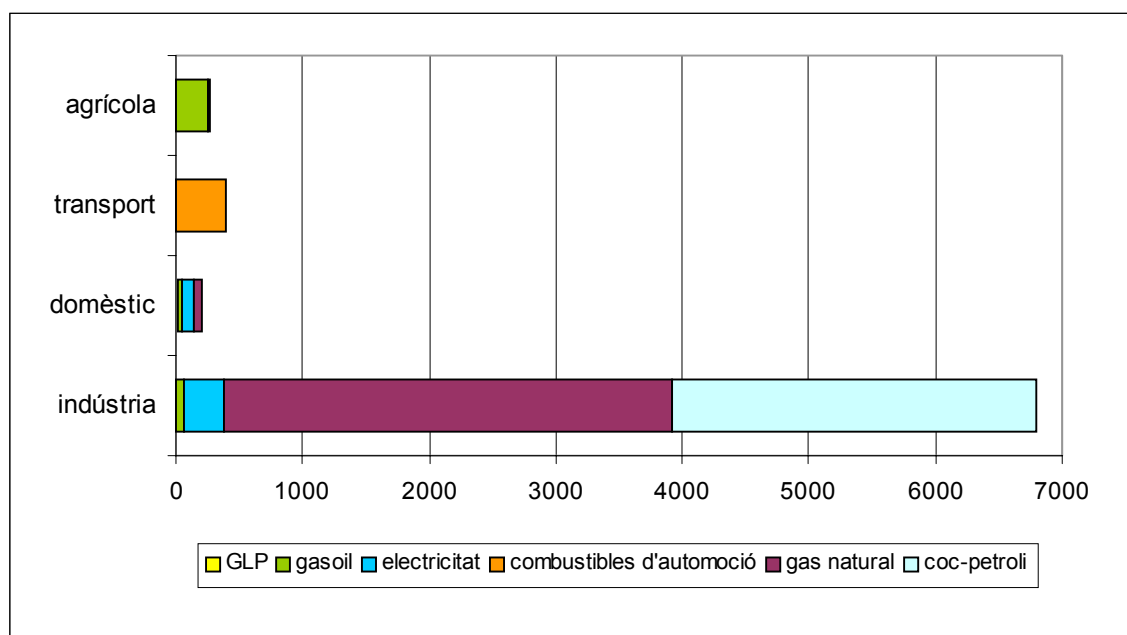
Gràfic 9. Índex de consum per habitant i any a Argelaguer, a l'any 2002 (Tep/hab·any)



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, octubre 2003

Les fonts energètiques més utilitzades són el gas natural amb un 47% i el coc de petroli amb un 38%.

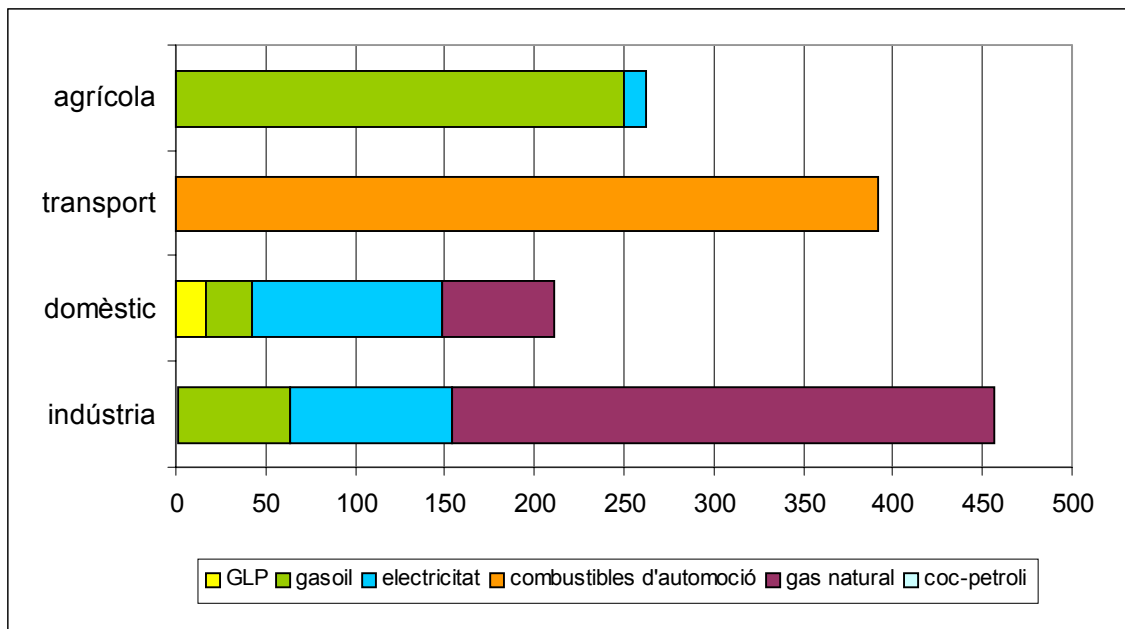
Gràfic 10. Distribució de les fonts energètiques per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, octubre 2003

Sense comptabilitzar l'empresa Cales de Llierca SA, les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles d'automoció amb un 30%, el gas natural amb un 28% i el gasoil amb un 26%.

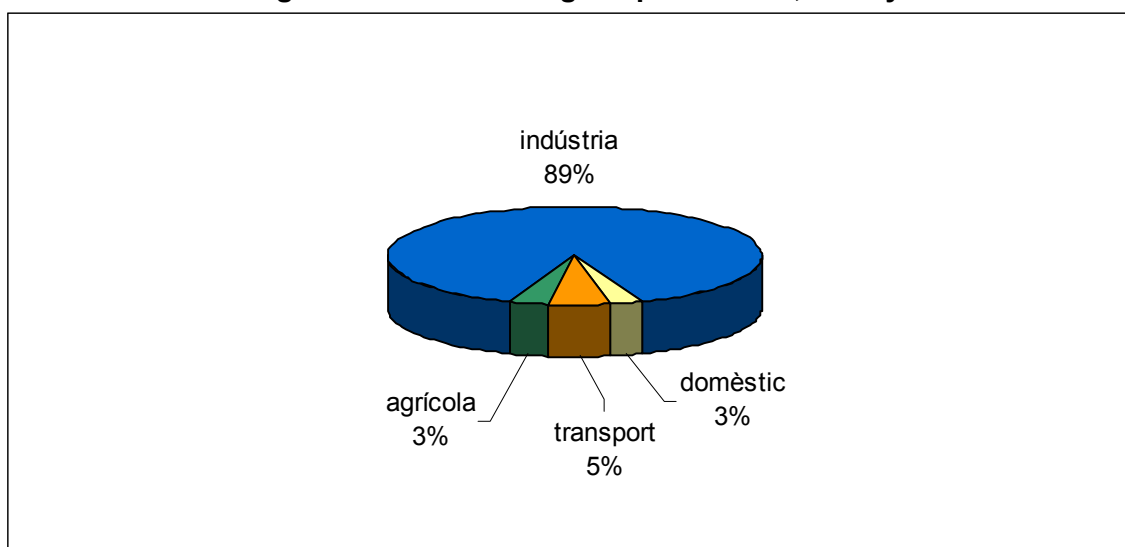
Gràfic 11. Distribució de les fonts energètiques per sectors sense l'empresa Cales de Llierca SA, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, octubre 2003

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial amb un 88,7% equivalent a 6.797 Tep, seguit del sector transport amb un 5,1% que equival a 391 Tep. El sector agrícola representa un 3,4%, equivalent a 263 Tep, i finalment el sector domèstic representa un 2,8%, amb un consum de 211 Tep.

Gràfic 12. Percentatges de consum energètic per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, octubre 2003

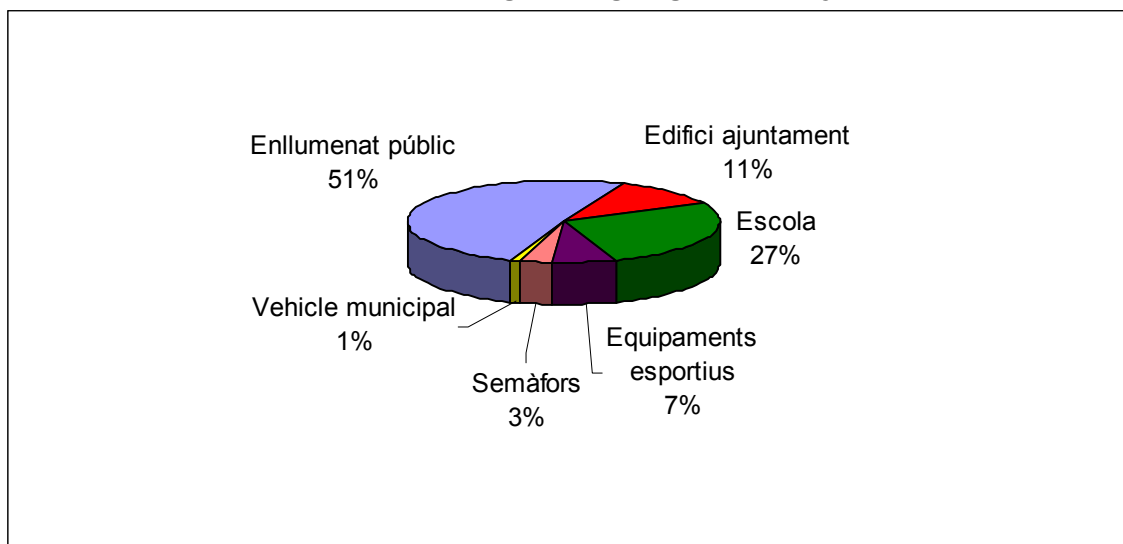
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament d'Argelaguer sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2002, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 9,6 Tep, que únicament representen un 0,1% del global del municipi.

El major consum correspon a l'enllumenat públic amb 4,9 Tep (51%).

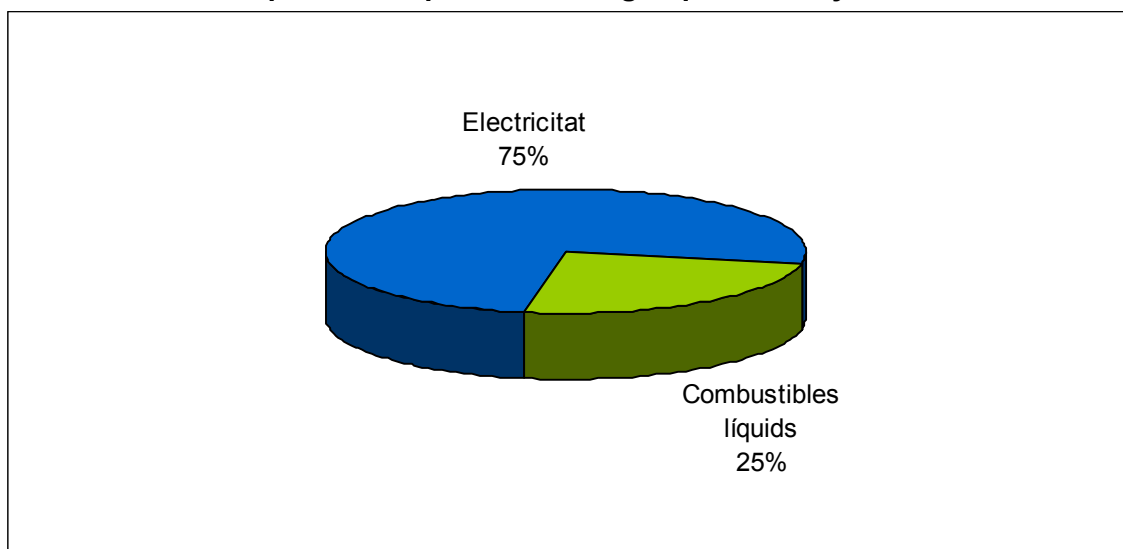
Gràfic 13. Consum municipal d'energia a Argelaguer, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament d'Argelaguer, octubre 2003

L'any 2002 les fonts energètiques més utilitzades van ser l'energia elèctrica amb un consum de 7,2 Tep i els combustibles líquids (gasoil i gasolina) amb 2,4 Tep.

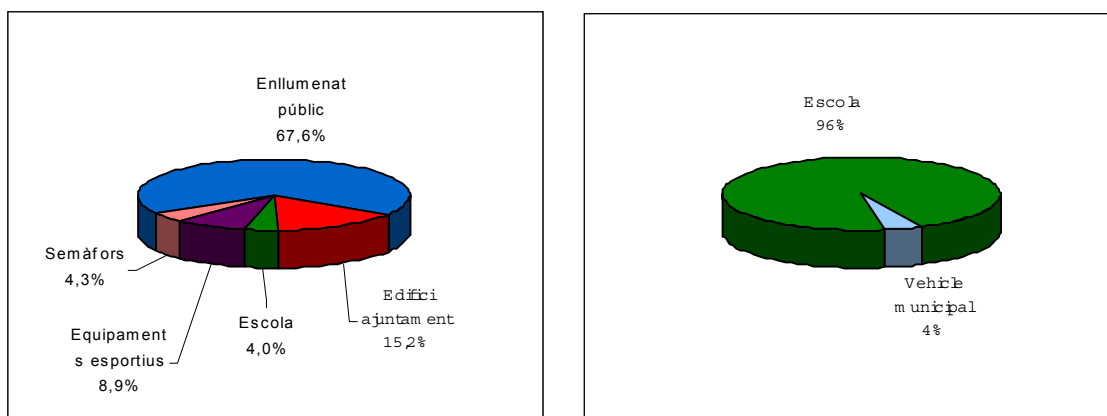
Gràfic 14. Consum percentual per fonts energètiques, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament d'Argelaguer, octubre 2003

El consum de combustibles líquids es deu al gasoil C per la calefacció de l'escola i a la gasolina del vehicle municipal. L'energia elèctrica s'ha desglossat en l'enllumenat públic dels carrers del municipi, el consum de l'escola, l'ajuntament, el camp de futbol, la pista poliesportiva, els semàfors de la carretera d'Olot i la bomba de la xarxa d'aigua potable.

Gràfic 15. Consum percentual per fonts energètiques, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament d'Argelaguer, octubre 2003

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Besalú es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

Part del treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

Al municipi de Besalú hi arriba el gasoducte que actualment travessa la comarca fins a Olot, i que preveu en un futur formar l'anella de distribució Osona-Ripollès-Garrotxa.

Les dades del consum de gas natural al municipi han estat facilitades per Gas Natural SDG, SA. A l'any 2002, Besalú tenia 448 abonats domèstics/comercials i 3 abonats industrials.

Taula 26. Consum de gas natural a Besalú a l'any 2002

Consum	Abonats	kWh	Tep
Domèstic/comercial	448	4.186.000	360
Industrial	3	3.284.000	282
Total			642

Font: Elaboració pròpia a partir de dades proporcionades per Gas Natural SDG SA, gener 2003

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Besalú la subministra l'empresa distribuïdora Bassols Energia SA.

En el terme municipal de Besalú hi ha dues centrals hidroelèctriques ubicades al riu Fluvià.

Taula 27. Punts de generació d'energia hidroelèctrica a Besalú a l'any 2002

Central Hidroelèctrica	Núm. de turbines	Potència (kW)	Empresa que compra l'energia
Can Surós I	1	70	Bassols Energia, SA
Can Surós II	1	30	Bassols Energia, SA

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades, desembre 2003

Totes les línies elèctriques que subministren als diferents nuclis de població i a la població dispersa tenen una tensió de la línia de 25 KV.

Taula 28. Potències contractades a Besalú (any 2001)

Empresa distribuïdora	Entitat de població	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Transf. kVA
Bassols Energia SA	Besalú	20	1000*	4685+2transf.0

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per la UdG, 2001

(*) El nombre de clients és una dada aproximada, tal i com ha estat facilitada per Bassols Energia, SA

Per tal d'estimar els consums industrial i de restauració s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries, hotels i restaurants, o bé facilitada per l'Ajuntament.

Taula 29. Estimació del consum d'energia elèctrica a Besalú a l'any 2002 (Tep/any)

Municipi de Besalú	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	1.528
Agrícola	1
Domèstic	552
Restauració	42
Total	2.124

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

c) Gasos líquuats del petroli

Els gasos líquuats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Besalú la distribució de butà la realitza l'empresa subministradora Butà Empordà, de Figueres, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg. A l'any 2002, el consum va ser de 1.953 Kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic) i 14.314 Kg de propà per ús en hotels i restaurants.

Taula 30. Consum de gasos líquuats (GLP) del petroli a Besalú a l'any 2002

Municipi Besalú	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	2
Ús restauració	16
Total	18

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades, gener 2004

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Besalú hi ha una benzinera. Les altres benzineres més properes estan situades als municipis veïns de Sant Ferriol i Sant Jaume de Llierca. La informació sobre consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoli bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 31. Parc mòbil de Besalú i de la Garrotxa a l'any 2001

Tipus de vehicles	Garrotxa	Besalú
Cotxes	22.605	1.044
Camions i autobusos	7.209	380
Motos i ciclomotors	3.874	100
Tractors*	--	8

Font: Elaboració pròpia a partir de la Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya, gener 2003

() Estimació a partir de les explotacions agrícoles del municipi*

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de

gasoli. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Besalú.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes empreses del municipi, s'extreu que anualment es consumeixen 12.000 litres de gasoli per a ús industrial i 48.729 litres per a ús d'hotels i restaurants.

Per determinar el consum de gasoli C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estima un consum mig anual de gasoli per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoli bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Taula 32. Estimació del consum de combustibles líquids a Besalú, a l'any 2002

Municipi Besalú	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	982
Ús industrial	1.821
Ús agrícola	94
Restauració	114
Automoció	1.508
Total	4.519

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

Segons dades proporcionades per la Delegació a Catalunya de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, la quantitat de llenya consumida l'any 2002 pels aprofitaments

forestals declarats a Besalú per a ús domèstic, va ser d'unes 4 tones, el que equival a 1 Tep.

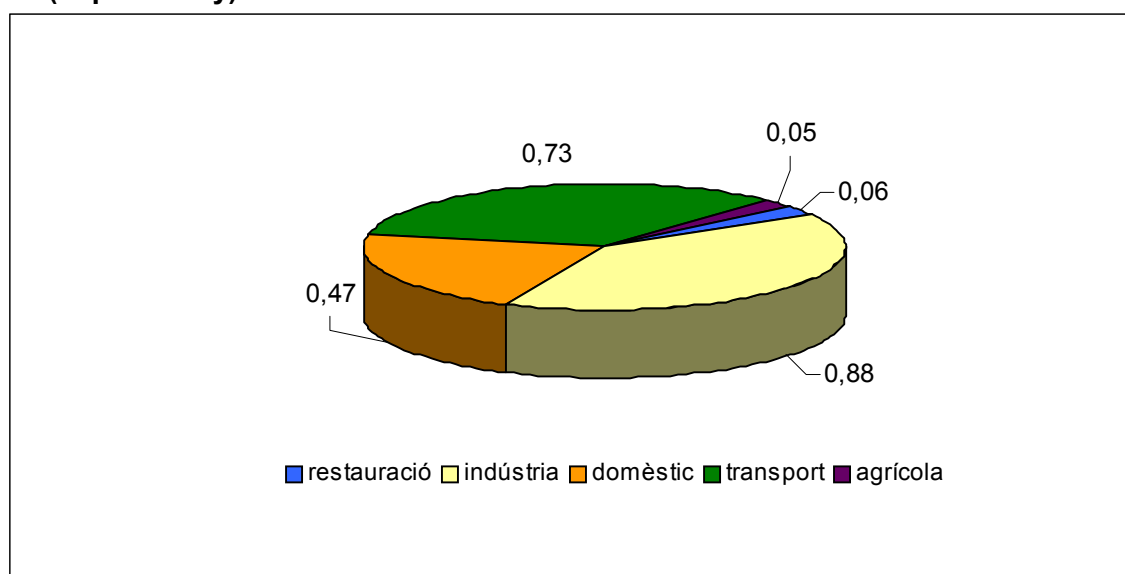
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Besalú

D'acord amb les dades obtingudes, s'estima que el consum global del municipi és de **4.519 Tep**, el 40% del quals pertanyen al sector industrial. Exceptuant les dues centrals hidroelèctriques, la resta de l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap altra instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant hi ha una forta dependència energètica externa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 2,18 Tep/hab·any, molt superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab·any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector industrial amb 0,88 Tep/hab·any, seguit del sector transport amb 0,73 Tep/hab·any, el domèstic amb 0,47 Tep/hab·any, la restauració amb 0,06 Tep/hab·any i, finalment, el sector agrícola amb una aportació de 0,05 Tep/hab·any. Sense la indústria i el sector agrícola, el consum per habitant i any seria de 1,26 Tep/hab·any.

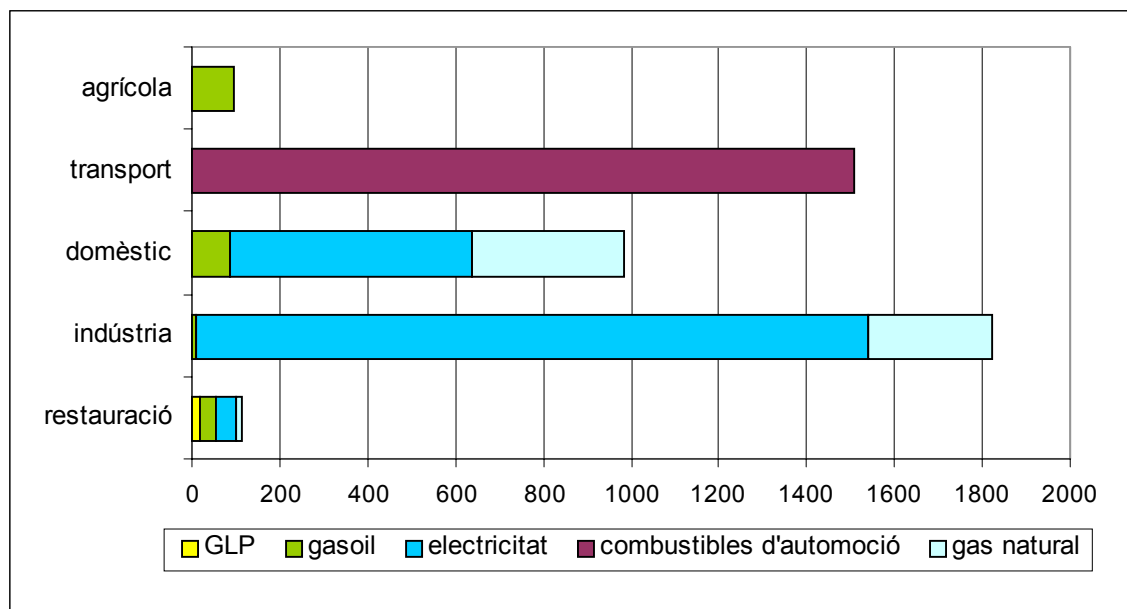
Gràfic 8. Índex de consum per habitant i any a Besalú, a l'any 2002 (Tep/hab·any)



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

Les fonts energètiques més utilitzades són l'electricitat amb un 47% i els combustibles líquids amb un 38%.

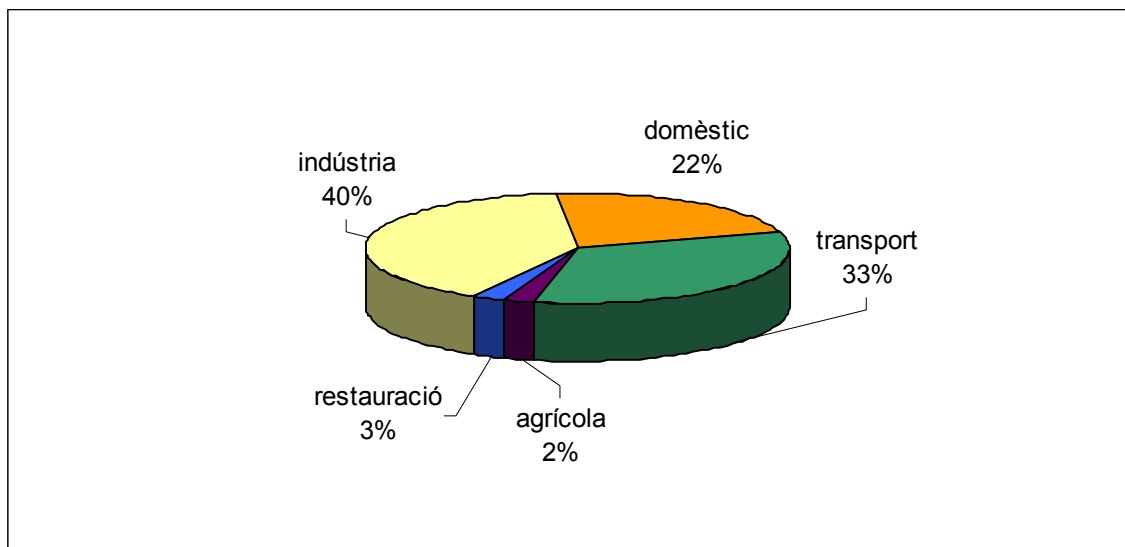
Gràfic 9. Distribució de les fonts energètiques per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial amb un 40% equivalent a 1.821 Tep, seguit del sector transport amb un 33% que equival a 1.508 Tep. El sector domèstic representa un 22%, equivalent a 982 Tep, la restauració un 3% amb 114 Tep i finalment el sector agrícola representa un 2%, amb un consum de 94 Tep.

Gràfic 10. Percentatges de consum energètic per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

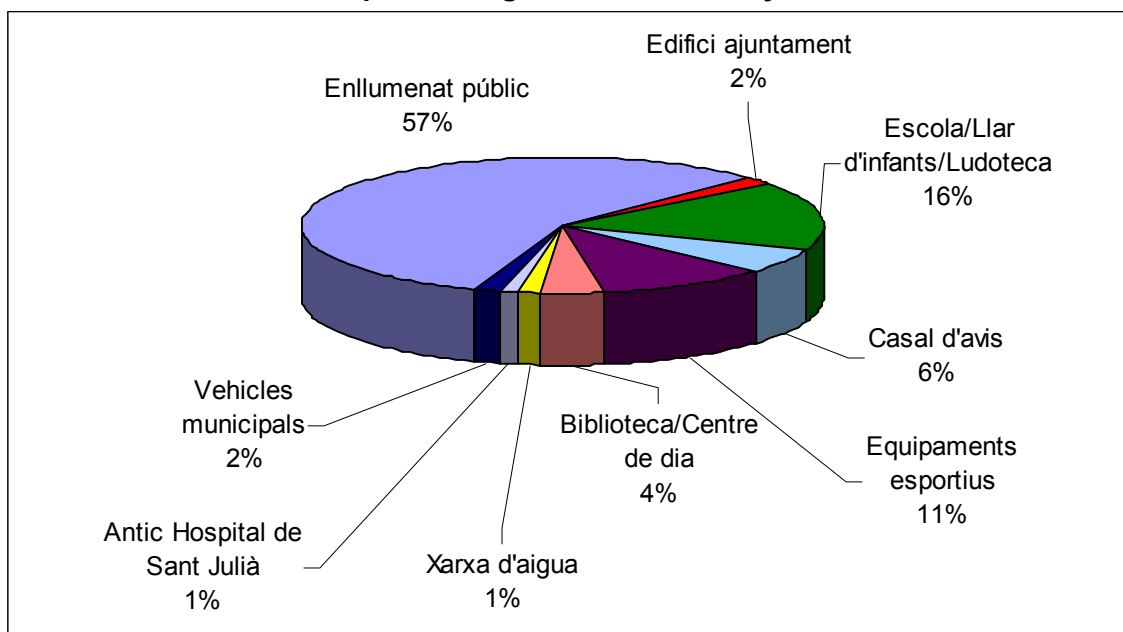
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Besalú sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2003, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 77,67 Tep, que únicament representen un 1,7% del global del municipi.

El major consum correspon a l'enllumenat públic amb 44,17 Tep (56,9%).

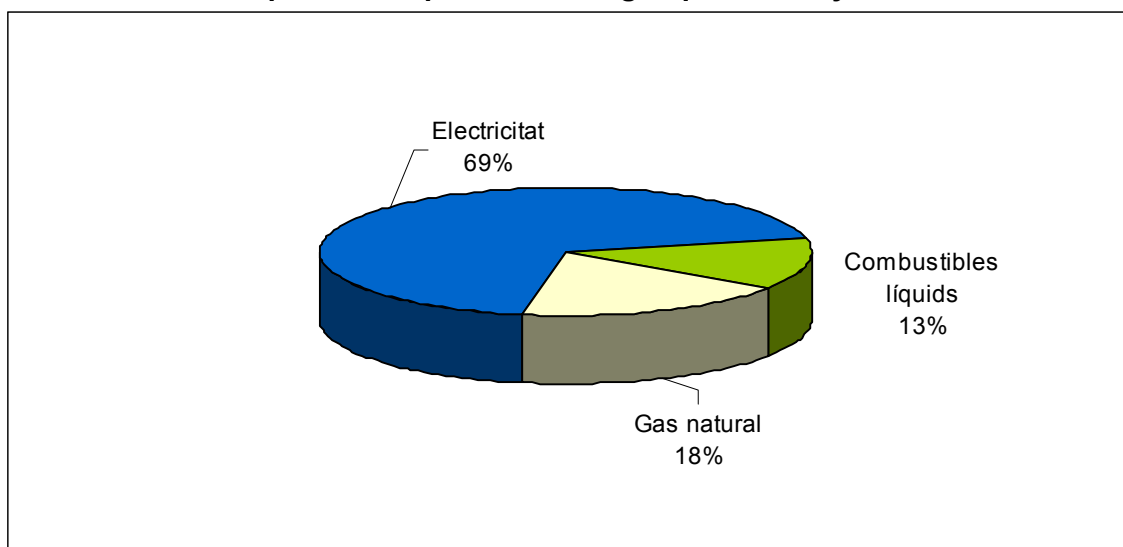
Gràfic 11. Consum municipal d'energia a Besalú, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Besalú, febrer 2004

A l'any 2003 la font energètica més utilitzada va ser l'energia elèctrica amb un consum de 53,41 Tep, seguida del gas natural amb 14,05 Tep i dels combustibles líquids amb 10,21 Tep.

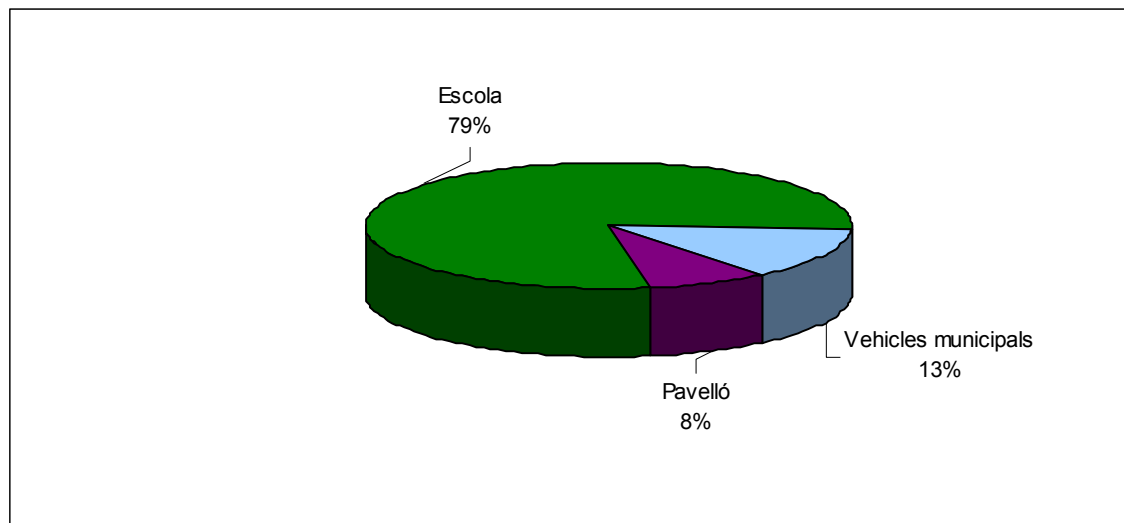
Gràfic 12. Consum percentual per fonts energètiques, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Besalú, febrer 2004

El consum de combustibles líquids es deu al gasoil C per la calefacció de l'escola i el pavelló, juntament amb el consum dels vehicles municipals (un cotxe, una furgoneta i una camioneta).

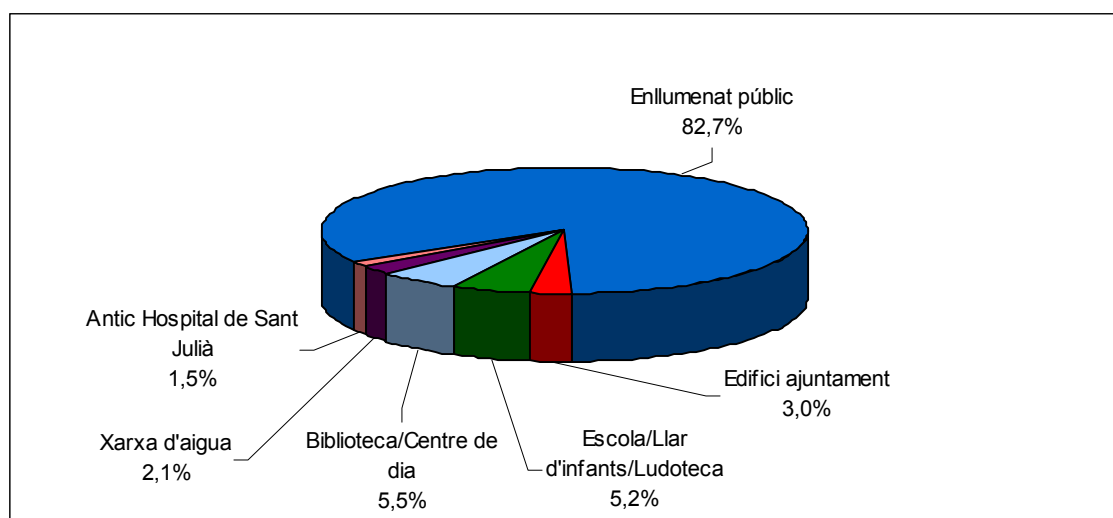
Gràfic 13. Consum percentual de combustibles líquids, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Besalú, febrer 2004

L'energia elèctrica s'ha desglossat en l'enllumenat públic dels carrers del municipi, el consum dels equipaments educatius (escola, llar d'infants i ludoteca), l'edifici de l'ajuntament, la xarxa d'aigua, l'Antic Hospital de Sant Julià i, finalment, l'edifici on s'ubiquen la biblioteca i el centre de dia.

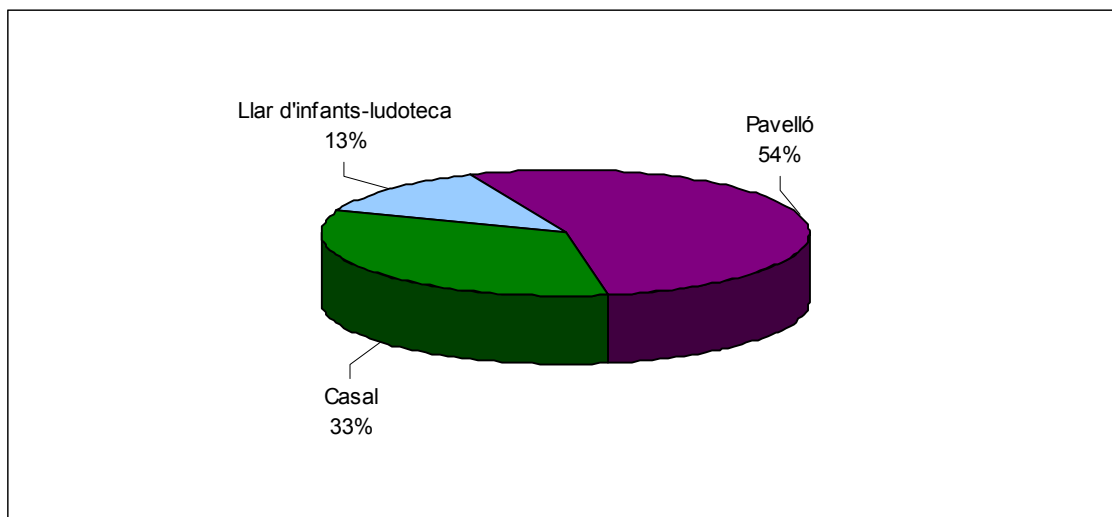
Gràfic 14. Consum percentual per fonts energètiques, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Besalú, febrer 2004

Les dependències municipals que consumeixen gas natural són el pavelló, el casal, la llar d'infants i la ludoteca.

Gràfic 15. Consum percentual de combustibles líquids, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Besalú, febrer 2004

3.5. Contaminació atmosfèrica

3.5.1. Els principals focus emissors del municipi i estimació de les emissions

Les emissions atmosfèriques són difícils de quantificar, ja que solen ser difuses i en ocasions mòbils, com per exemple les produïdes pels mitjans de transport. Tot i que les emissions usualment es classifiquen en fonts naturals i fonts antropogèniques, en aquest cas només es tindran en compte les fonts d'origen humà.

D'aquestes fonts cal destacar com a més importants les emissions provinents dels mitjans de transport, el sector agrícola, els processos industrials i les fonts domèstiques i de serveis.

3.5.2. Els mitjans de transport

El trànsit automobilístic és un dels principals focus emissors de contaminants a l'atmosfera de Besalú, tant pel tipus de contaminants emesos com per la quantitat.

Entre els contaminants emesos pels automòbils destaquen el monòxid de carboni (CO), els òxids de nitrogen (NO_x), els hidrocarburs (HC), el diòxid de carboni (CO₂), els òxids de sofre (SO₂) i les partícules en suspensió (PST).

Per tal d'avaluar estimativament el grau de contaminació atmosfèrica produïda pel trànsit al municipi de Besalú, s'ha considerat el parc mòbil del municipi, el consum anual de combustibles d'automoció i el seu càlcul en Tep, segons la metodologia emprada en el capítol 3.6 d'Energia.

Taula 33. Contaminants emesos l'any 2002 expressats en tones/any

Combustible	CO ₂	CO	COV	NO _x	SO _x	PST
Gasolina	2005,98	150,07	21,90	21,90	1,69	1,18
Gasoli	2424,82	21,55	7,53	18,65	4,65	2,89
Total	4430,80	171,61	29,43	40,55	6,34	4,07

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

a) La carretera N-260

Per el càlcul de la contaminació atmosfèrica en aquesta via es contemplen les següents característiques:

Taula 34. Característiques per la N-260 al seu pas per Besalú

IMD	11.000 vehicles en ambdues direccions
Tipologia dels vehicles	60% gasolina 20% diesel inferiors a 3,5 TM 20% diesel superiors a 3,5 TM
Persones per vehicle	1,5 de mitjana
Longitud de la via	3,25 km

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Assistència Ambiental a les obres de la N-260, gener 2004

Tenint en compte tots aquests paràmetres, l'estimació de l'emissió de contaminants produïts per els mitjans de transport a la N-260 al seu pas pel municipi de Besalú és la següent:

Taula 35. Contaminants totals emesos pels vehicles en la N-260 al seu pas per Besalú expressats en g/vehicles i dia

	CO	NO _x	HC	CO ₂	SO ₂	partícules
Total (g/vehicles/dia)	273.158	141.900	45.526	10.873.088	9.756	1.360

Font: elaboració pròpia a partir de dades de "El transport sostenible, eina d'integració europea". Generalitat de Catalunya. Direcció General de ports i transports, 2003

3.5.3. El sector agrícola

Per tal d'estimar el grau de contaminació produïda pel sector agrícola, s'ha considerat el consum anual de gasoil del sector agrícola del municipi, el seu càlcul en Tep i s'han aplicat els factors de conversió explicats en l'annex. No s'han considerat les cremacions agrícoles per manca de dades.

Taula 36. Contaminants emesos l'any 2002 expressats en tones/any

Combustible	CO ₂	CO	COV	NO _x	SO _x	PST
Gasoil	278,62	2,48	0,87	2,14	0,53	0,33
Total	278,62	2,48	0,87	2,14	0,53	0,33

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

3.5.4. Contaminació industrial

Els tipus de contaminants atmosfèrics emesos per les activitats industrials varien segons el tipus de procés, la tecnologia emprada i les matèries primes utilitzades en l'activitat.

Al municipi de Besalú les principals emissions a l'atmosfera les generen les empreses que utilitzen gas natural i gasoil com a combustibles.

Taula 37. Relació dels principals contaminants emesos l'any 2002 per les indústries de Besalú, segons el tipus de combustible (tones/any)

Combustible	CO ₂	CO	COV	NO _x	SO _x	PST
Gas natural	576,14	1,19	0,01	0,59	0,00	0,15
Gasoil	29,61	0,26	0,09	0,23	0,06	0,04
Total	605,76	1,45	0,11	0,82	0,06	0,19

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

3.5.5. Fonts domèstiques i serveis

Els principals focus emissors de l'àmbit domèstic i de serveis tenen l'origen en les calefaccions, instal·lacions d'escalfament d'aigua i cuines. La contaminació varia segons el tipus de combustible emprat, que al municipi de Besalú pot ser gas natural, butà, propà o gasoil.

Els càlculs estimatius es realitzen a partir de les dades de consum anual de gas natural, butà i propà al municipi, i la relació de consum anual de gasoil per calefacció i els habitatges que utilitzen aquest tipus de combustible.

Taula 38. Relació dels principals contaminants emesos pel sector domèstic a Besalú, a l'any 2002

Combustible	Emissions (tones/any)					
	CO ₂	CO	COV	NO _x	SO _x	PST
Gasoil	248,02	2,20	0,77	1,91	0,48	0,30
GLP	5,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gas natural	702,91	1,45	0,02	0,72	0,00	0,19
Total	956,83	3,65	0,79	2,64	0,48	0,48

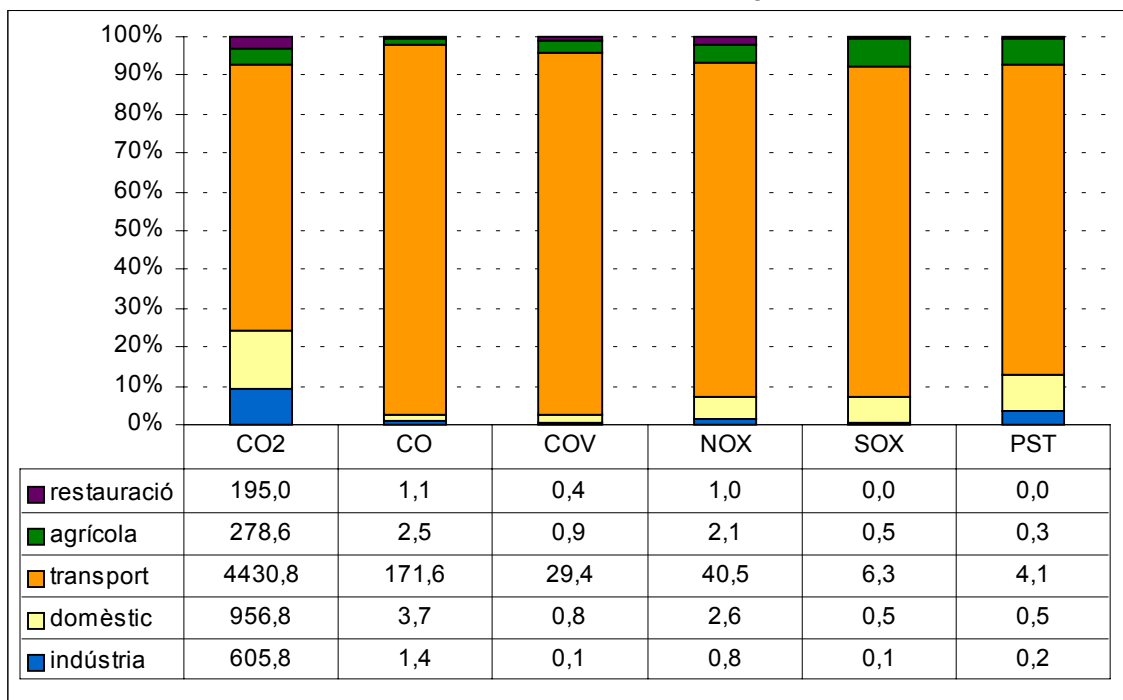
Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

3.5.6. Emissions de contaminants al municipi de Besalú

Les quantitats globals d'emissió de contaminants s'han de considerar orientatives, malgrat que permeten valorar quin és el sector més problemàtic o bé quin tipus de font energètica és menys contaminant.

El sector que més contribueix a l'emissió de contaminants és el transport, seguit del domèstic.

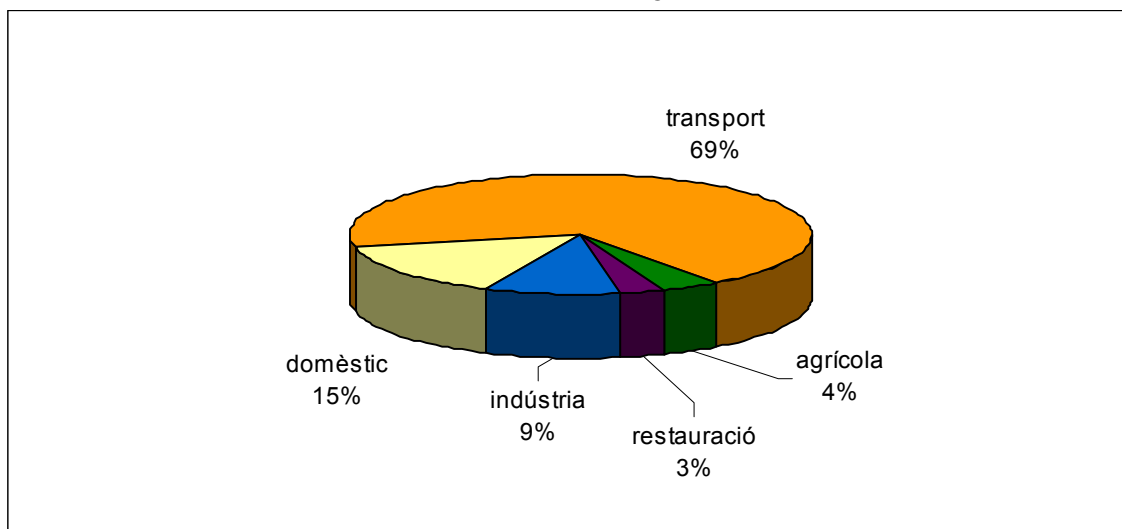
Gràfic 16. Emissió de contaminants per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

El contaminant que més s'emet és el diòxid de carboni amb un total de 6.467 tones/any (3 tones/habitant·any), que representa un 96% del total del municipi. No existeix cap límit d'emissió i no es mesura la seva concentració a les estacions de control. Tot i que a nivell local no representa cap problemàtica, el CO₂ contribueix a l'escalfament global de la terra per l'efecte hivernacle que origina. Una de les formes d'eliminació d'aquest gas és la fixació en els vegetals a través de la fotosíntesi i el municipi de Besalú hi contribueix parcialment degut a la seva producció de biomassa (agrícola i forestal).

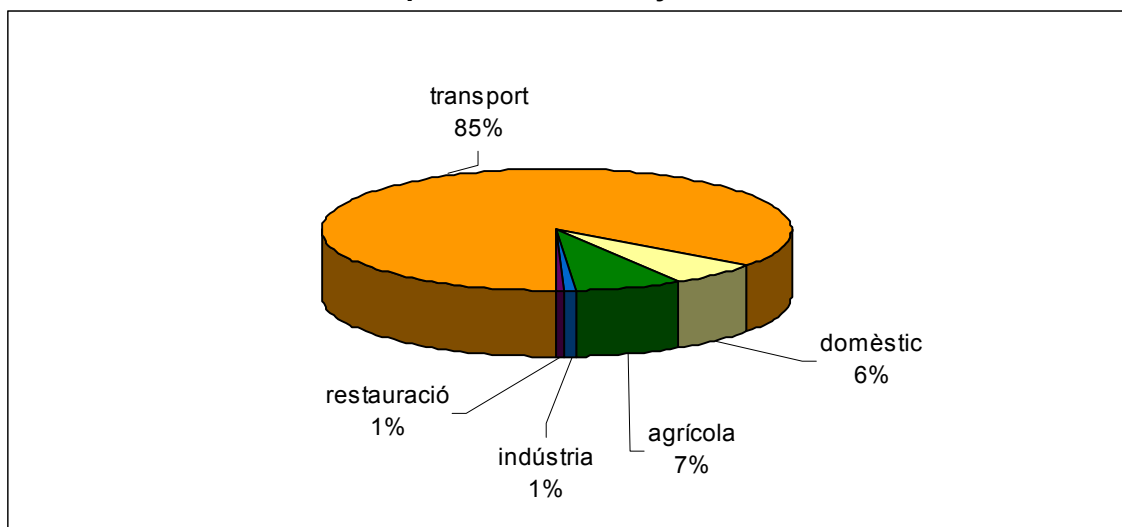
Gràfic 17. Emissions de CO₂ per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

Les emissions de SO₂ són degudes bàsicament als combustibles d'automoció.

Gràfic 18. Emissions de SO₂ per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, gener 2004

3.5.7. Immissions de contaminants

Per tal de controlar la qualitat de l'aire a Catalunya es va establir una Xarxa de Vigilància i Prevenció de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), amb diferents estacions de mostreig i control. A la Garrotxa hi ha una única estació de mostreig ubicada a Can Jordà, al municipi de Santa Pau, que va entrar en funcionament el 1993 i mesura l'ozó (O₃), tot i que aquesta estació queda massa allunyada de Besalú.

L'ozó és un contaminant secundari, és a dir, no és emès directament per un focus emissor, sinó que es forma a l'atmosfera. S'indiquen valors orientatius a partir dels quals pot tenir efectes negatius. No es tenen dades de la resta de contaminants atmosfèrics.

3.6. Sorolls

L' Organització Mundial de la Salut defineix el soroll com un fenomen acústic que produeix una sensació auditiva desagradable. Tots els nivells acústics d'intensitat alta són una forma de contaminació que rep el nom de contaminació acústica.

En els nuclis urbans és on es generen els nivells acústics més elevats, ja que s'hi concentren la majoria d'activitats i aparells productors de soroll com les indústries, bars, activitats constructives, electrodomèstics... i sobretot el trànsit.

El soroll no és neutre, afecta la salut de la població i és l'origen d'afeccions, tant físiques com psíquiques, que alteren l'estat de benestar de les persones i la seva qualitat de vida. Els principals efectes del soroll ambiental sobre els ciutadans poden ser trastorns de la son, fatiga i/o estrès.

3.6.1. Principals fonts de soroll del municipi

Les fonts de soroll es poden classificar com a mòbils i fixes. Al municipi de Besalú es descriuen les següents fonts de soroll:

a) Fonts mòbils

- Trànsit de la N-260 al seu pas per Besalú, que afecta pràcticament tot el municipi.
- Trànsit de la C-150, que s'inicia a Besalú i arriba a Banyoles.

b) Fonts fixes

- El soroll generat per les activitats industrials ubicades al Pla de la Margenera.
- El soroll generat per les explotacions agrícoles i/o ramaderes del municipi.

L'ajuntament no té cap ordenança reguladora de la contaminació acústica ni cap queixa registrada per sorolls a l'any 2003.

3.6.2. Cadastre de soroll del municipi de Besalú

El municipi de Besalú compta amb un cadastre de soroll realitzat per la Direcció General de Qualitat Ambiental del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, l'octubre de 1998.

El cadastre defineix diferents àrees del municipi en les quals no s'hauria de sobrepassar un determinat nivell de soroll. Aquestes àrees s'anomenen zones de sensibilitat acústica, i segons els valors guia d'immissió a l'ambient exterior, és classifiquen en:

- Zones de sensibilitat acústica alta, amb valors d'immissió diürns inferiors o iguals a 60 dB. En aquestes zones es demana una alta protecció contra el soroll, bàsicament són aquelles destinades a l'habitatge. Comprèn pràcticament tot el nucli antic, així com la zona residencial de Recolta.
- Zones de sensibilitat acústica moderada amb valors d'immissió diürns inferiors o iguals a 65 dB. Són zones amb percepció mitjana del soroll, zones mixtes de vivendes i comerços, zones d'equipaments. Aquesta zona inclou els carrers més transitats del Casc Antic i petits trams de carrers pròxims al polígon industrial dels Arrals, així com la carretera que uneix Besalú i el nucli de Beuda.
- Zones de sensibilitat acústica baixa amb valors d'immissió diürns inferiors o iguals a 70 dB. Comprèn els sectors del territori que admeten una percepció elevada del soroll, polígons industrials, travessies molt transitades, zones comercials. Comprèn el polígon industrial dels Arrals.

També es defineixen les anomenades zones de servitud, que comprenen els territoris afectats per sorolls o vibracions degut a sistemes generals d'infraestructures viàries i equipaments públics. El municipi de Besalú compta amb una zona de servitud que es defineix al llarg de la N-260 , així com la carretera C-150 al seu pas pel municipi.

La metodologia seguida per l'elaboració del cadastre sònic pot resumir-se en els següents punts:

- Recollida de dades
- Interpretació de dades
- Determinació de les zones de sensibilitat
- Mesures de comprovació
- Presentació de resultats

No hi ha més dades, si bé cal mencionar l'important nombre de bars i restaurants que es troben en zona residencial. En el passat aquesta situació comportà alguna queixa per soroll, que fou solucionada ràpidament.

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Beuda es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

Part del treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

A la part sud del municipi de Beuda hi arriba una canonada de gas natural, a partir del gasoducte que actualment travessa la comarca des de Besalú fins a Olot i que preveu en un futur formar l'anella de distribució Osona-Ripollès-Garrotxa.

Les dades del consum de gas natural al municipi han estat facilitades per Gas Natural SDG, SA. A l'any 2002, Beuda té 3 abonats industrials.

Taula 22. Consum de gas natural a Beuda a l'any 2002

Consum	Abonats	kWh	Tep
Industrial	3	82.689.000	7.111
Total		82.689.000	7.111

Font: Elaboració pròpia a partir de dades proporcionades per Gas Natural SDG SA, novembre 2003

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Beuda la subministren les empreses distribuïdores Bassols Energia, SA i Fecsa-Endesa.

El municipi compta amb una central de cogeneració que pertany a l'empresa Paperera La Confianza, SA. L'any 2002 va generar 44.558 MWh (equivalents a 3.832 Tep), venuts en la seva totalitat a la companyia FECSA-ENDESA, S.A.

Taula 23. Central de cogeneració de PAPERERA LA CONFIANZA, S.A. (Beuda)

Model equip de cogeneració	WÄRSTSILÄ diesel
Combustible utilitzat	1 motor de fuel de 6,5 Mwatts 1 motor de gas natural de 5,5 Mwatts
Energia tèrmica generada	Vapor i aigua calenta
Energia elèctrica generada	12 Mwatts
Potència elèctrica subministrada	Venda 12 Mwatts i tensió de 66 kV
Empresa compradora	FECSA-ENDESA

Font: Treball de camp de la U.D.G (Any 2002)

Totes les línies elèctriques que subministren als diferents nuclis de població i a la població dispersa tenen una tensió de la línia de 25 KV.

Una part de la població presenta encara deficiències en la infraestructura o absència de xarxa elèctrica. Per tal de millorar aquesta situació, alguns habitatges s'han instal·lat plaques solars fotovoltaïques.

Taula 24. Potències contractades a Beuda (any 2001)

Empresa distribuïdora	Entitat de població	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Transf. kVA
FECSA-ENDESA	Beuda	1	1	1 transf. 0
Bassols Energia SA	Beuda	9	75*	1210+1transf.0

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per la UdG, 2001

() El nombre de clients és una dada aproximada, tal i com ha estat facilitada per Bassols Energia, SA*

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries o l'Ajuntament.

Taula 25. Estimació del consum d'energia elèctrica a Beuda a l'any 2002 (Tep/any)

Municipi de Beuda	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	1.277
Agrícola	16
Domèstic	39
Total	1.332

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, novembre 2003

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Beuda la distribució de butà la realitza l'empresa subministradora Butà Empordà, de Figueres, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg. A l'any 2002, el consum va ser de 202 Kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic) i 10.257 m³ de propà per ús agrícola.

Taula 26. Consum de gasos liquats (GLP) del petroli a Beuda a l'any 2002

Municipi Beuda	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	0,2
Ús agrícola	30,9
Total	31,1

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades, novembre 2003

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Beuda no hi ha cap benzinera. La més propera està situada al municipi veí de Besalú. La informació sobre els consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoil bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 27. Parc mòbil de Beuda i de la Garrotxa a l'any 2001

Tipus de vehicles	Garrotxa	Beuda
Cotxes	22.605	96
Camions i autobusos	7.209	71
Motos i ciclomotors	3.874	23
Tractors*	--	12

Font: Elaboració pròpia a partir de la Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya, novembre 2003

(*)Estimació a partir de les explotacions agrícoles del municipi

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Beuda.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes indústries del municipi, s'extreu que anualment per a ús industrial es consumeixen 229.992 litres de gasoil i 4.714.200 litres de fuel-oil.

Per determinar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estima un consum mig anual de gasoil per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Taula 28. Estimació del consum de combustibles líquids a Beuda, a l'any 2002

Municipi Beuda	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	22
Ús industrial	5.227
Ús agrícola	142
Automoció	202
Total	5.593

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, novembre 2003

Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

Segons dades proporcionades per la Delegació a Catalunya de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, s'estima que la quantitat de llenya consumida l'any 2002 a Beuda per a ús domèstic va ser d'unes 34 tones, el que equival a 10 Tep.

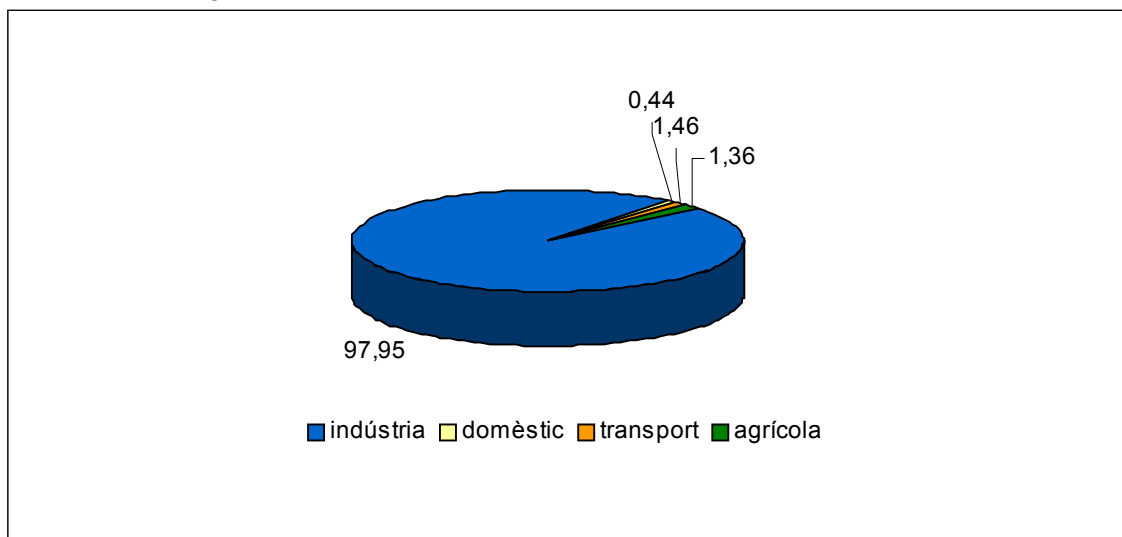
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Beuda

D'acord amb les dades obtingudes, s'estima que el consum global del municipi és de **14.067** Tep, el 96,8% del quals pertanyen al sector industrial. A banda dels 3.832 Tep elèctrics generats per la central de cogeneració Confirel AIE, la resta de l'energia consumida del municipi prové de fonts energètiques externes i, per tant, hi ha una important dependència energètica externa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 101,2 Tep/hab·any, molt superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab·any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector industrial amb 97,95 Tep/hab·any, seguit del sector transport amb 1,46 Tep/hab·any, l'agrícola amb 1,36 Tep/hab·any i, finalment, el sector domèstic amb una aportació de 0,44 Tep/hab·any. Sense la indústria i el sector agrícola, el consum per habitant i any és de 1,90 Tep/hab·any.

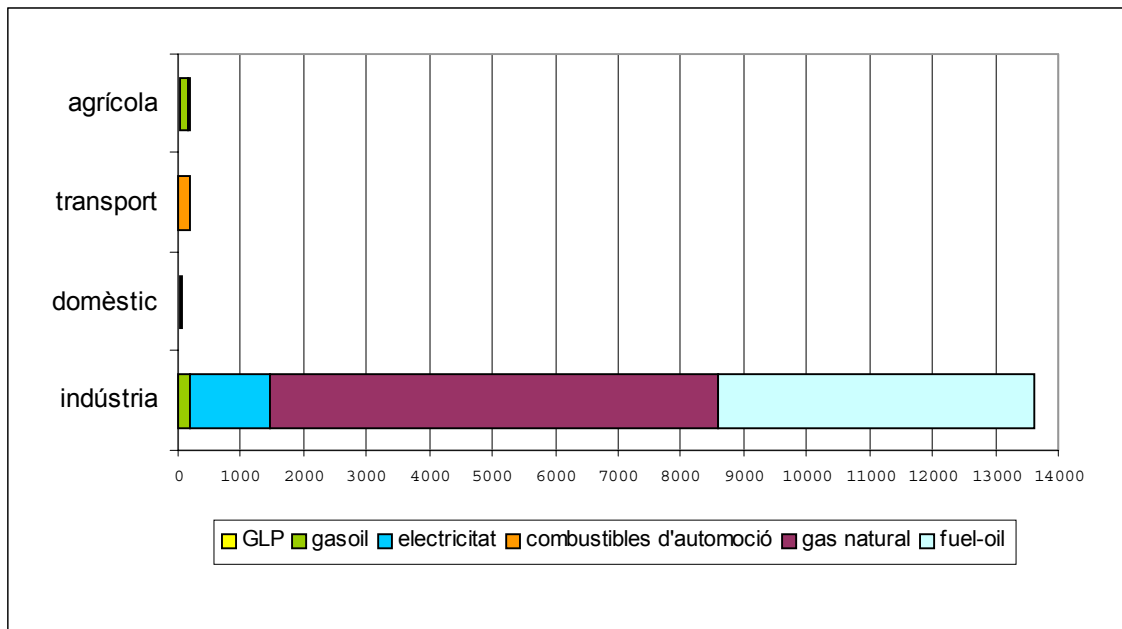
**Gràfic 8. Índex de consum per habitant i any a Beuda, a l'any 2002
(Tep/hab·any)**



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, novembre 2003

Les fonts energètiques més utilitzades són el gas natural amb un 51% i el fuel-oil amb un 36%.

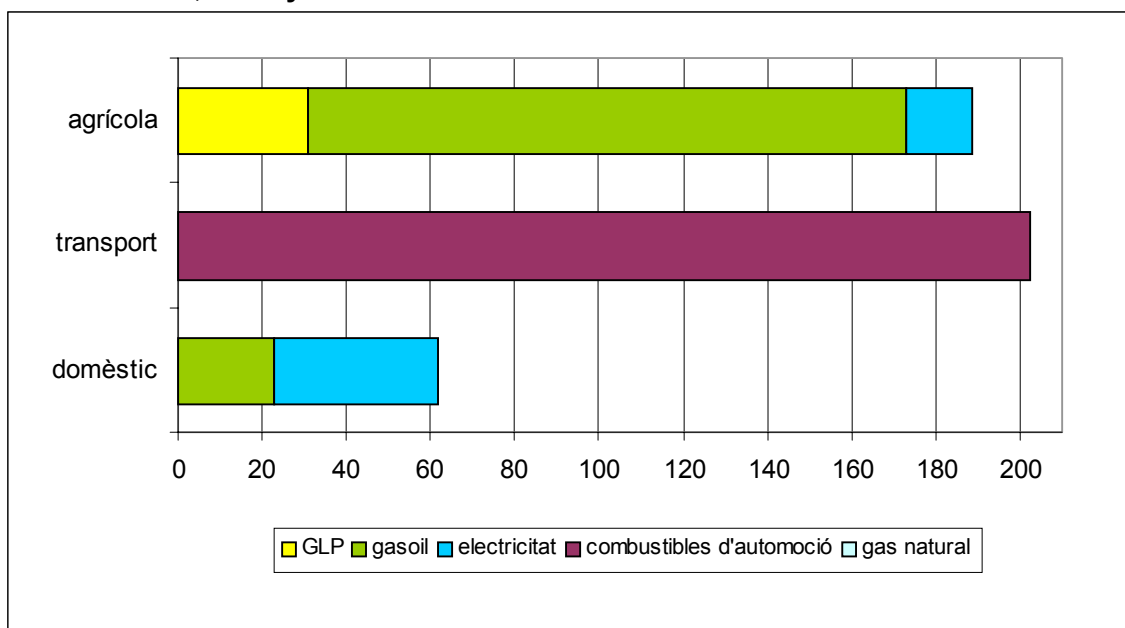
Gràfic 9. Distribució de les fonts energètiques per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, novembre 2003

Sense comptabilitzar el sector industrial, les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles d'automoció i el gasoil.

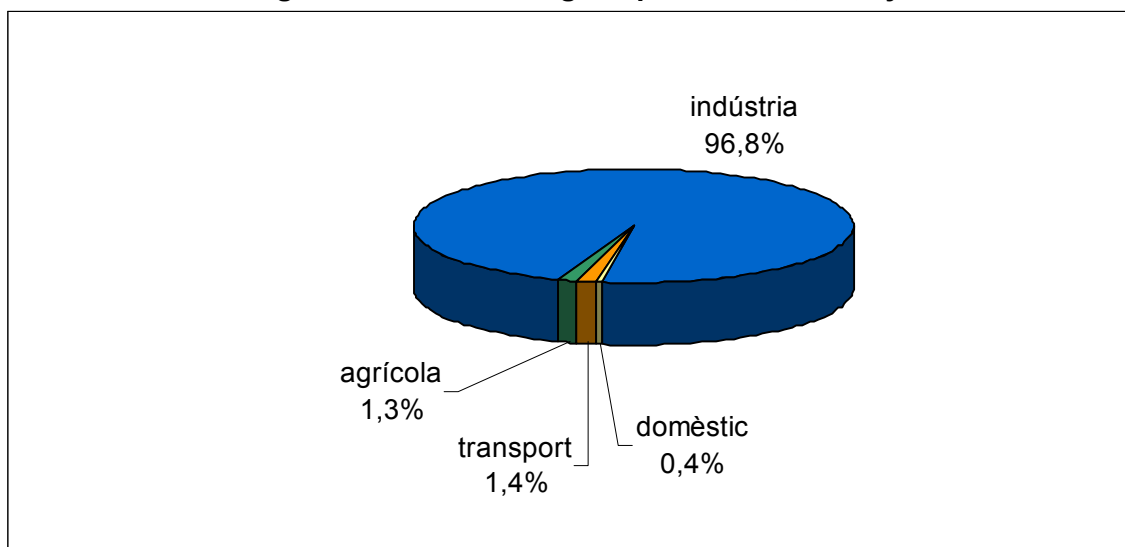
Gràfic 10. Distribució de les fonts energètiques per sectors, exceptuant l'industrial, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, novembre 2003

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial amb un 96,8% equivalent a 13.615 Tep, seguit del sector transport amb un 1,4% que equival a 202 Tep. El sector agrícola representa un 1,3%, equivalent a 189 Tep, i finalment el sector domèstic representa un 0,4%, amb un consum de 62 Tep.

Gràfic 11. Percentatges de consum energètic per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, novembre 2003

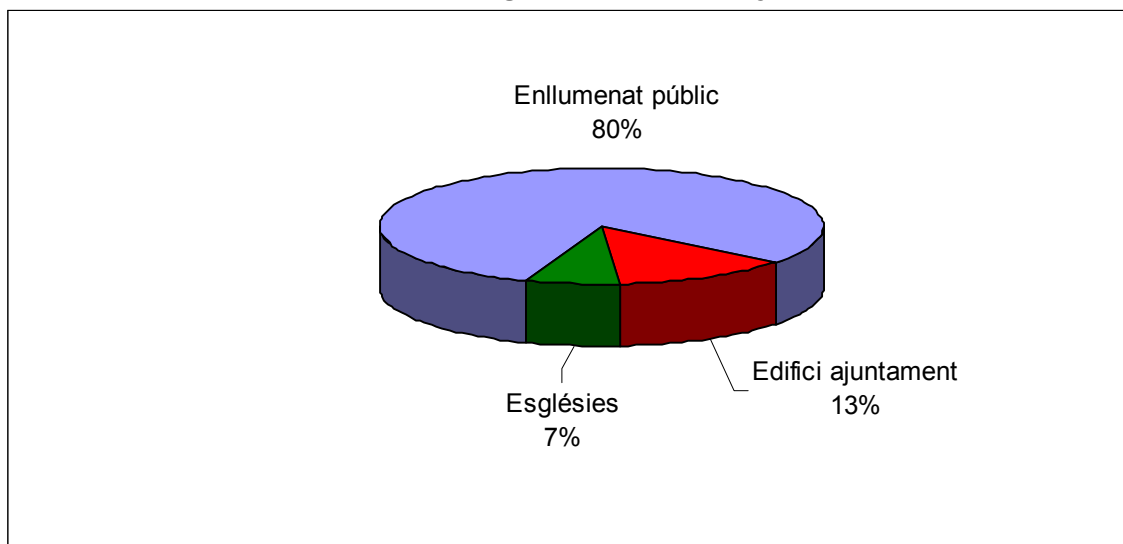
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Beuda sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2002, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 1,67 Tep, que únicament representen un 0,01% del global del municipi.

El major consum correspon a l'enllumenat públic amb 1,34 Tep (80%).

Gràfic 12. Consum municipal d'energia a Beuda, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Beuda, novembre 2003

A l'any 2002 la única font energètica utilitzada per l'administració municipal va ser l'energia elèctrica, amb un consum de 1,67 Tep. Aquesta energia elèctrica s'ha desglossat en l'enllumenat públic –corresponent a tres zones del municipi: Beuda, Segueró i Lligordà-, el consum de l'edifici de l'Ajuntament i el de les esglésies de Beuda i Segueró.

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Les Planes d'Hostoles es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

Part del treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa de cap xarxa de gas natural canalitzat. El gasoducte que travessa la comarca va des d'Olot fins a Besalú, passant per la vall del Fluvià.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Les Planes d'Hostoles la subministra l'empresa distribuïdora Fecsa - Endesa.

Totes les línies elèctriques que subministren als diferents nuclis de població i a la població dispersa tenen una tensió de 25 KV.

La major part de la població fa us de la xarxa elèctrica; només en les zones més aïllades hi ha deficiències en la infraestructura o absència de xarxa.

Taula 18. Potències contractades a Les Planes d'Hostoles, any 2001

Empresa distribuïdora	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Transf. kVA
Fecsa – Endesa	25	914	50 - 630

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per la Universitat de Girona UdG, 2001

Per tal d'estimar els consums agrícoles i industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries o l'Ajuntament.

Taula 19. Estimació del consum d'energia elèctrica a Les Planes d'Hostoles a l'any 2003 (Tep/any)

Municipi de Les Planes d'Hostoles	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	813
Agrícola	1
Serveis	9
Domèstic	502
Total	1.325

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2004

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Les Planes d'Hostoles la distribució de butà la realitza l'empresa subministradora Castañer, d'Olot, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg. A l'any 2003, el consum va ser de 103.593 Kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic).

Taula 20. Consum de gasos liquats (GLP) del petroli a Les Planes d'Hostoles a l'any 2003

Municipi de Les Planes d'Hostoles	Consum de GLP (Tep/any)
Ús agrícola	0
Serveis	6
Ús industrial	6
Ús domèstic	117
Total	129

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades, juliol 2004

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Les Planes d'Hostoles hi ha una benzinera. Les benzineres més properes estan situades als seus municipis veïns, Amer, La Celler de Ter i Olot. La informació sobre consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoli bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoli) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 21. Parc mòbil de Les Planes d'Hostoles i de la Garrotxa a l'any 2001

Tipus de vehicles	Garrotxa	Les Planes d'Hostoles
Cotxes	24.533	949
Camions i autobusos	8.839	306
Motos i ciclomotors	3.141	149
Tractors*	213	47

Font: Elaboració pròpia a partir de la Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya, juliol 2004

() Estimació a partir de les explotacions agrícoles del municipi*

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoli. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Les Planes d'Hostoles.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes empreses del municipi, s'extreu que anualment es consumeixen 3.600 litres de gasoli per a ús per a ús industrial.

Per determinar el consum de gasoli C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estima un consum mig anual de gasoli per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoli bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Els combustibles líquids engloben el gasoli bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoli) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes granges del municipi, s'extreu que anualment per a ús agrícola es consumeixen 527.386 litres de gasoli.

Taula 22. Estimació del consum de combustibles líquids a Les Planes d'Hostoles, a l'any 2003

Municipi de Les Planes d'Hostoles	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	491
Ús industrial	3
Ús agrícola	546
Ús restauració i hotels	0
Automoció	1.296
Total	2.335

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2004

Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

Segons dades proporcionades per la Delegació a Catalunya de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, s'estima que la quantitat de llenya consumida l'any 2003 a Les Planes d'Hostoles per a ús domèstic va ser d'unes 51 tones, el que equival a 15 Tep.

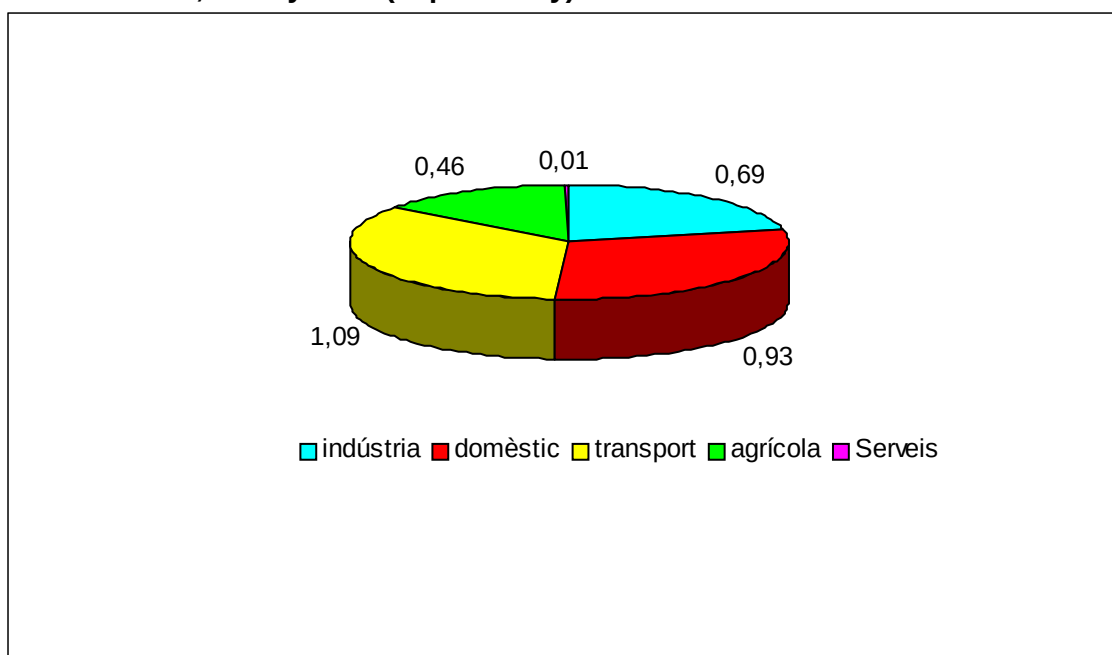
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Les Planes d'Hostoles

D'acord amb les dades obtingudes, s'estima que el consum global del municipi és de 3.774Tep, el 22% del quals pertanyen al sector industrial. Tota l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una dependència externa completa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 3,17 Tep/hab·any, valor que dobla la mitjana catalana (1,8 Tep/hab·any). La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector del transport amb 1,09Tep/hab·any, seguit del sector del domèstic amb 0,9Tep/hab·any, i del sector industrial amb 0,69 Tep/hab·any, i el sector agrícola, amb 0,5Tep/hab·any. Sense el sector industrial i l'agrícola el consum per habitant i any seria de 2Tep/hab·any, encara superior a la mitjana de Catalunya.

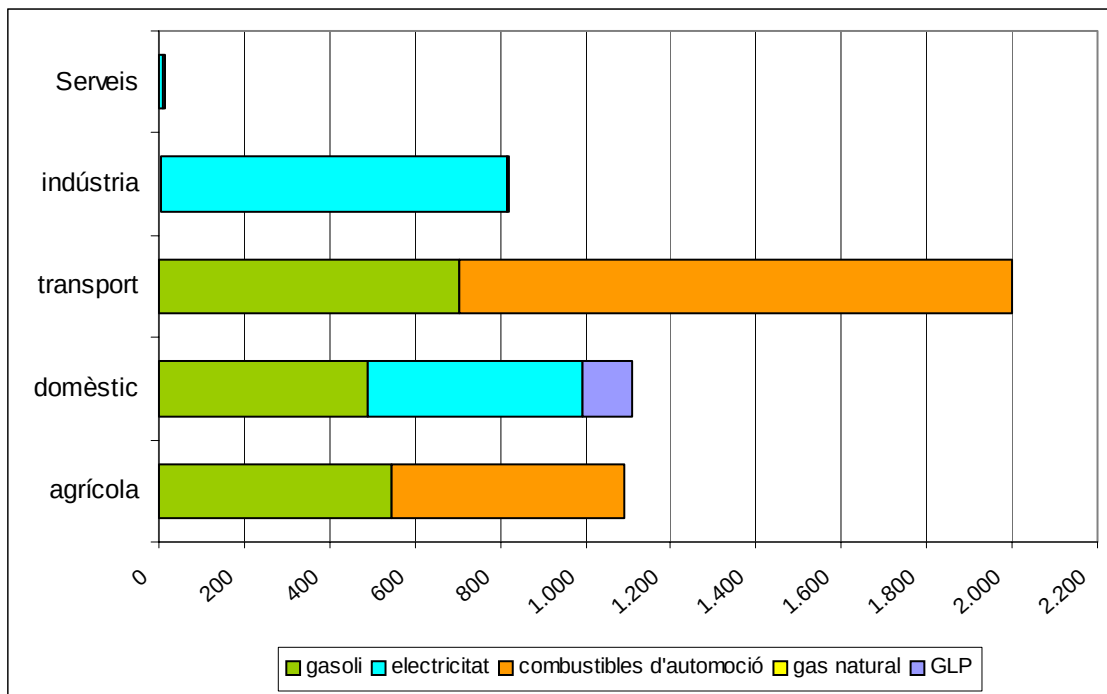
Gràfic 9. Gràfic percentual de consum per habitant i any a Les Planes d'Hostoles, a l'any 2003 (Tep/hab·any)



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2004

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids amb un 35% i els combustibles d'automoció amb un 32%.

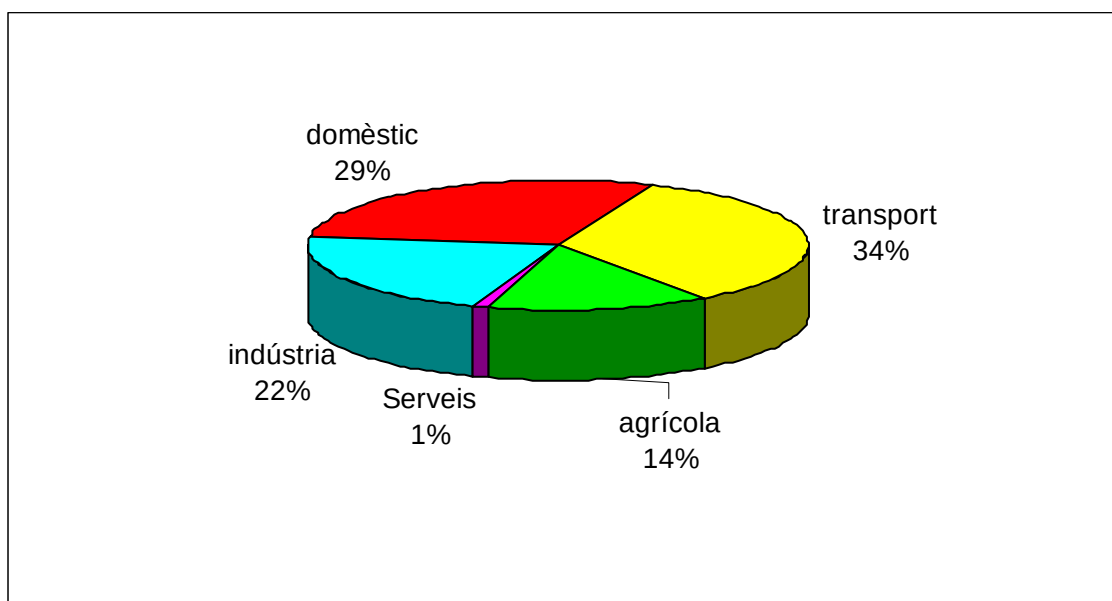
Gràfic 10. Distribució de les fonts energètiques per consums dels diferents sectors, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2004

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector transport amb un 34% equivalent a 1.296Tep, seguit del sector domèstic amb un 29% que equival a 1.109Tep i del sector industrial que representa un 22%, amb un consum de 822Tep i, finalment, el sector agrícola amb un 14% que equival a 547Tep i els serveis amb un 1%, que equival a 43Tep .

Gràfic 11. Percentatges de consum energètic per sectors, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2004

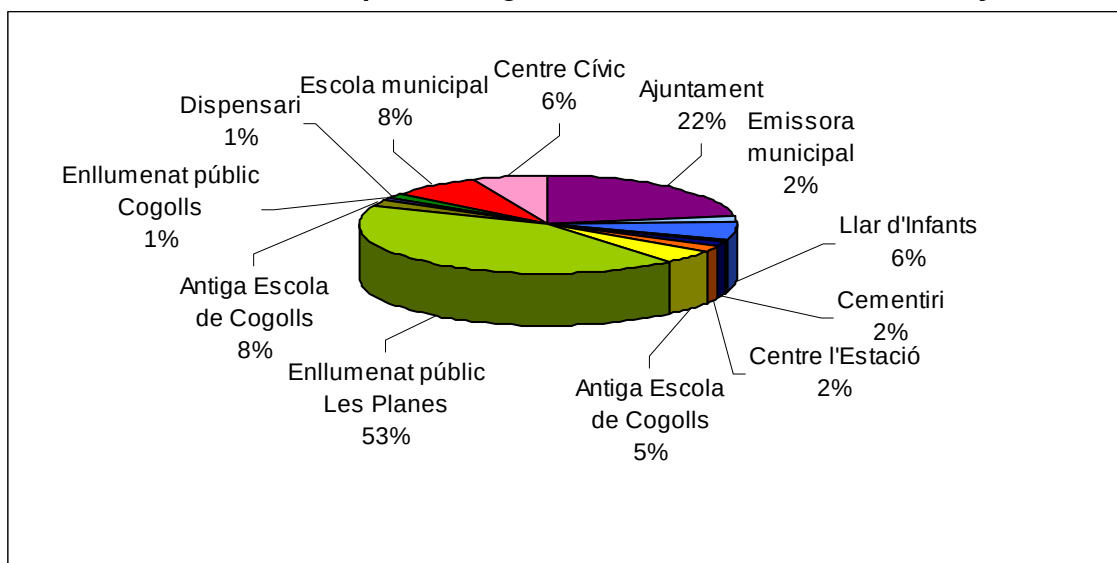
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Les Planes d'Hostoles sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2003, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 159,38 Tep, que únicament representen un 4% del global del municipi.

El major consum correspon a l'enllumenat públic del nucli de Les Planes d'Hostoles amb 44,54 Tep que representa un 28% de la despesa municipal.

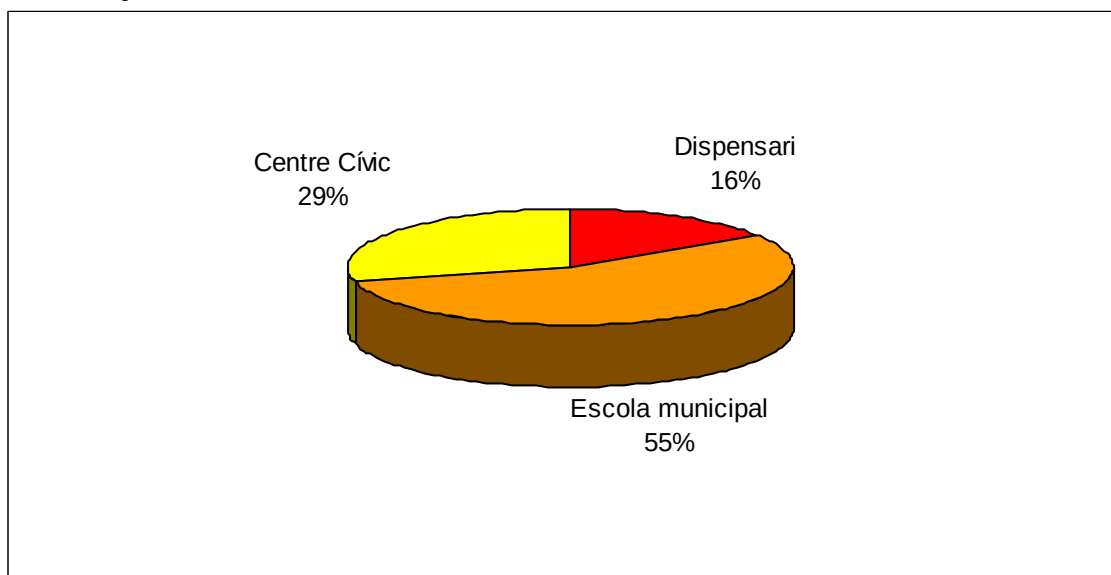
Gràfic 12. Consum municipal d'energia a Les Planes d'Hostoles, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Les Planes d'Hostoles, juliol 2004

A l'any 2003 les fonts energètiques utilitzades per l'administració municipal van ser l'energia elèctrica, amb un consum de 85,06 Tep i els combustibles líquids (gasoli), amb un consum de 54,94Tep.

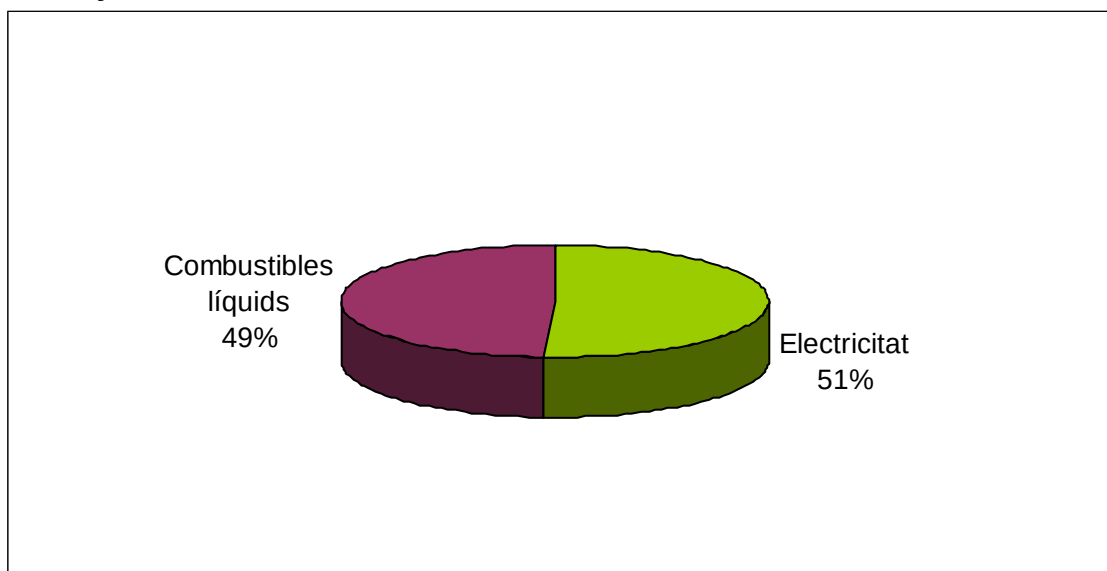
Gràfic 13. Consum percentual de combustibles líquids a Les Planes d'Hostoles, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Les Planes d'Hostoles, juliol 2004

A l'any 2003 el consum de combustibles líquids es deu al gasoli C per la calefacció de l'escola, del centre cívic i del pavelló, juntament amb el consum del vehicles municipals (un cotxe).

Gràfic 14. Consum percentual per fonts energètiques a Les Planes d'Hostoles, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Les Planes d'Hostoles, juliol 2004

3.4. Estructura energètica.

L'anàlisi de la situació energètica de Mieres es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

El treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa de cap xarxa de gas natural canalitzat. El gasoducte que travessa la comarca des de Besalú a Olot passa per la vall del Fluvià.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Mieres la subministren les empreses distribuïdores Elèctrica Curós i Bassols Energia SA.

Totes les línies elèctriques que subministren el nucli tenen una tensió de 25 kV i es troben soterrades. Hi ha un tram de línia d'alta tensió de 132 kV que travessa una franja molt petita al sud-oest del municipi.

Una part de la població dispersa presenta encara deficiències en la infraestructura o absència de xarxa elèctrica. Per tal de millorar aquesta situació, l'Ajuntament té previst en un futur l'electrificació per mitjà de plaques solars fotovoltaïques.

Taula 17. Potències contractades per ús domèstic (any 2001)

Empresa distribuïdora	Entitat de població	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Trafo. kVA
Elèctrica Curós	Mieres	9	217	470
Bassols Energia SA	Mieres	1	15*	30
Total		10	232	500

Font: Treball de camp de la UdG, 2001

(*) El nombre de clients és una dada aproximada, tal i com ha estat facilitada per Bassols Energia, SA

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada, procedent dels projectes elaborats per a l'obtenció de la llicència d'activitats.

Taula 18. Consum d'energia elèctrica any 2001 (Tep/any)

Municipi de Mieres	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	4
Agrícola	5
Domèstic	127
Total	136

Font: elaboració pròpia

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Mieres el subministrament de butà, mitjançant bombones de 12,5 kg, i el propà amb bombones de 11 kg, la realitza l'empresa Branyas, agent distribuïdor de Repsol-Butano de Banyoles.

Taula 19. Consum de butà i propà a Mieres, any 2002

	1999	2000	2001	2002
Núm. bombones butà	1.750	1.800	1.890	1.923
Núm. bombones propà	188	190	200	209

Font: Branyas, gener 2002

- bombona butà = 12,5 Kg UD-125
- bombona propà domèstic = 11Kg UD-110

El consum es considera de tipus domèstic. Per l'any 2002, el total de tones equivalents de petroli que representen els 8.150 kg anuals de GLP consumits al municipi és de l'ordre de 9 Tep.

Taula 20. Consum de gasos liquats del petroli (Tep any 2002)

Municipi Mieres	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	9
Ús industrial	--
Total	9

Font: elaboració pròpia

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Mieres no hi ha cap benzinera. Les més properes estan situades als municipis veïns de Porqueres, Banyoles i Olot. Els combustibles líquids engloben el fuel, el gasoil bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 21. Parc mòbil de Mieres i de la Garrotxa. (Any 2000)

Tipus de vehicles	Garrotxa	Mieres
Cotxes	22.605	223
Camions	7.209	4
Motos i ciclomotors	3.874	32
Tractors	--	21*

Font: Ajuntament de Mieres

()Estimació a partir del nombre d'explotacions agrícoles del municipi*

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Mieres.

A partir de la informació extreta dels projectes per la tramitació de les llicències d'activitats industrials, s'estima que el consum anual de gasoil per ús industrial és d'uns 3.500 l.

Per estimar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es considera el nombre de tractors del municipi, un promig d'hores treballades de 560 hores/any i un consum mig de 25 l/hora.

Taula 22. Consum de combustibles líquids, any 2001

Municipi Mieres	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	19
Ús industrial	3
Ús agrícola	247
Automoció	191
Total	460

Font: elaboració pròpia

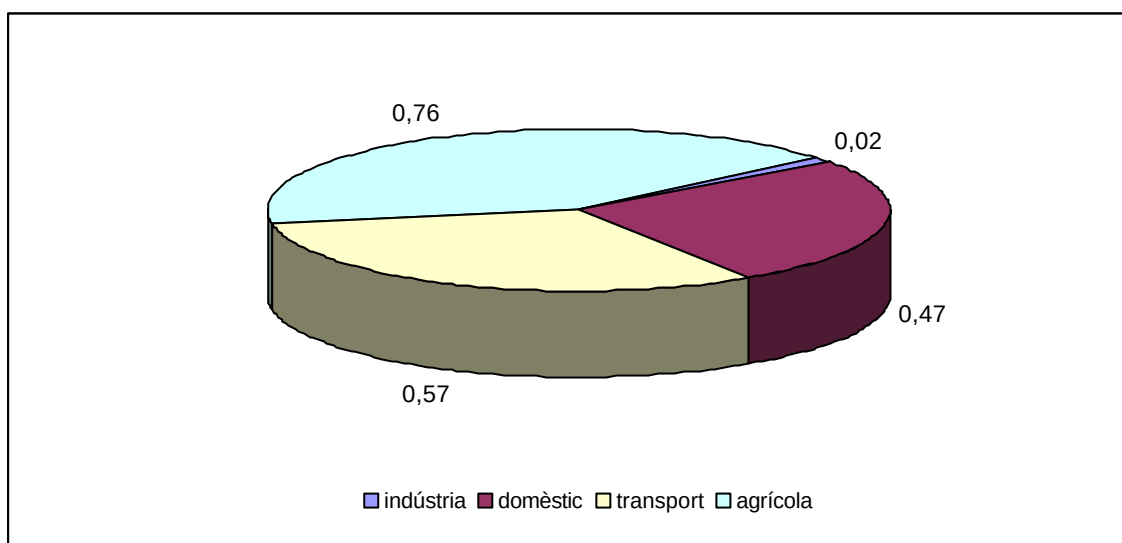
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Mieres

D'acord amb les dades obtingudes el consum global del municipi és de **605 Tep**. Tota l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una forta dependència externa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 1,82 Tep/hab/any, equivalent a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector agrícola amb 0,76 Tep/hab/any, seguit del sector transport amb 0,57 Tep/hab/any, el domèstic amb 0,47 Tep/hab/any i finalment el sector industrial amb una aportació de 0,02 Tep/hab/any. Sense la indústria i el sector agrícola, les tones equivalents de petroli per habitant i any són de l'ordre de 1,04 Tep/hab/any.

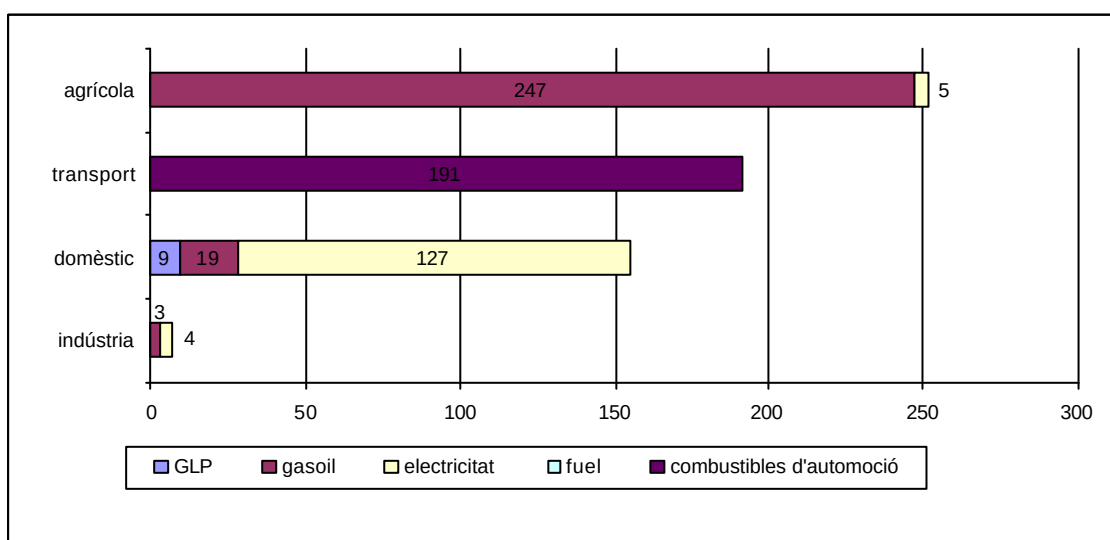
Gràfic 8. Índex de consum per habitant i any (Tep/hab/any)



Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament de Mieres i del treball de camp de la UdG

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids (gasoil i gasolina) que representen un 76% del total, seguit de l'electricitat amb un 22,5% i dels gasos liquats del petroli (GLP) amb un 1,5%.

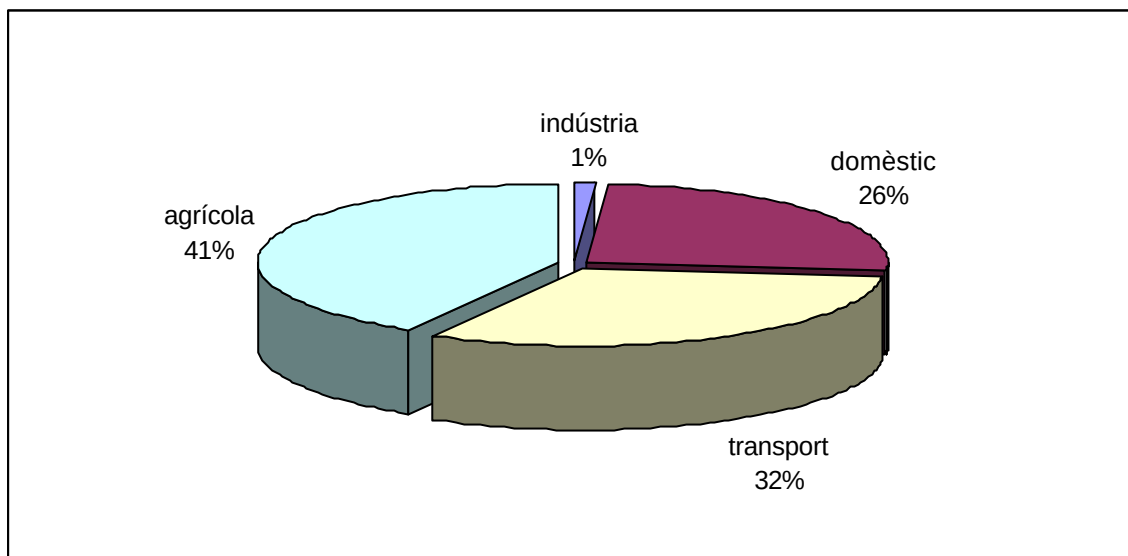
Gràfic 9. Fonts energètiques per sectors, any 2001



Font: elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector agrícola amb un 41% equivalent a 252 Tep, seguit del sector transport amb un 32% que equival a 191 Tep i del sector domèstic amb un 26% equivalent a 155 Tep. El sector industrial representa un 1% amb un consum de 7 Tep.

Gràfic 10. Percentatges de consum energètic per sectors. (2000-2001)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

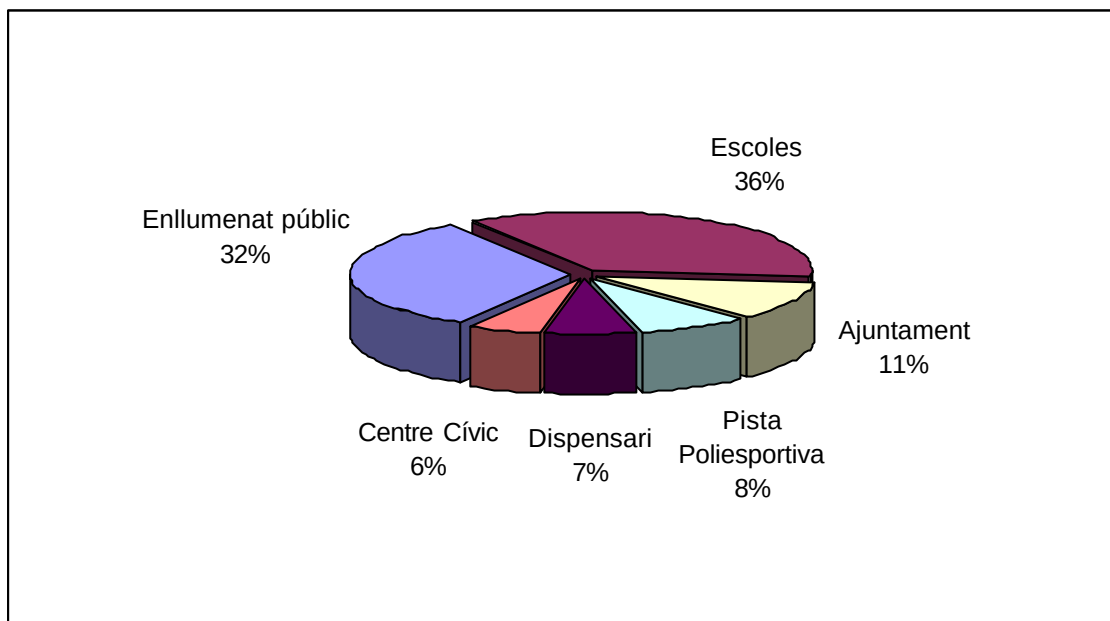
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal.

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Mieres sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2001, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 8,2 Tep, que representen un 1,4% del global del municipi.

El major consum correspon al de les escoles amb 2,9 Tep (36 %).

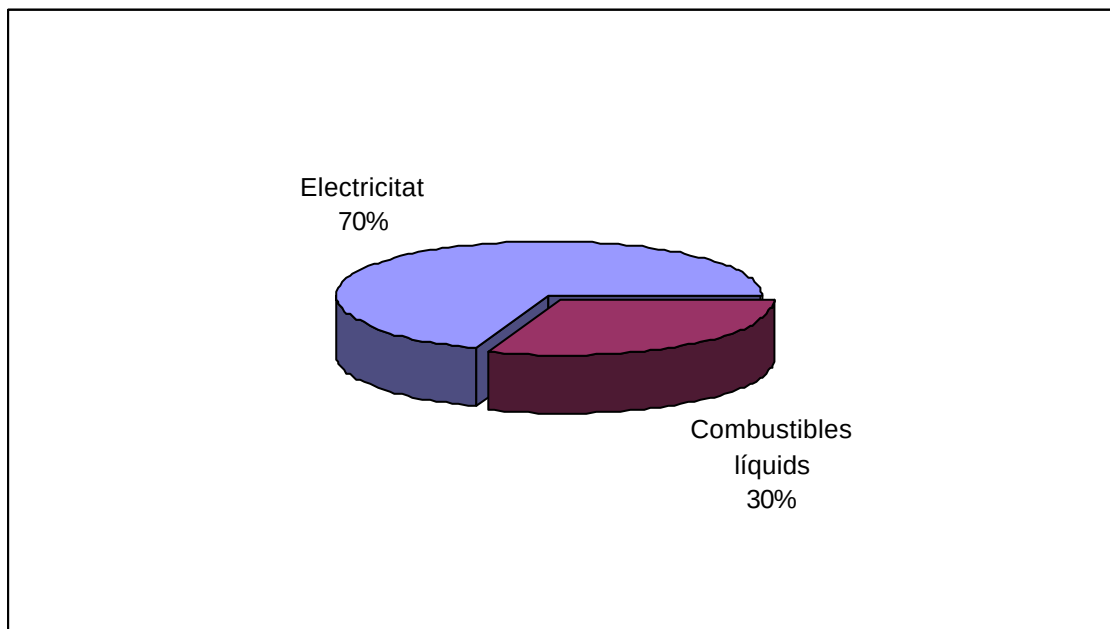
Gràfic 11. Consum municipal d'energia. Any 2001



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Mieres

L'any 2001 les fonts energètiques més utilitzades van ser l'energia elèctrica amb un consum de 5,7 Tep i els combustibles líquids (gasoil C) amb 2,5 Tep.

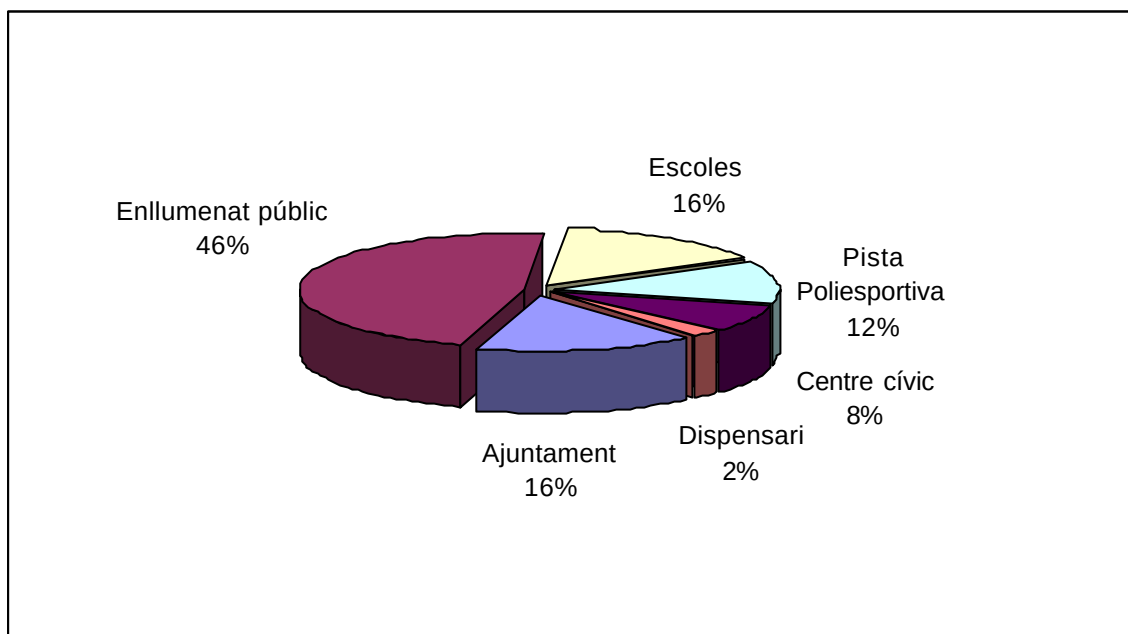
Gràfic 12. Percentatges per fonts energètiques. Any 2001



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Mieres

Existeix un únic dipòsit de gasoil C per la calefacció de l'escola, biblioteca i dispensari. L'energia elèctrica s'ha desglossat en l'enllumenat públic dels carrers del municipi, el consum de les escoles, ajuntament, pista poliesportiva, centre cívic i dispensari.

Gràfic 13. Consum de l'energia elèctrica. Any 2001



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Mieres

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Montagut-Oix es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

El treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa encara de xarxa de gas natural canalitzat, tot i la existència d'un gasoducte que travessa la comarca des de Besalú a Olot. En alguns carrers del nucli de Montagut com Josep M. Ferrussola o Joan Llanedes s'estan fent conductes a les cases noves; també existeix un avantprojecte per a la construcció de canalitzacions a zones com el C. del Prat o C. Diputació i es preveu l'elaboració d'un projecte per a la canalització del casc antic.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Montagut-Oix la subministra l'empresa distribuïdora Bassols Energia, SA.

Dins el terme municipal hi ha 2 centrals hidroelèctriques que generen una potència total de 170 kWh quan el cabal és suficient, ja que en èpoques de cabals hidràulics baixos als canals les turbines no funcionen i per tant no es produeix electricitat.

Taula 30. Punts de generació d'energia hidroelèctrica a Montagut-Oix (any 2000)

Centrals Hidroelèctriques	Núm. de turbines	Potència (kWh)	Empresa que compra l'energia
Can Mulleres	2	50 a cadascuna	Bassols Energia, SA*
Can Xaudiera	1	entre 60 i 70	Bassols Energia, SA*

Font: elaboració pròpia a partir del treball de camp de la UdG, 2001

(*) Bassols Energia, SA no adquireix aquesta energia elèctrica, perquè és consumida al mateix punt de producció

Totes les línies elèctriques que subministren els nuclis i la població dispersa tenen una tensió de 25 kV i la majoria són aèries.

Taula 31. Potències contractades per a ús domèstic a Montagut-Oix, any 2000

Empresa distribuïdora	Entitat de població	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Trafo. kVA
Bassols Energia, SA	Montagut-Oix	15	450*	1505
Total		15	450*	1505

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp de la UdG (2001)

(*) El nombre de clients és una dada aproximada, tal i com ha estat facilitada per Bassols Energia, SA

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries o l'Ajuntament.

Taula 32. Consum d'energia elèctrica any 2000 (Tep/any)

Municipi de Montagut-Oix	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	67
Agrícola	10
Domèstic	243
Total	320

Font: elaboració pròpia

c) Gasos líquids del petroli

Els gasos líquids del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Montagut-Oix la distribució de butà, mitjançant bombones de 12,5 Kg, la realitza l'empresa subministradora Castañer. El propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg el subministra l'empresa Gas i Serveis SL.

Taula 33. Consum de bombones de butà i propà a Montagut-Oix

Any	butà		propà domèstic		propà industrial		TOTAL kg GLP consumits/any en bombones
	núm. bombones	kg	núm. bombones	kg	núm. bombones	kg	
1995	3.020	37.750	223	2.453	61	2.135	42.338
1996	3.080	38.500	240	2.640	78	2.730	43.870
1997	3.115	38.938	255	2.805	110	3.850	45.593
1998	3.145	39.313	275	3.025	124	4.340	46.678
1999	3.185	39.813	325	3.575	140	4.900	48.288
2000	3.200	40.000	340	3.740	155	5.425	49.165

Font: treball de camp UdG, 2001

- bombona butà = 12,5 Kg UD-125
- bombona propà domèstic = 11Kg UD-110
- bombona propà industrial = 35 Kg UI-350

Per l'any 2000, s'estima que el consum va ser de 43.740 kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic) i de 6.097 kg de GLP per ús industrial (inclou les bombones de propà industrial més el gas propà líquid consumit per les indústries de Montagut-Oix). El total de tones equivalents de petroli que representen els 49.837 kg anuals de GLP consumits al municipi, és de 56 Tep.

Taula 34. Consum de gasos líquids del petroli (Tep any 2000)

Municipi de Montagut-Oix	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	49
Ús industrial	7
Total	56

Font: elaboració pròpia

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Montagut-Oix no hi ha cap benzinera. Les més properes estan situades als municipis veïns de Sant Jaume de Llierca, Sant Joan les Fonts (Begudà), Besalú i Olot, on es troben ubicades 6 gasolineres.

Els combustibles líquids engloben el gasoil bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 35. Parc mòbil de Montagut-Oix i de la Garrotxa (any 2001)

Tipus de vehicles	Garrotxa	Montagut-Oix
Cotxes	22.605	387
Camions	7.209	207
Motos i ciclomotors	3.874	59
Tractors	--	20

Font: Ajuntament de Montagut-Oix

(*)Estimació a partir del nombre d'explotacions agrícoles del municipi

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Montagut-Oix.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes indústries del municipi, s'extreu que el consum anual de gasoil per a ús industrial és d'uns 1.000 l.

Per determinar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estipula un consum anual de gasoil per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Taula 36. Consum estimat de combustibles líquids, any 2001

Municipi Montagut-Oix	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	82
Ús industrial	1
Ús agrícola	227
Automoció	671
Total	981

Font: elaboració pròpia

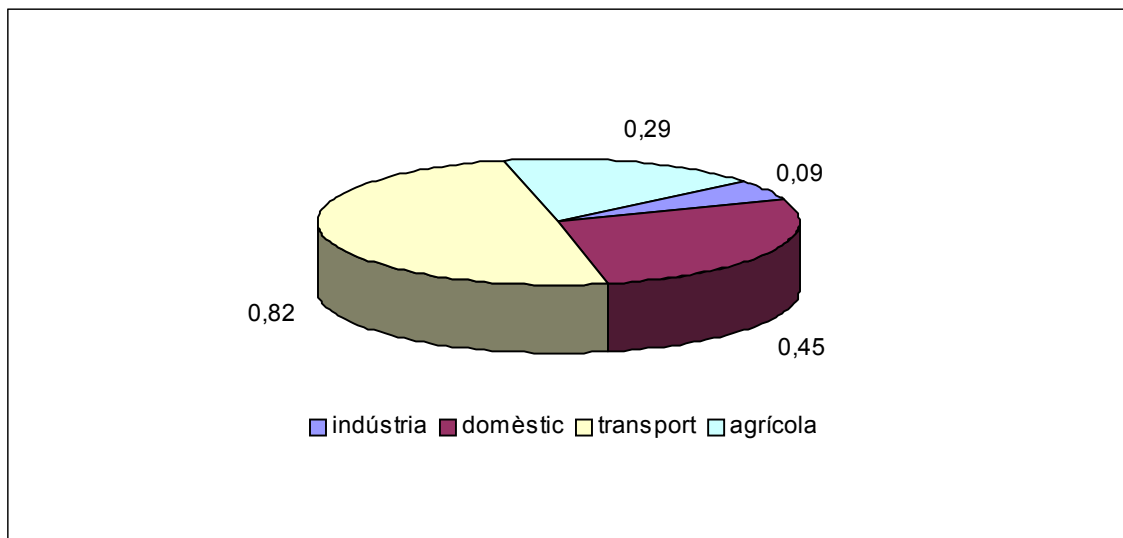
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Montagut-Oix

D'acord amb les dades obtingudes s'estima que el consum global del municipi és de **1.357 Tep**. Exceptuant les 2 centrals hidroelèctriques, la resta de l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap altra instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una forta dependència externa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 1,65 Tep/hab/any, lleugerament inferior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector transport amb 0,82 Tep/hab/any, seguit del sector domèstic amb 0,45 Tep/hab/any, l'agrícola amb 0,29 Tep/hab/any i finalment el sector industrial amb una aportació de 0,09 Tep/hab/any. Sense la indústria i el sector agrícola, les tones equivalents de petroli per habitant i any són 1,27 Tep/hab/any.

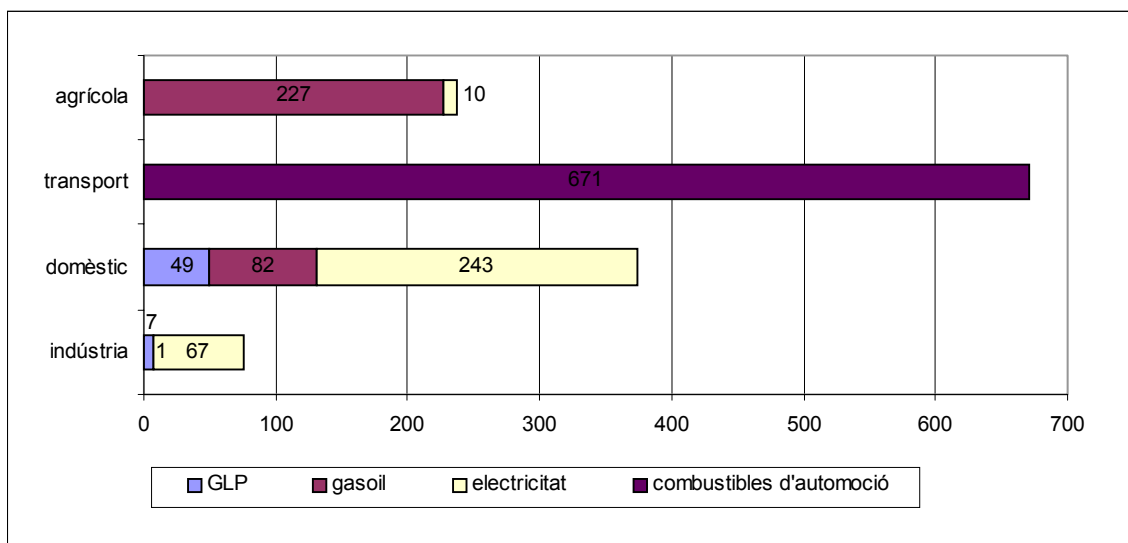
Gràfic 8. Índex de consum per habitant i any (Tep/hab/any 2000-2001)



Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament de Montagut-Oix i del treball de camp de la UdG

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids (gasoil i gasolina) que representen un 72% del total, seguit de l'electricitat amb un 24% i dels gasos liquats del petroli (GLP) amb un 4%.

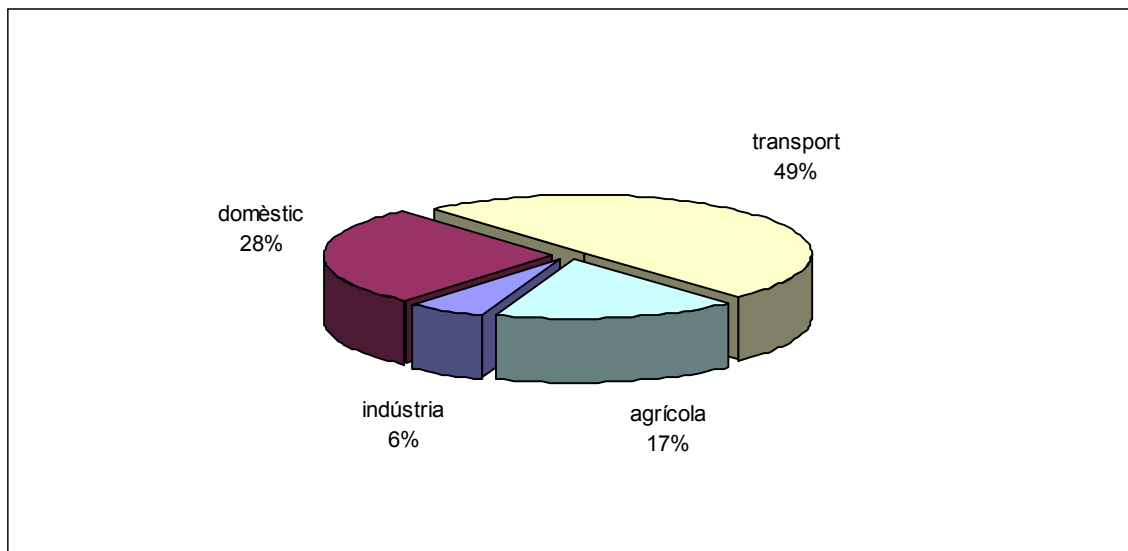
Gràfic 9. Fonts energètiques i consum per sectors (2000-2001)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector transport amb un 49% equivalent a 671 Tep, seguit del sector domèstic amb un 28% que equival a 374 Tep i del sector agrícola amb un 17% equivalent a 237 Tep. El sector industrial representa un 6% amb un consum de 75 Tep.

Gràfic 10. Percentatges de consum energètic per sectors (2000-2001)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

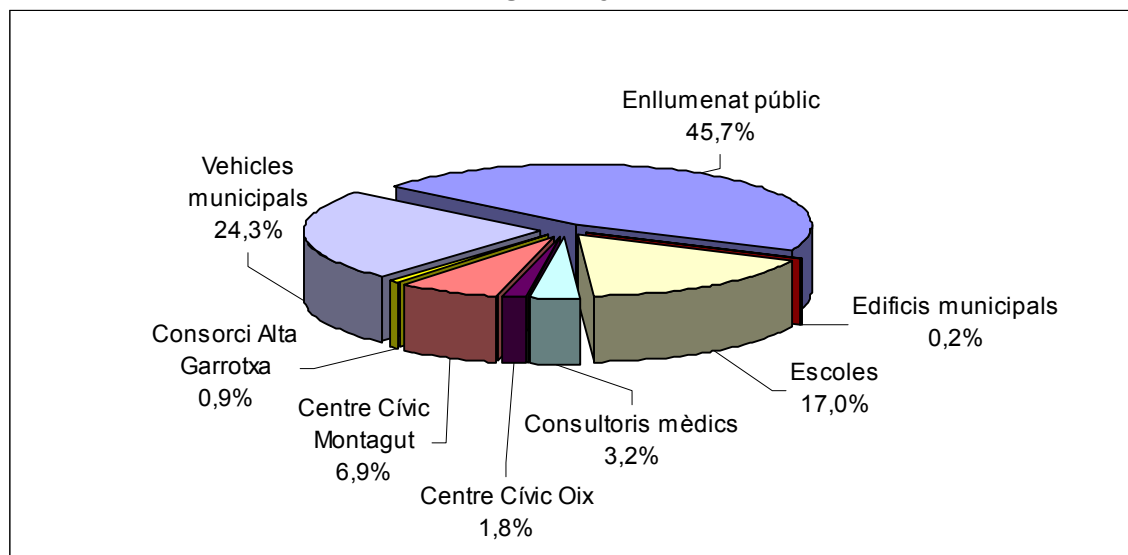
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Montagut-Oix sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2002, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 26,2 Tep, que representen un 2% del global del municipi.

El major consum correspon al de l'enllumenat públic amb 11,9 Tep (46 %).

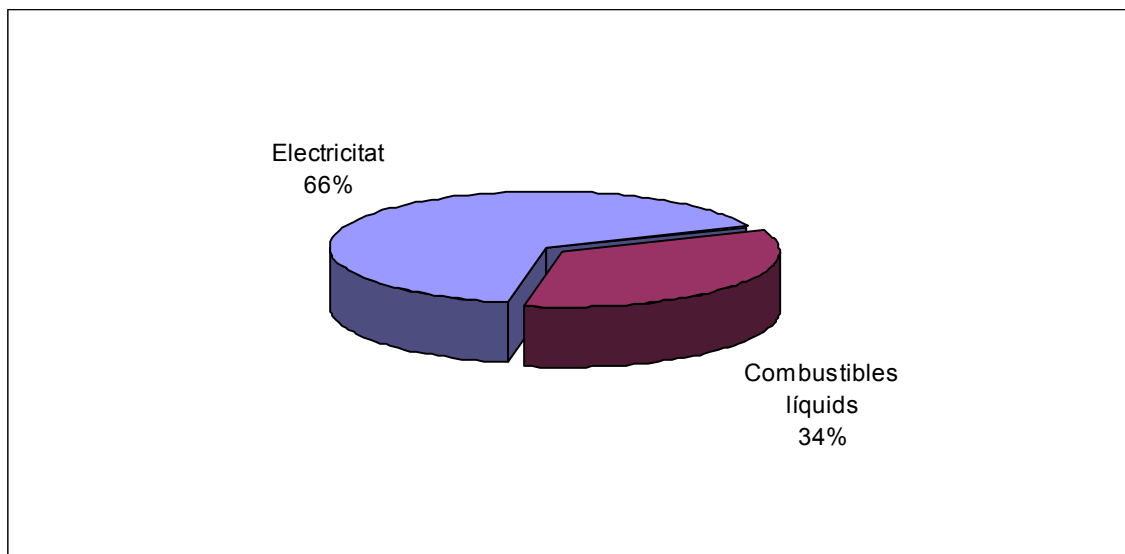
Gràfic 11. Consum municipal d'energia. Any 2002



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Montagut-Oix

L'any 2002 les fonts energètiques més utilitzades van ser l'energia elèctrica amb un consum de 17,3 Tep i els combustibles líquids (gasol) amb 8,9 Tep.

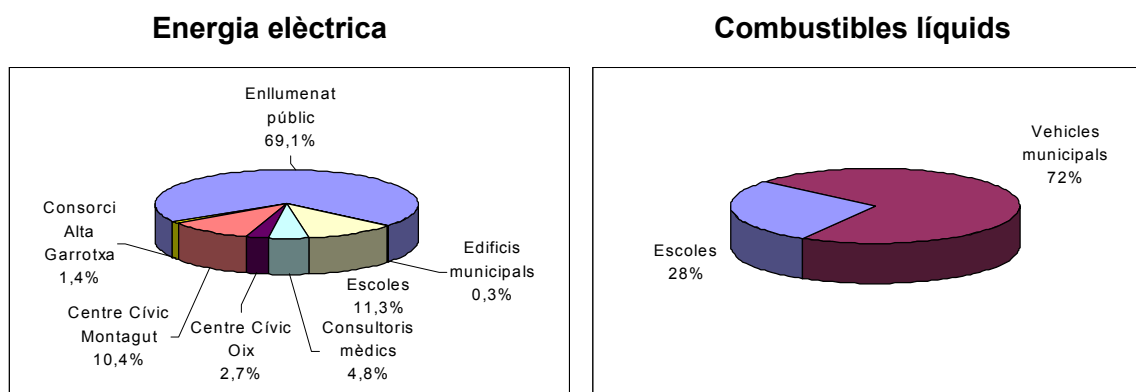
Gràfic 12. Percentatges per fonts energètiques. Any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Montagut-Oix

El consum de combustibles líquids es deu al gasoil C per la calefacció de l'escola, Centre Cívic i al consum de gasoil dels vehicles municipals. L'energia elèctrica s'ha desglossat en l'enllumenat públic dels carrers del municipi, el consum de les escoles i altres dependències municipals.

Gràfic 13. Percentatges per fonts energètiques. Any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Montagut-Oix

3.4. Estructura energètica.

L'anàlisi de la situació energètica de Riudaura es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

El treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha tocat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa de cap xarxa de gas natural canalitzat, tot i la existència d'un gasoducte que travessa la comarca des de Besalú a Olot, amb previsió d'arribar fins a Les Preses.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Riudaura la subministra l'empresa distribuïdora FECSA-ENDESA.

Totes les línies elèctriques que subministren al nucli i a la població dispersa tenen una tensió de la línia de 25 kV i la majoria són aèries. Hi ha una línia d'alta tensió de 132 kV que travessa tot el municipi direcció est-oest. A l'alçada de Coll de Canes es travessa perpendicularment amb una altra línia d'alta tensió de 380 kV.

Taula 16. Potències contractades per ús domèstic. (Any 2001)

Entitat de població	Núm. transformadors	abonats	Pot. Trafo. kVA
Riudaura	8	224	800

Font: treball de camp UdG

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada, procedent dels projectes elaborats per la obtenció de la llicència d'activitats.

Taula 17. Consum d'energia elèctrica any 2001 (Tep/any)

Municipi de Riudaura	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	10
Agrícola	7
Domèstic	117
Total	134

Font: elaboració pròpia

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Riudaura la distribució de butà, mitjançant bombones de 12,5 kg, la realitza l'empresa subministradora Castañer. El propà amb bombones de 11 kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg el subministra l'empresa Gas i Serveis SL.

Taula 18. Consum de bombones de butà i propà al municipi de Riudaura.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Núm. Bombones butà	2.013	2.055	2.075	2.094	2.115	2.140
Núm. Bombones propà	149	165	170	185	210	240
Núm. Bombones propà Industrial	40	45	58	62	70	82

Font: treball de camp UdG.

- bombona butà = 12,5 Kg UD-125
- bombona propà domèstic = 11Kg UD-110
- bombona propà industrial = 35 Kg UI-350

El consum mitjà és per tot tipus d'usuari, tan domèstic, com industrial. Per l'any 2000, el consum va ser de 29.390 kg per ús domèstic, 2.870 kg per ús industrial i 3.000 kg per ús agrícola. El total de tones equivalents de petroli que representen els 35.260 kg anuals de GLP consumits al municipi, és de l'ordre de 39 Tep.

Taula 19. Consum de gasos líquuats del petroli (Tep any 2000)

Municipi Riudaura	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	33
Ús industrial	3
Ús agrícola	3
Total	39

Font: elaboració pròpia

d) Combustibles líquids.

Dins del terme municipal de Riudaura no hi ha cap benzinera. Les més properes estan situades als municipis veïns de Les Preses, on hi ha dues benzineres, i al municipi d'Olot, on es troben ubicades 6 gasolineres. Els combustibles líquids engloben el gasoil bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 20. Parc mòbil de Riudaura i de la Garrotxa. (Any 2000)

Tipus de vehicles	Garrotxa	Riudaura
Cotxes	22.605	238
Camions	7.209	57
Motos i ciclomotors	3.874	55
Tractors	--	18

Font: Consell Comarcal de la Garrotxa

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Riudaura.

A partir de la informació extreta dels projectes per la tramitació de les llicències d'activitats industrials, s'estima que el consum anual de gasoil per ús industrial és d'uns 3000 l.

Per estimar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es considera el nombre de tractors del municipi i un consum mig de 4.000 l/any.

Taula 21. Estimació del consum de combustibles líquids, any 2000

Municipi Riudaura	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	32
Us industrial	3
Us agrícola	62
Automoció	296
Total	393

Font: elaboració pròpia

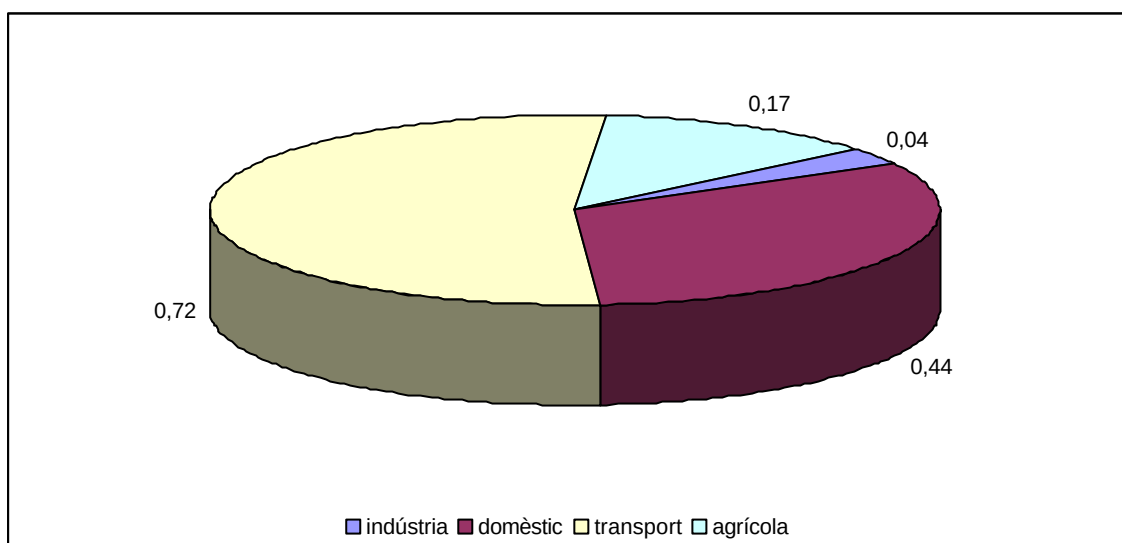
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Riudaura

D'acord amb les dades obtingudes el consum global del municipi és de 566 Tep.

La major part de l'energia consumida prové de fonts externes, però cal destacar que el municipi disposa d'una planta fotovoltaica d'autogeneració d'energia.

El consum mig per habitant és de 1,37 Tep/hab/any, inferior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al transport amb 0,72 Tep/hab/any, seguit del sector domèstic amb 0,44 Tep/hab/any, el sector agrícola amb 0,17 Tep/hab/any i finalment el sector industrial amb una aportació de 0,04 Tep/hab/any. Sense la indústria i el sector agrícola, les tones equivalents de petroli per habitant i any són de l'ordre de 1,16 Tep/hab/any.

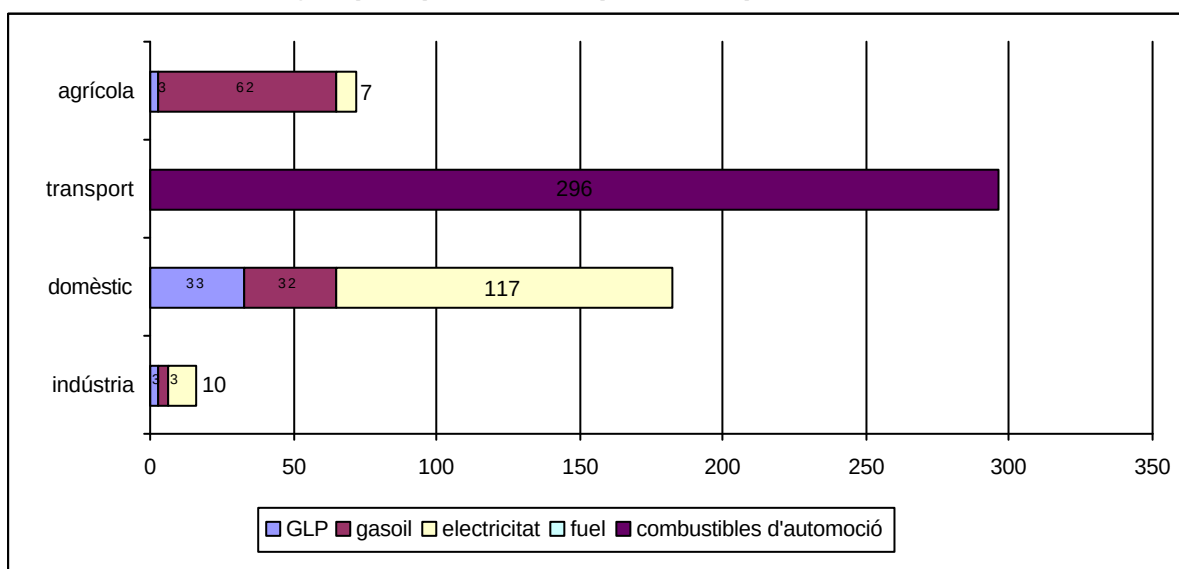
Gràfic 7. Índex de consum per habitant i any (Tep/hab/any)



Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament de Riudaura i del treball de camp de la UdG

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids (gasoil i gasolina) que representen un 69% del total, seguit de l'electricitat amb un 24% i dels gasos liquats del petroli (GLP) amb un 7%.

Gràfic 8. Fonts energètiques per sectors. (2000-2001)

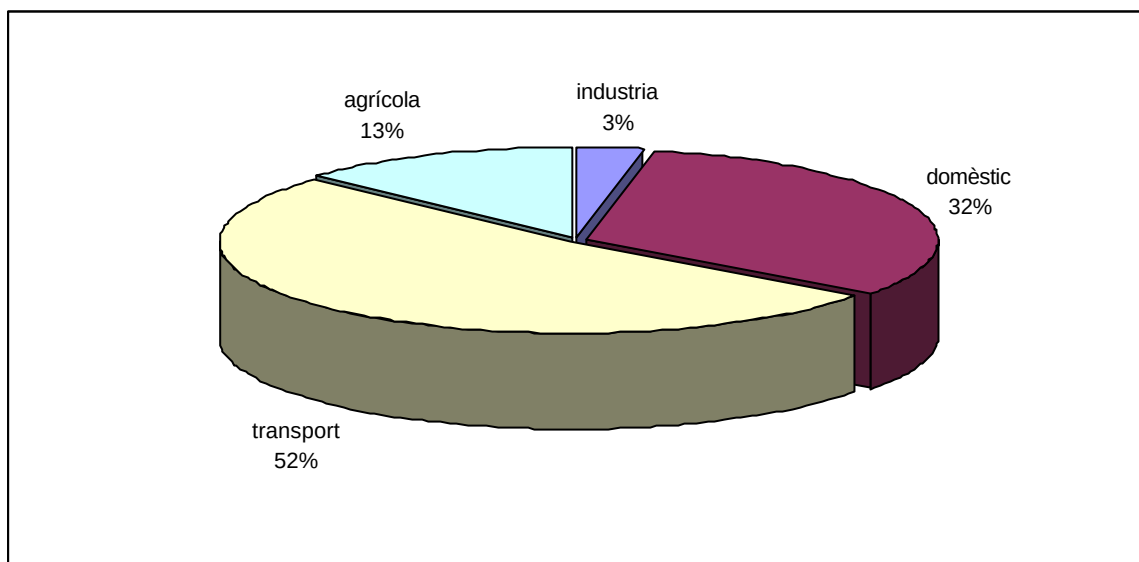


Font: elaboració pròpia a partir dades treball de camp UdG i de l'Ajuntament de Riudaura

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector transport amb un 52% equivalent a 296 Tep, seguit del sector domèstic amb un 32% que equival a 182

Tep i del sector agrícola amb un 13% equivalent a 72 Tep. El sector industrial representa un 3% amb un consum de 16 Tep.

Gràfic 9. Percentatges de consum energètic per sectors. (2000-2001)



Font: elaboració pròpia a partir dades treball de camp UdG i de l'Ajuntament de Riudaura

3.4.3. Energies alternatives. Planta solar fotovoltaica.

Des de l'any 2001, el municipi de Riudaura disposa d'una planta solar fotovoltaica de connexió a la xarxa comercial, instal·lada a l'espai verd annex al Centre Cívic i propietat de l'Ajuntament.

a) Descripció de la planta

La planta té com a finalitat generar electricitat, mitjançant l'aprofitament de l'energia solar que normalment és rebuda i que adquireix uns valors importants al municipi. Aquest aprofitament s'aconsegueix a través de l'efecte fotovoltaic, que es produeix quan la llum solar incideix sobre les cèl·lules fotovoltaïques del sistema. Aquestes cèl·lules estan elaborades amb silici monocristal·lí i es troben agrupades en mòduls, en total un conjunt de 36, alineats horitzontalment amb una estructura de suport de ferro. Els camps fotovoltaïcs tenen orientació sud i una inclinació de 35° sobre l'horitzontal per l'optimització màxima dels mòduls.

El conjunt generador solar fotovoltaic convergeix en un punt comú d'interconnexió amb la xarxa de subministrament. Mitjançant equips electrònics convertidors, es transforma el corrent continu de la generació fotovoltaica a corrent altern monofàsic de la xarxa. L'energia d'origen fotovoltaic obtinguda es ven a la companyia elèctrica, aconseguint així bonificacions del preu kWh injectat.

Un kWh produït per la planta deixa automàticament de generar-se a la central elèctrica més propera. Aquesta energia pot ser consumida ràpidament per un veí, empresa o municipi del costat.

b) Funcionament de la instal·lació

Durant les hores diürnes en que es produeix un mínim d'insolació, la planta genera una potència gairebé proporcional a la radiació solar. No hi ha elements d'acumulació d'energia (bateries), ja que la xarxa elèctrica absorbeix tota la generació i compleix aquesta funció.

La planta fotovoltaica no té funcionament autònom. En cas de fallada de la xarxa elèctrica la central deixa de funcionar.

La planta té una vida prevista d'uns 25-30 anys. L'impacte ambiental del seu funcionament sobre l'entorn i medi natural es considera nul.

Taula 22. Característiques de disseny. Planta Solar Fotovoltàica de Riudaura.

Mòdul fotovoltaic		Equip convertidor	
Potència màxima	85 W	Potència nominal	2500 Wp
Composició	36 cèl. Si monocristal·lí	Potència pic	3060 Wp
Tensió a Pmax	17,68 V	Tensió CC	44-80 V
Corrent a Pmax	4,92 A	Tensió CA	220-230 V
Tensió circuit obert	22 V	Corrent màxim CC	40 A
Corrent curt-circuit	5,1 A	Rendiment	93%
Dimensions	1,20x0,53 (0,63 m ²)	Mides	850x300x250
Pes muntatge	7,5 kg	Pes	25 kg

Font: Projecte planta solar fotovoltaica, Ajuntament de Riudaura

Cada convertidor permet la connexió de 4 mòduls en sèrie. La planta també consta de sistemes de cablejat, proteccions elèctriques i equips de mesura d'energia.

c) Previsió de producció

Segons les característiques tècniques de la planta solar i les informacions emeses per l'Institut Català de l'Energia sobre dades d'insolació enregistrades a la província de Girona, les dades estimatives de producció anual de la planta solar fotovoltaica de Riudaura són les següents:

Taula 23. Dades de producció

Producció mitjana diària	23.768,81 Wh
Producció mitjana anual	10.844 kWh/any
Producció neta anual	8.676 kWh/any
Venda total kWh	8.676 kWh/any
Petroli estalviat	2443 l/any 2 Tep/any (aprox.)

Font: projecte planta solar fotovoltaica, Ajuntament de Riudaura.

El rendiment final de la planta, un cop restades les pèrdues intrínseques del sistema, és de l'ordre de 8.676 kWh/any, el que equival a 0,75 Tep. Considerant que el consum d'energia elèctrica a Riudaura per l'any 2001 ha estat de 134 Tep, l'energia elèctrica produïda per la planta solar representa un 0,56% sobre l'energia elèctrica total consumida. L'estalvi aconseguit és de l'ordre 2 Tep/any, el que representa un 0,4% sobre el consum total d'energia a Riudaura i un 1,5% sobre l'energia elèctrica.

Cal esmentar l'existència de quatre plaques solars situades sobre el dipòsit de La Plana, que abasteix d'aigua el municipi. Aquestes plaques tenen un funcionament autònom i estan destinades a generar l'energia elèctrica necessària per la llum i per l'aparell de cloració del dipòsit. No obstant, estan a punt de ser retirades degut al vandalisme i als continus robatoris. L'ajuntament ja disposa d'un projecte per fer arribar la línia elèctrica fins el Molí de la Plana.

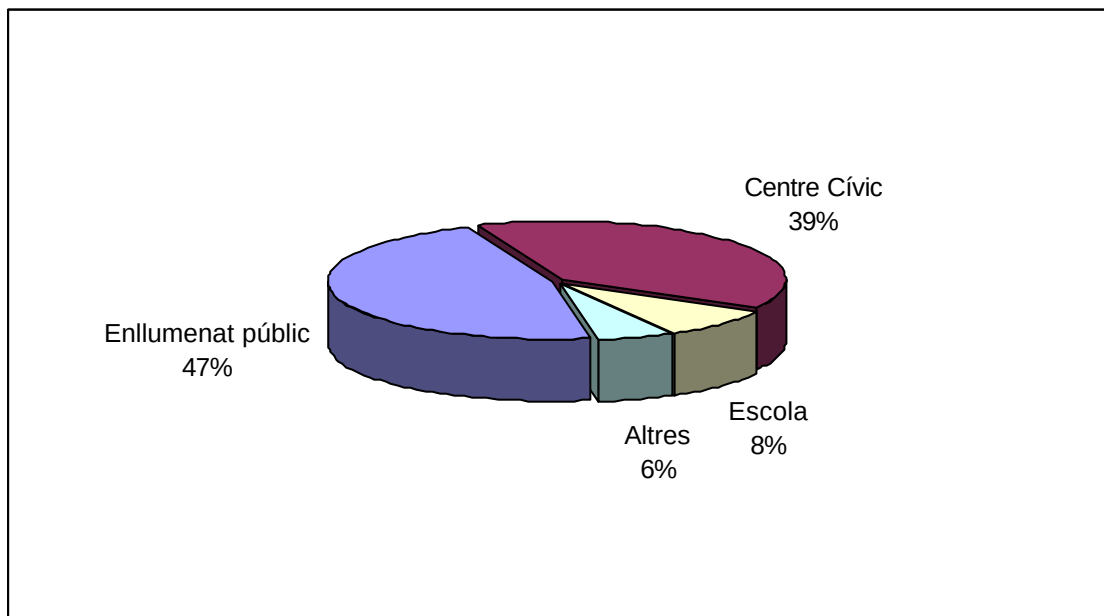
3.4.4. Consum d'energia a l'administració municipal.

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix ajuntament sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2001, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 7,2 Tep que representen un 1,3 % del global del municipi.

El major consum correspon a l'enllumenat públic amb un consum de 3,4 Tep (47 %).

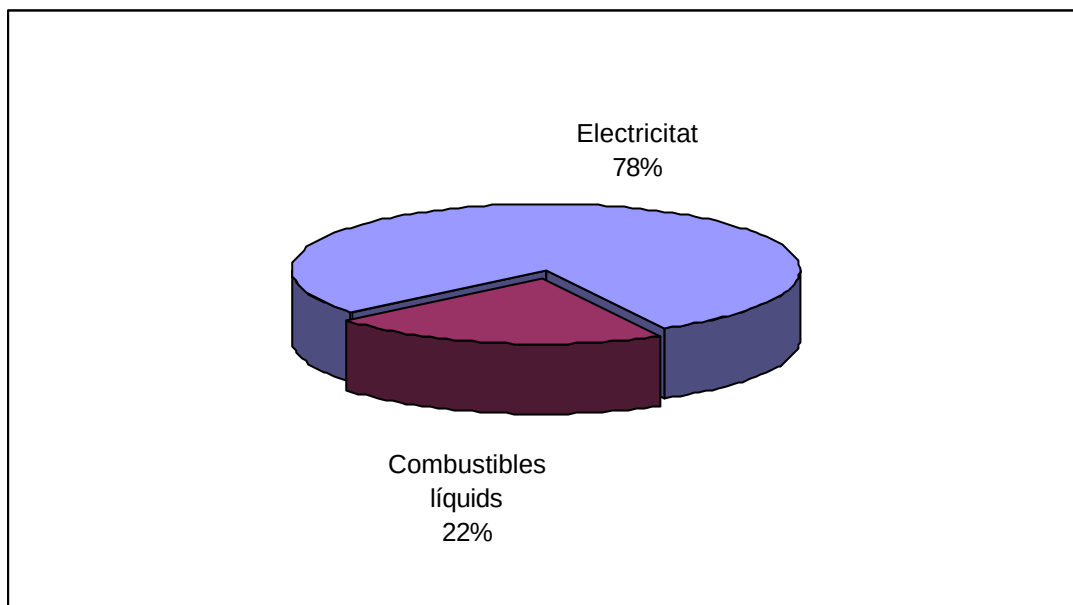
Gràfic 10. Consum municipal d'energia. Any 2001



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Riudaura.

Per a l'any 2001 les fonts energètiques més utilitzades van ser l'energia elèctrica amb un consum de 2,3 Tep i els combustibles líquids (gasoil per calefacció) amb 1,5 Tep .

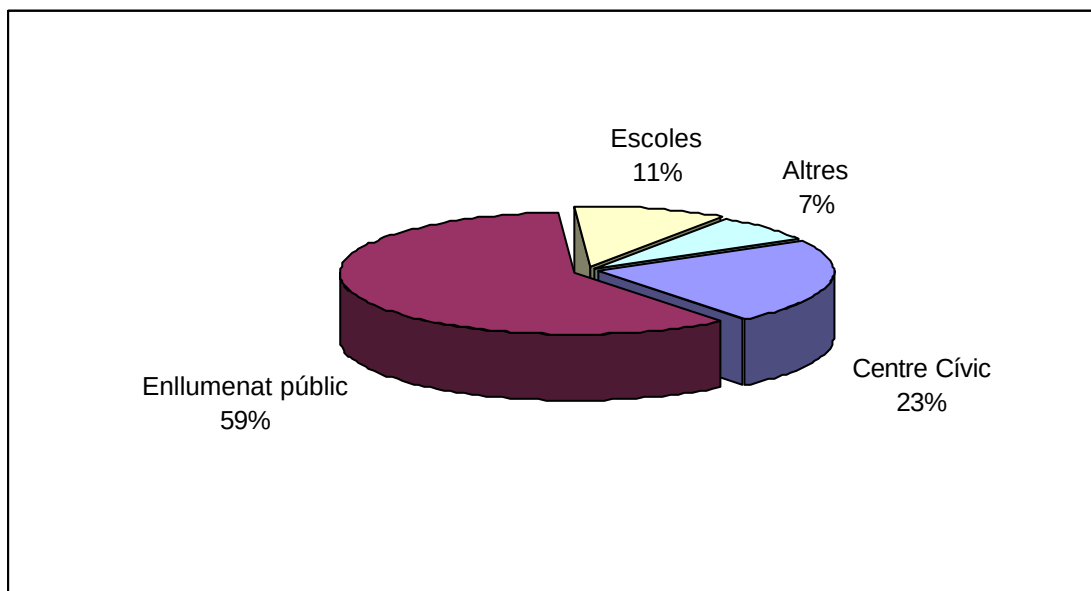
Gràfic 11. Percentatges per fonts energètiques. Any 2001



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l' Ajuntament Riudaura.

L'energia elèctrica s'ha desglossat en l'enllumenat públic dels carrers del municipi, el consum de les escoles, el consum del centre cívic i el de la resta de dependències municipals (oficines, consultori assistencial, repetidor TV).

Gràfic 12. Consum de l'energia elèctrica. Any 2001



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l' Ajuntament Riudaura.

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Sales de Llierca es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

Part del treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa de xarxa de gas natural canalitzat. Existeix un gasoducte que travessa la comarca des de Besalú a Olot i les canalitzacions han arribat fins a Tortellà, però la tipologia disseminada del municipi de Sales de Llierca, de moment fa inviable la instal·lació de gas natural.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Sales de Llierca la subministren les empreses distribuïdores Bassols Energia, SA i Fecsa-Endesa.

Totes les línies elèctriques que subministren la població tenen una tensió de 25 kV i la majoria són aèries. Al veïnat de Sales les línies de baixa tensió estan soterrades.

Una part de la població presenta encara deficiències en la infraestructura o absència de xarxa elèctrica. Per tal de millorar aquesta situació, alguns habitatges s'han instal·lat plaques solars fotovoltaïques.

Taula 15. Potències contractades per a ús domèstic a Sales de Llierca. Any 2002

Empresa distribuïdora	Entitat de població	Núm. Transfor.	Abonats	Pot. Transfor. KVA
Fecsa-Endesa	Sales de Llierca	2	4	150
Bassols Energia, SA	Sales de Llierca	3	45	125
Total		5	49	275

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp de la UdG (2001) i dades facilitades per l'Ajuntament de Sales de Llierca, juliol 2003

Al municipi de Sales de Llierca no hi ha indústries, però sí que es duen a terme activitats econòmiques d'el sector serveis. Pel consum elèctric del sector agrícola s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes explotacions agrícola-ramaderes o l'Ajuntament.

Taula 16. Consum d'energia elèctrica a Sales de Llierca. Any 2002

Municipi de Sales de Llierca	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Activitats econòmiques	3
Agrícola	1
Domèstic	25
Total	29

Font: elaboració pròpia a partir de dades recopilades

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Sales de Llierca la distribució de butà, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg i el propà amb bombones de 35 Kg la realitza l'empresa subministradora Castañer, d'Olot. La població també s'abasteix anant al municipi veí de Tortellà, on hi ha un comerç que disposa de bombones.

Taula 17. Consum de bombones de butà i propà a Sales de Llierca. 1997-2002

Any	butà		propà domèstic		propà industrial		TOTAL kg GLP consumits/any en bombones
	Núm. Bombones	kg	núm. bombones	kg	núm. bombones	kg	
1997	215	2.688	165	1.815	24	840	5.343
1998	230	2.875	170	1.870	35	1.225	5.970
1999	245	3.063	185	2.035	35	1.225	6.323
2000	250	3.125	188	2.068	44	1.540	6.733
2001	235	2.938	104	1.144	41	1.435	5.517
2002	220	2.750	98	1.078	39	1.365	5.193

Font: elaboració pròpia a partir de dades facilitades per l'Agència Distribuïdora Castañer, 2003

- bombona butà = 12,5 Kg UD-125
- bombona propà domèstic = 11Kg UD-110
- bombona propà industrial = 35 Kg UI-350

Per l'any 2002, el consum de GLP en bombones del municipi va ser de 5.193 kg (bombones de butà, de propà UD-110 i propà UI-350). Segons dades facilitades per l'Ajuntament de Sales de Llierca, el consum de gas propà liquat com a font d'energia per alguns habitatges del municipi i activitats econòmiques s'estima en 15.212 kg anuals. El total de tones equivalents de petroli que representen els 20.405 kg anuals de GLP consumits al municipi és de 23 Tep.

Taula 18. Consum de gasos liquats del petroli (Tep/any 2002)

Municipi de Sales de Llierca	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	19
Activitats econòmiques	4
Total	23

Font: Elaboració pròpia

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Sales de Llierca no hi ha cap benzinera. Les benzineres més properes estan situades als municipis veïns de Sant Jaume de Llierca i Besalú. La informació sobre consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoil bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 19. Parc mòbil de Sales de Llierca i de la Garrotxa. Any 2002

Tipus de vehicles	Sales de Llierca	La Garrotxa
Cotxes	53	22.605
Camions, tractors i furgonetes	6*	7.209
Motos i ciclomotors	15	3.874

Font: Ajuntament de Sales de Llierca

(*) Inclou els camions, tractors i furgonetes

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum mitjà anual per vehicle i s'extrapola al municipi de Sales de Llierca.

Per determinar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estipula un consum mig anual de gasoil per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Taula 20. Consum de combustibles líquids a Sales de Llierca. Any 2002

Municipi de Sales de Llierca	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	4
Activitats econòmiques	0
Ús agrícola	159
Automoció	54
Total	217

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades

e) Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

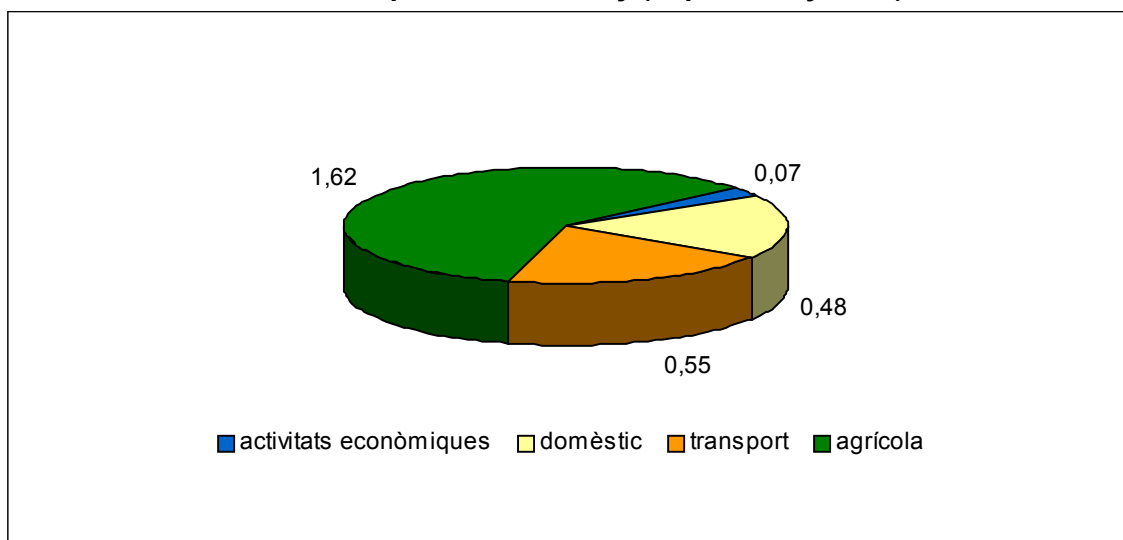
Segons dades proporcionades per la Delegació de la Garrotxa de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, s'estima que la quantitat de llenya consumida l'any 2002 a Sales de Llierca per a ús domèstic va ser d'unes 46 tones, el que equival a 14 Tep.

3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Sales de Llierca

D'acord amb les dades obtingudes, s'estima que el consum global del municipi és de 268 Tep. La major part de l'energia consumida prové de fonts externes, però cal destacar que alguns habitatges del municipi disposen de plaques solars fotovoltaïques.

El consum mig per habitant és de 2,71 Tep/hab/any, molt superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector agrícola, amb 1,62 Tep/hab/any, seguit del sector transport amb 0,55 Tep/hab/any, el domèstic amb 0,48 Tep/hab/any i finalment les activitats econòmiques amb una aportació de 0,07 Tep/hab/any. Sense considerar el sector agrícola i les activitats econòmiques, les tones equivalents de petroli per habitant i any serien de 1,02 Tep/hab/any.

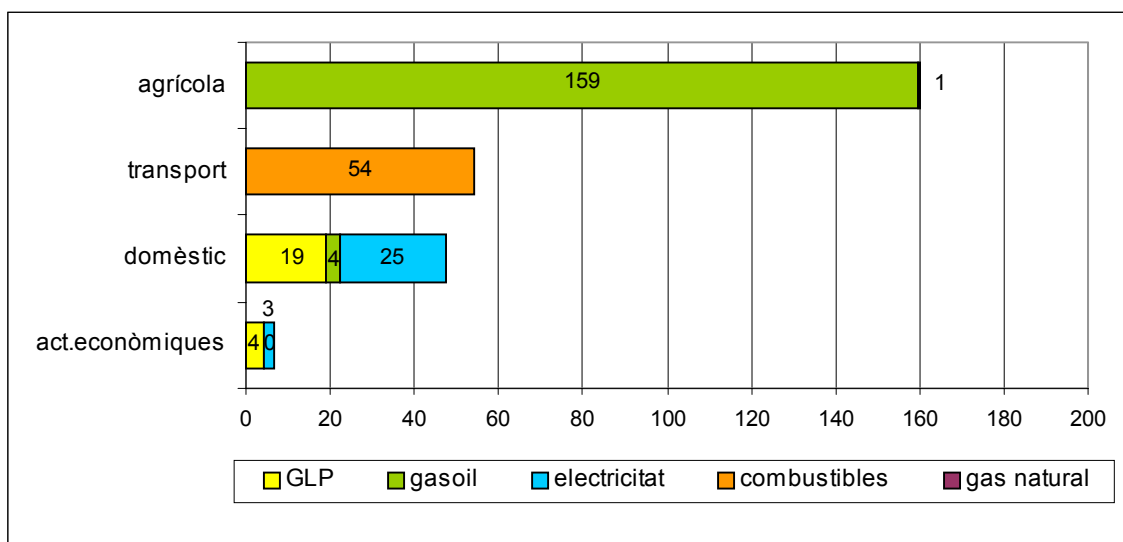
Gràfic 7. Índex de consum per habitant i any (Tep/hab/any 2002)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades

La font energètica més utilitzada són els combustibles líquids, que representen un 81% del total, seguit de l'energia elèctrica amb un 10% i dels gasos líquats del petroli (GLP) amb un 9%.

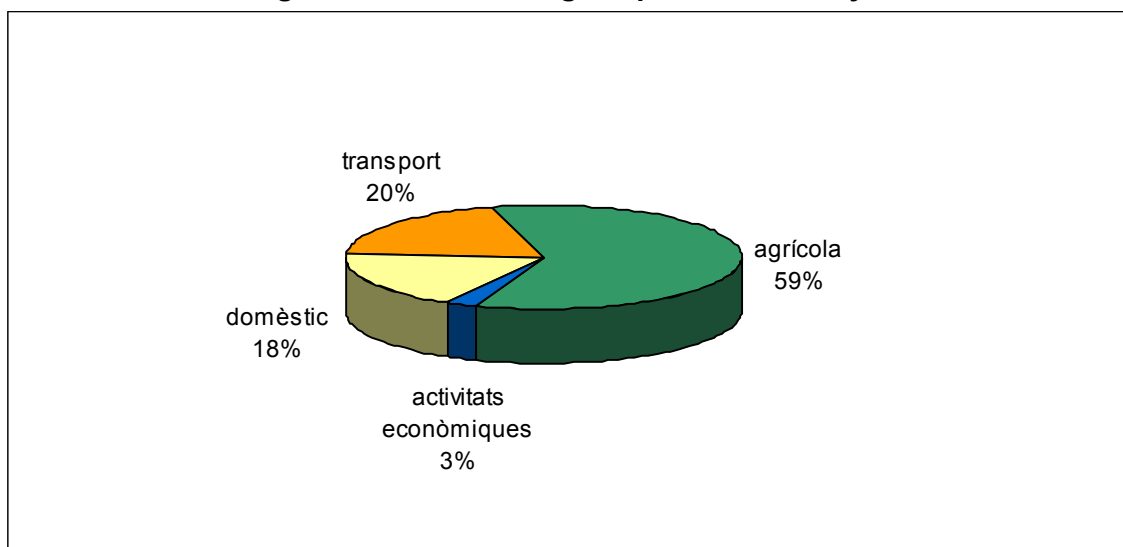
Gràfic 8. Fonts energètiques i consum per sectors. Any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector agrícola amb un 60% equivalent a 160 Tep, seguit del sector transport amb un 20% que equival a 54 Tep i del sector domèstic amb un 18% equivalent a 47 Tep. Les activitats econòmiques agrícola representen un 3% amb un consum de 7 Tep.

Gràfic 9. Percentatges de consum energètic per sectors. Any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

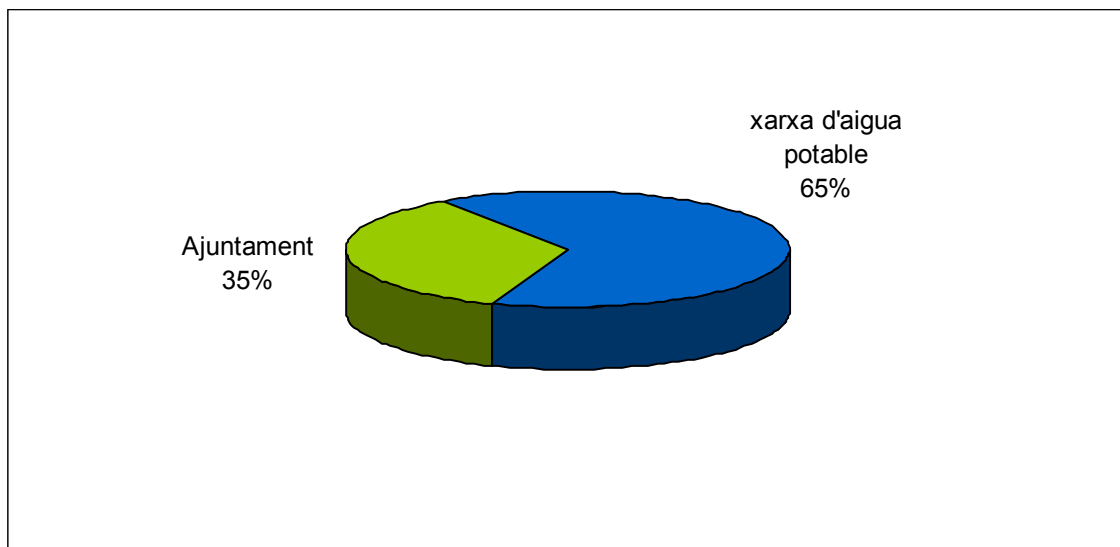
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Sales de Llierca sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2002, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 0,9 Tep, que representen un 0,3% del global del municipi.

L'única font d'energia utilitzada va ser l'electricitat. El major consum correspon al de la maquinària elèctrica de la xarxa d'aigua potable del municipi (bombes d'aigua, aparells de cloració...) amb 0,58 Tep (65 %), enfront el consum de l'Ajuntament amb 0,32 Tep (35 %).

Gràfic 10. Consum municipal d'energia a Sales de Llierca. Any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament de Sales de Llierca

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Sant Aniol de Finestres es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

Part del treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa de cap xarxa de gas natural canalitzat. El gasoducte que travessa la comarca va des d'Olot fins a Besalú, passant per la vall del Fluvià.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Sant Aniol de Finestres la subministra les empreses distribuïdores de Fecsa - Endesa i Elèctrica del Llémèna.

Totes les línies elèctriques que subministren als diferents nuclis de població i a la població dispersa tenen una tensió de la línia de 10Kv i de 25 Kv.

Una part de la població molt important presenta encara deficiències en la infraestructura o absència de xarxa elèctrica.

Taula 14. Potències contractades a Sant Aniol de Finestres. Any 2001

Empresa distribuïdora	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Transf. kVA
Fecsa – Endesa	4	6	100
Elèctrica del Llémèna	12	166	1435

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per la UdG, 2001

Per tal d'estimar els consums agrícoles i industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries o l'Ajuntament.

Taula 15. Estimació del consum d'energia elèctrica a Sant Aniol de Finestres a l'any 2003 (Tep/any)

Municipi de Sant Aniol de Finestres	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	2.249
Agrícola	2
Serveis	0
Domèstic	89
Total	2.340

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juny 2004

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Sant Aniol de Finestres la distribució de butà la realitza l'empresa subministradora Castañer Repsol d'Olot, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg. A l'any 2003, el consum va ser de 308 Kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic).

Taula 16. Consum de gasos liquats (GLP) del petroli a Sant Aniol de Finestres a l'any 2003

Municipi de Sant Aniol de Finestres	Consum de GLP (Tep/any)
Ús agrícola	15,5
Serveis	1,5
Ús industrial	6,8
Ús domèstic	20,7
Total	44,5

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades, juny 2004

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Sant Aniol de Finestres no hi ha cap benzinera. La benzinera més propera està situada al municipi veí de les Planes d'Hostoles. La informació sobre consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoli bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoli) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 17. Parc mòbil de Sant Aniol de Finestres i de la Garrotxa a l'any 2001

Tipus de vehicles	Garrotxa		Sant Aniol de Finestres	
Cotxes	24.533	66,8	120	42,2
Camions i autobusos	8.839	24	127	44,7
Motos i ciclomotors	3.141	8,5	26	9,1
Tractors*	213	0,6	11	4
TOTAL	36.726	100	284	100

Font: Elaboració pròpia a partir de la Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya, juny 2004

()Estimació a partir de les explotacions agrícoles del municipi*

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoli. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Sant Aniol de Finestres.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes empreses del municipi, s'extreu que anualment es consumeixen 171.429 litres de gasoli per a ús industrial.

Per determinar el consum de gasoli C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estima un consum mig anual de gasoli per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoli bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Els combustibles líquids engloben el gasoli bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoli) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes granges del municipi, s'extreu que anualment per a ús agrícola es consumeixen 1.264.032 litres de gasoli.

Taula 18. Estimació del consum de combustibles líquids a Sant Aniol de Finestres, a l'any 2003

Municipi de Sant Aniol de Finestres	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	43
Ús industrial	149
Ús agrícola	1.047
Ús restauració i hotels	0
Automoció	321
Total	1.560

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juny 2004

Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

Segons dades proporcionades per la Delegació a Catalunya de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, s'estima que la quantitat de llenya consumida l'any 2003 a Sant Aniol de Finestres per a ús domèstic va ser d'unes 55 tones, el que equival a 17 Tep.

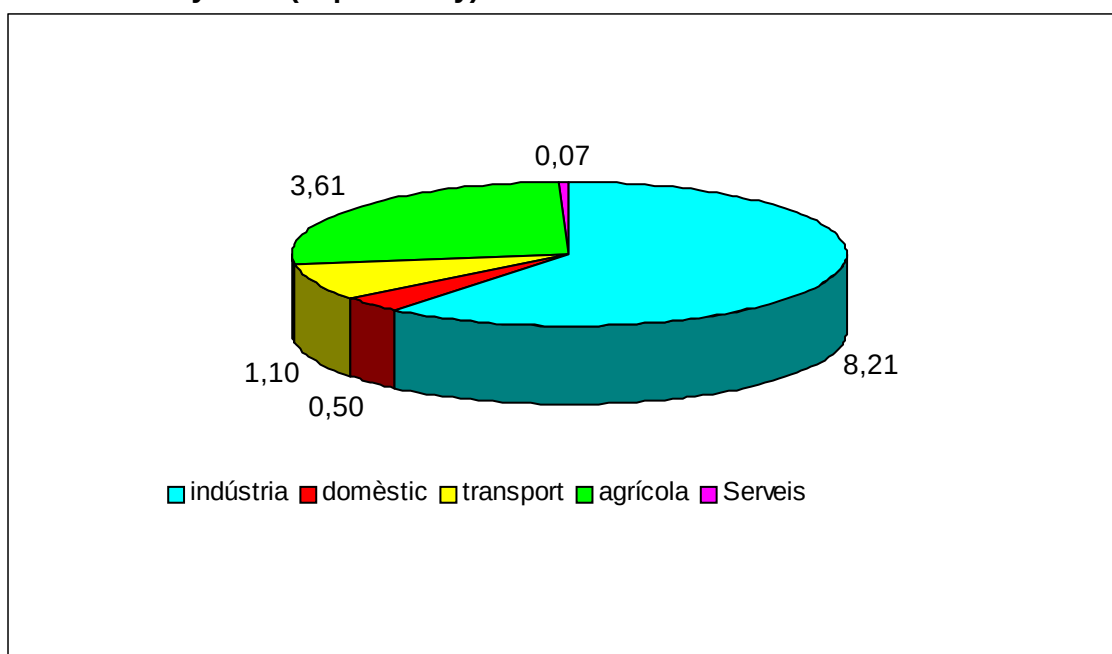
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Sant Aniol de Finestres

D'acord amb les dades obtingudes, s'estima que el consum global del municipi és de **3.923** Tep, el 61% del quals pertanyen al sector industrial. Tota l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una dependència externa completa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 13,43 Tep/hab·any, molt superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab·any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector industrial amb 8,2 Tep/hab·any, seguit del sector agrícola amb 3,6 Tep/hab·any, seguit del transport amb una aportació de 1,1 Tep/hab·any, del sector domèstic amb 0,5 i finalment del sector serveis amb un 0,07 Tep/hab·any. Sense el sector industrial, el consum per habitant i any és de 5,29 Tep/hab·any, que segueix essent molt superior a la mitjana catalana.

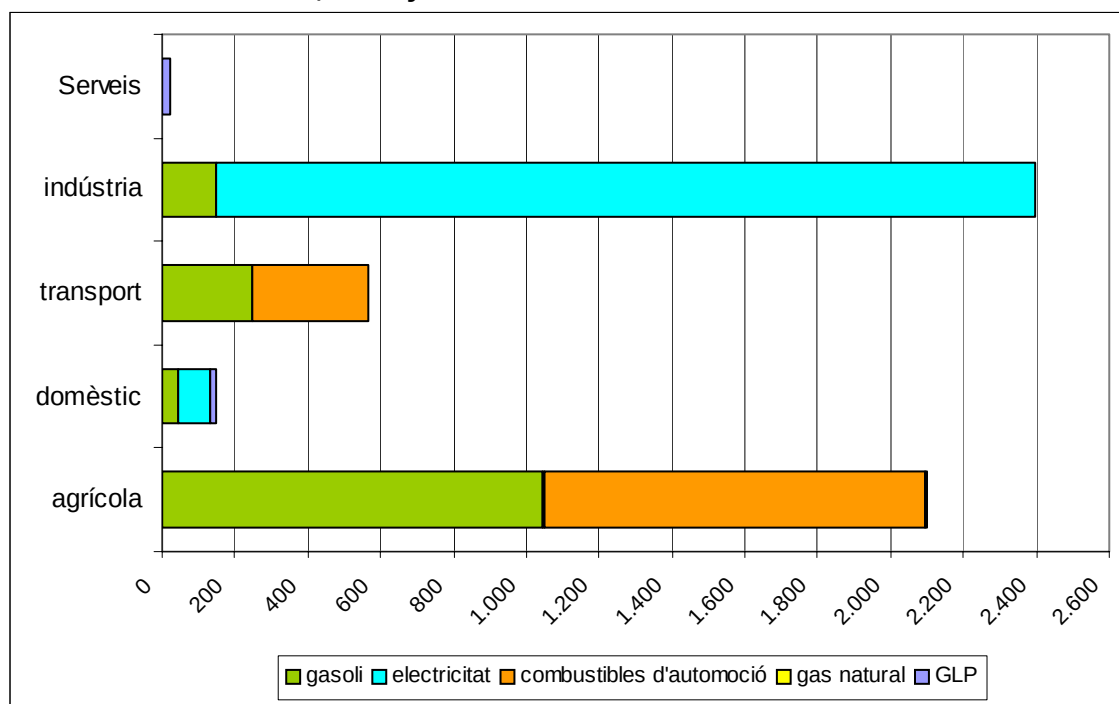
Gràfic 9. Índex de consum per habitant i any a Sant Aniol de Finestres, a l'any 2003 (Tep/hab·any)



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juny 2004

Les fonts energètiques més utilitzades són l'electricitat amb un 45% i el gasoli amb un 28,3%.

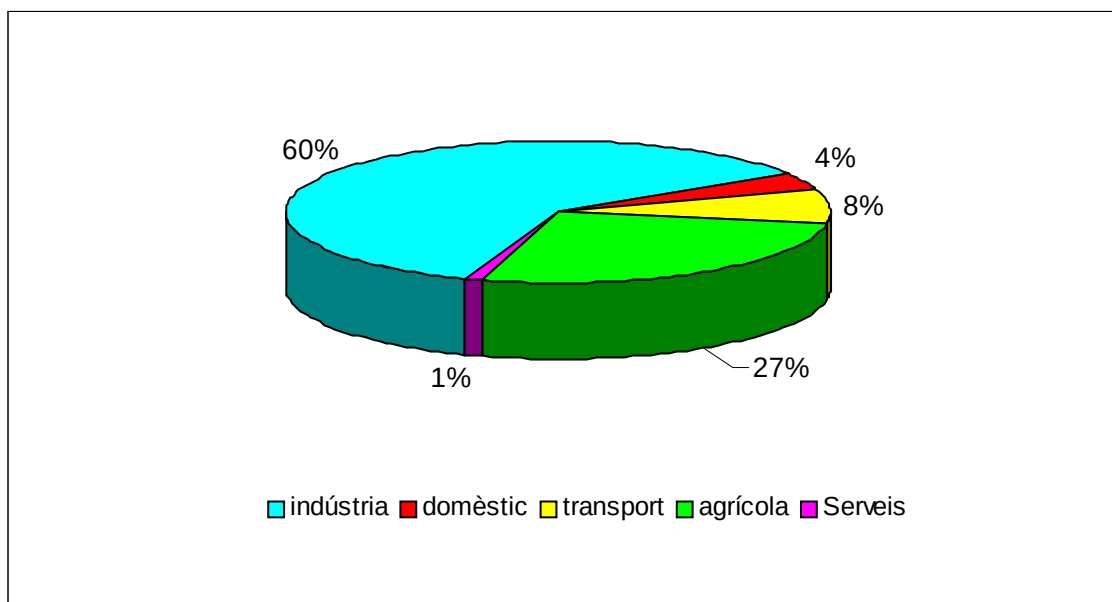
Gràfic 10. Distribució de les fonts energètiques per sectors a Sant Aniol de Finestres, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juny 2004

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial amb un 60,5% equivalent a 2.399 Tep, seguit del sector agrícola amb un 26,6% que equival a 1.055Tep i del sector transport que representa un 8,1%, amb un consum de 321 Tep, el sector domèstic amb un 3,7% que equival a 147Tep i finalment, el sector serveis 1,1% que representa 43 Tep.

Gràfic 11. Percentatges de consum energètic per sectors de Sant Aniol de Finestres, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juny 2004

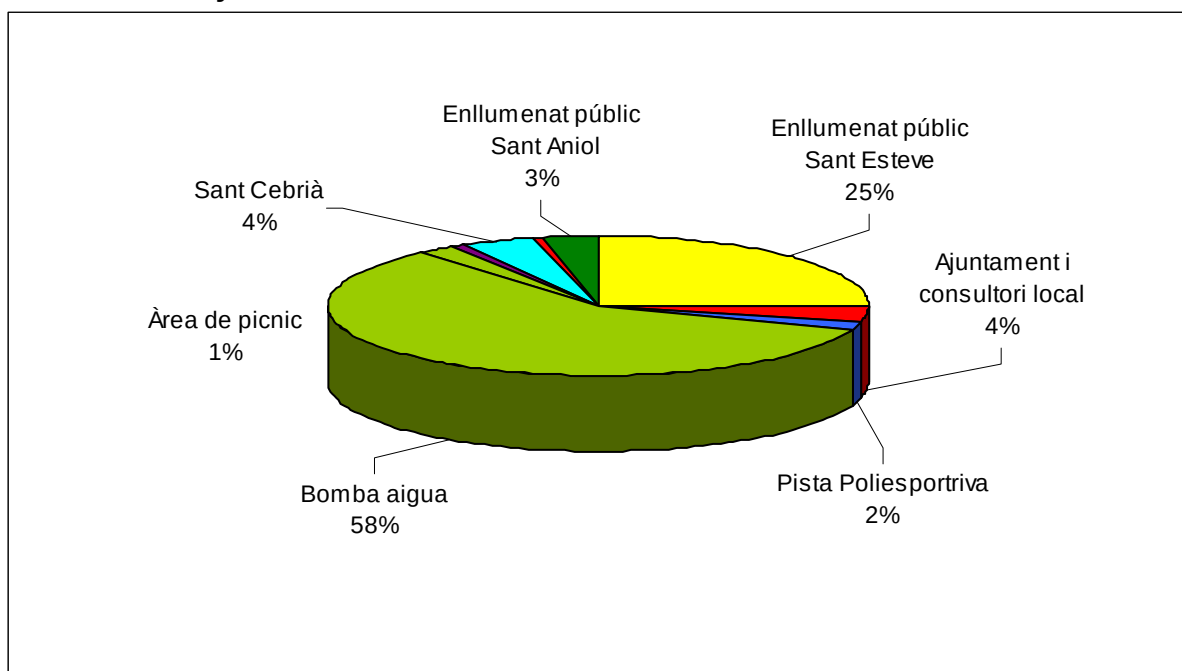
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Sant Aniol de Finestres sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2003, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 5Tep, que únicament representen un 0,2% del global del municipi.

El major consum elèctric correspon a la bomba d'aigua que hi ha al municipi amb 0,57 Tep (58%) i l'enllumenat públic dels nuclis de Sant Aniol de Finestres i Sant Esteve de Llémena amb un 0,28Tep (28%). En segon terme, l'Ajuntament i el Consultori local, Sant Cebrià, la pista poliesportiva i l'àrea de picnic.

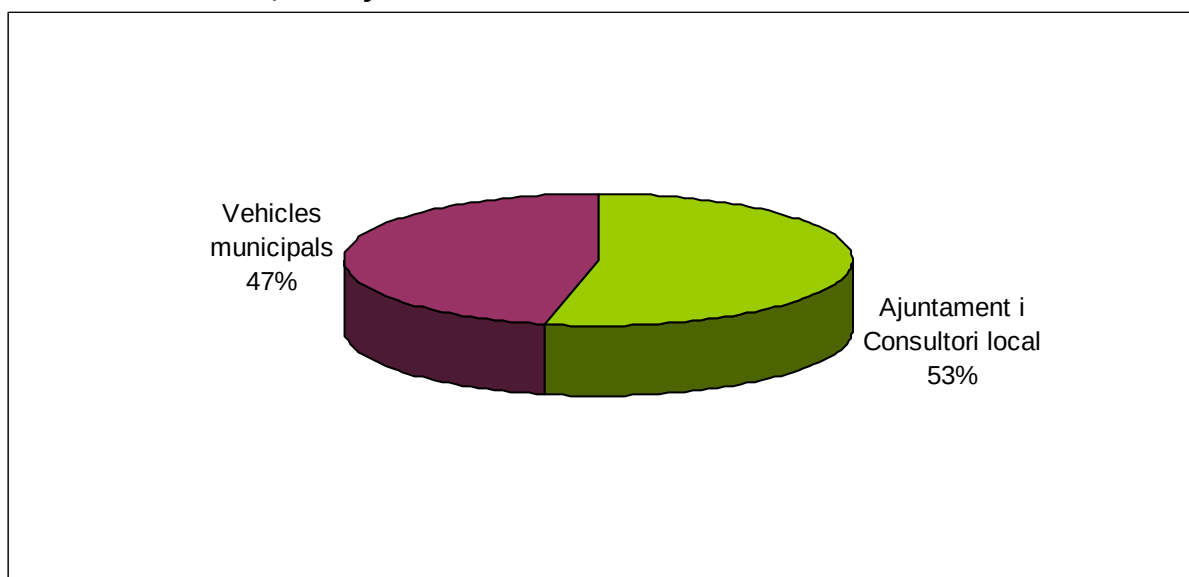
Gràfic 12. Consum municipal d'energia elèctrica a Sant Aniol de Finestres, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Sant Aniol de Finestres, juny 2004

El consum de combustibles líquids es deu al gasoli C per la calefacció de l'Ajuntament i el consulti local, juntament amb el consum dels vehicles municipals (un cotxe).

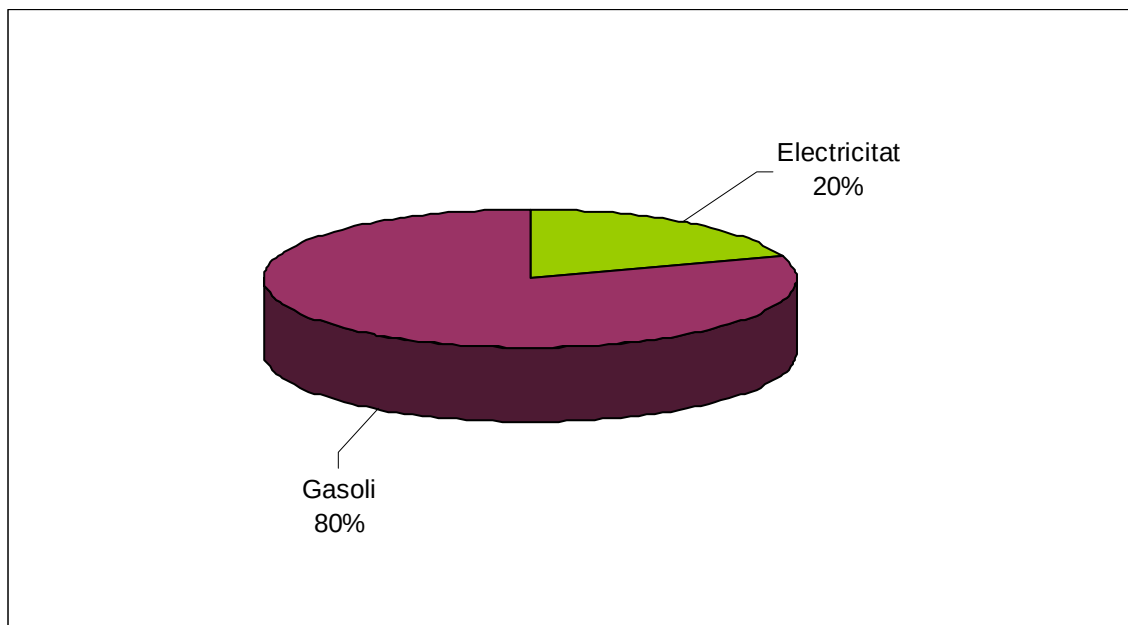
Gràfic 13. Consum percentual de combustibles líquids a Sant Aniol de Finestres, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Sant Aniol de Finestres, Juny 2004

A l'any 2003 la font energètica més utilitzada va ser els combustibles líquids amb un consum de 4,02Tep i seguidament de l'energia elèctrica amb 0,98 Tep.

Gràfic 14. Consum percentual per fonts energètiques a Sant Aniol de Finestres, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Sant Aniol de Finestres, juny 2004

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Santa Pau es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure informació general).

El treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona, topant amb reticències d'algun subministrador a l'hora de proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural.

El municipi no disposa de cap xarxa de gas natural canalitzat, tot i la existència d'un gasoducte que travessa la comarca des de Besalú a Olot.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Santa Pau la subministren les empreses distribuïdores FECSA-ENDESA i Elèctrica Curós.

Totes les línies elèctriques que subministren els diferents nuclis i la població dispersa tenen una tensió de línia de 25 KV i la majoria són aèries.

Taula 26. Potències contractades per ús domèstic (any 2001)

Empresa distribuïdora	Entitats de població	Núm. transf	abonats	Pot trafo KVA
FECSA-ENDESA	Nucli de Santa Pau	19	564	2395
ELÈCTRICA CURÓS	Nucli de Santa Pau	5	180	380
	La Cot	3	59	195
	El Sallent	3	22	90
Total		30	825	3060

Font: Treball de camp UdG, 2001.

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada, procedent dels projectes elaborats per la obtenció de la llicència d'activitats.

Taula 27. Consum d'energia elèctrica any 2001 (Tep/any)

Municipi de Santa Pau	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	45
Domèstic	450
Agrícola	10
Total	505

Font: elaboració pròpia

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Santa Pau la distribució de butà, mitjançant bombones de 12,5 Kg, la realitza l'empresa subministradora Castanyer. El propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg el subministra l'empresa Gas i Serveis SL.

Taula 28. Consum de bombones de butà i propà al municipi de Santa Pau.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Núm. bombones butà	6039	6070	6085	6115	6180	5800
Núm. bombones propà	446	450	468	485	520	450
Núm. bombones propà Industrial	121	120	134	140	155	130

Font: treball de camp UdG, 2001.

El municipi de Santa Pau també disposa d'instal·lacions de gas propà canalitzat, subministrat per l'empresa Repsol-Gas. Hi ha tres xarxes independents, una al nucli de Santa Pau i dues més a les urbanitzacions de Puig del Mar i Ca la Guapa. Cadascuna d'elles consta de dos dipòsits i les seves canalitzacions per a l'abastament.

Taula 29. Gas propà canalitzat al municipi de Santa Pau.

Empresa distribuïdora	Entitats de població	Núm. dipòsits	Volum dipòsit m ³	Núm. abonats
REPSOL-GAS	Nucli de Santa Pau	2	19,76	11
	Puig del Mar	2	4,88	16
	Ca la Guapa	2	10	6
Total		6	69,28	33

Font: Elaboració pròpia a partir de dades Ajuntament Santa Pau i empreses de manteniment Ditecsa i Rarsa

El consum mitjà dels gasos liquats del petroli a Santa Pau és per tot tipus d'usuari, tan domèstic com agrícola i industrial. Per l'any 2000, es subministraren 103.850 Kg per ús domèstic, 84.222 Kg per ús agrícola i 33.350 Kg per ús industrial. El total de tones equivalents de petroli que representen els 227.822 Kg anuals consumits al municipi, es de 250 Tep.

Taula 30. Consum de gasos liquats del petroli (Tep any 2000)

Municipi Santa Pau	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	117
Ús industrial	38
Us agrícola	95
Total	250

Font: elaboració pròpia

d) Combustibles líquids.

Dins del terme municipal de Santa Pau no hi ha cap benzinera. Les més properes estan situades al municipi veí d'Olot, on es troben ubicades 6 gasolineres.

Els combustibles líquids engloben el gasoil bonificat, el fuel-oil i els combustibles d'automoció. El gasoil i el fuel-oil són combustibles que van perdent pes específic en el sector industrial i domèstic en front de l'energia elèctrica i el gas natural. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 31. Parc mòbil de Santa Pau i de la Garrotxa. (any 2000)

Tipus de vehicles	Garrotxa	Santa Pau
Cotxes	22.605	879
Camions	7.209	187
Motos i ciclomotors	3.874	242
Tractors	-	99
Autobusos	-	2

Font: Ajuntament de Santa Pau i Idescat

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Santa Pau.

A partir de la informació extreta dels projectes per la tramitació de les llicències d'activitats industrials, s'estima que el consum anual de gasoil per ús industrial és de 3.000 l.

Per estimar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es considera el nombre de tractors del municipi i un promig 7.000 litres de gasoil per tractor i any.

Taula 32. Consum de combustibles líquids any 2000

Municipi Santa Pau	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	245
Ús industrial	2
Ús agrícola	584
Automoció	1.055
Total	1.886

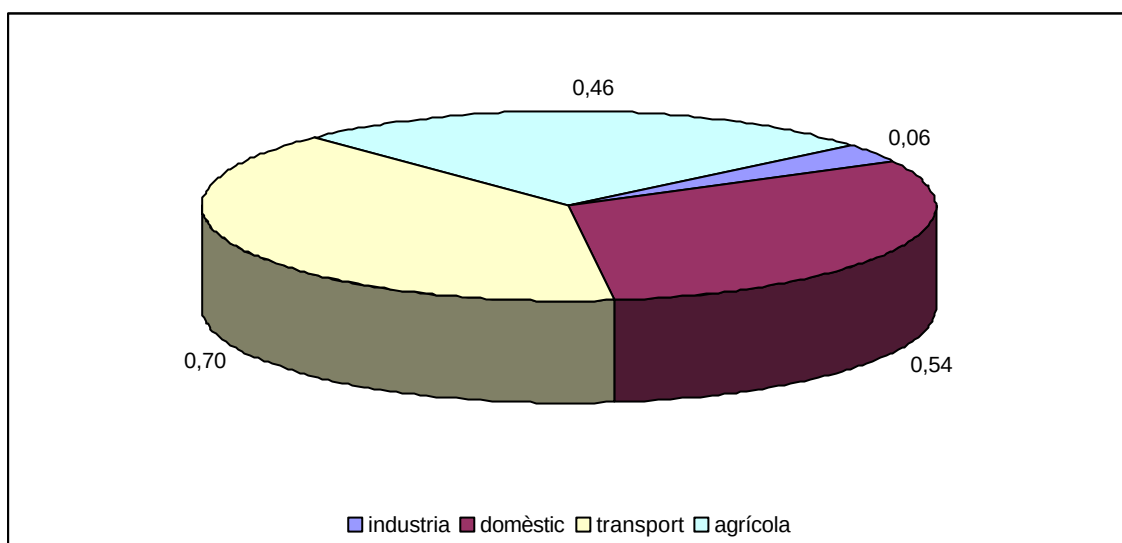
Font: elaboració pròpia

3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Santa Pau

D'acord amb les dades obtingudes el consum global del municipi es de **2.641** Tep. Molta de l'energia consumida prové de fonts energètiques externes però cal destacar que dues empreses del municipi tenen instal·lacions d'autogeneració o de cogeneració.

El consum mig per habitant és de 1.76 tep/hab/any, lleugerament inferior a la mitjana catalana que és de 1,8 tep/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al transport amb 0,70 tep/hab/any, seguit del sector domèstic amb 0,54 tep/hab/any, l'agrícola amb 0,46 tep/hab/any i finalment el sector industrial amb una aportació de 0,06 tep/hab/any. Sense la indústria i el sector agrícola, les tones equivalents de petroli per habitant i any són de l'ordre de 0,87 tep/hab/any.

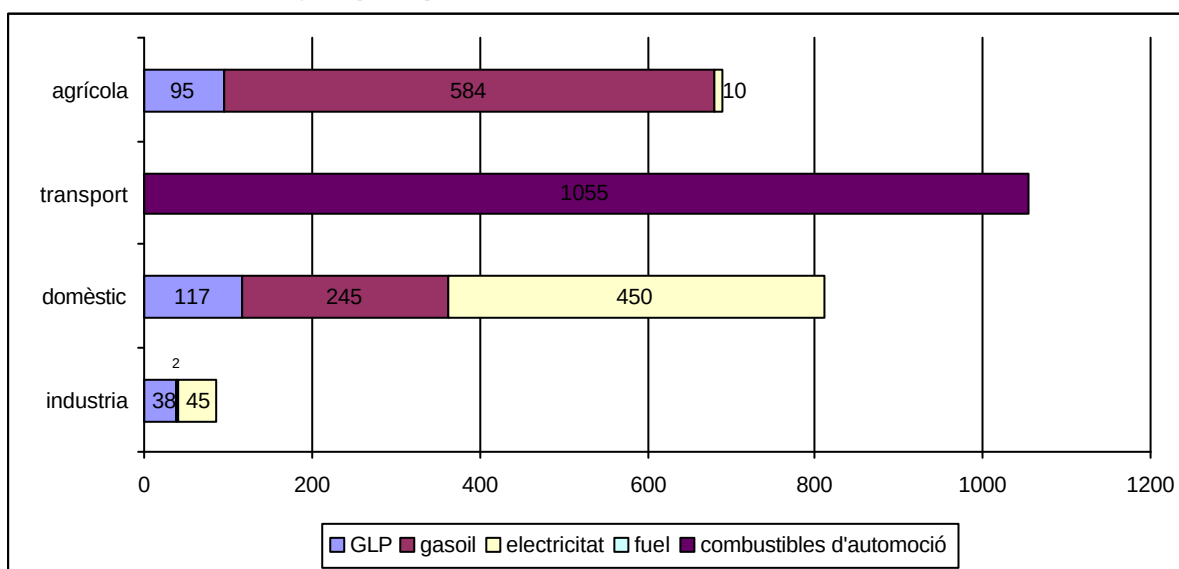
Gràfic 12. Índex de consum per habitant i any (tep/hab/any)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament i del treball de camp de la UdG

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids (gasoil i gasolina) que representen un 71,5% del total, seguit de la electricitat amb un 19% i dels gasos liquats del petroli (GLP) amb un 9,5%.

Gràfic 13. Fonts energètiques per sectors

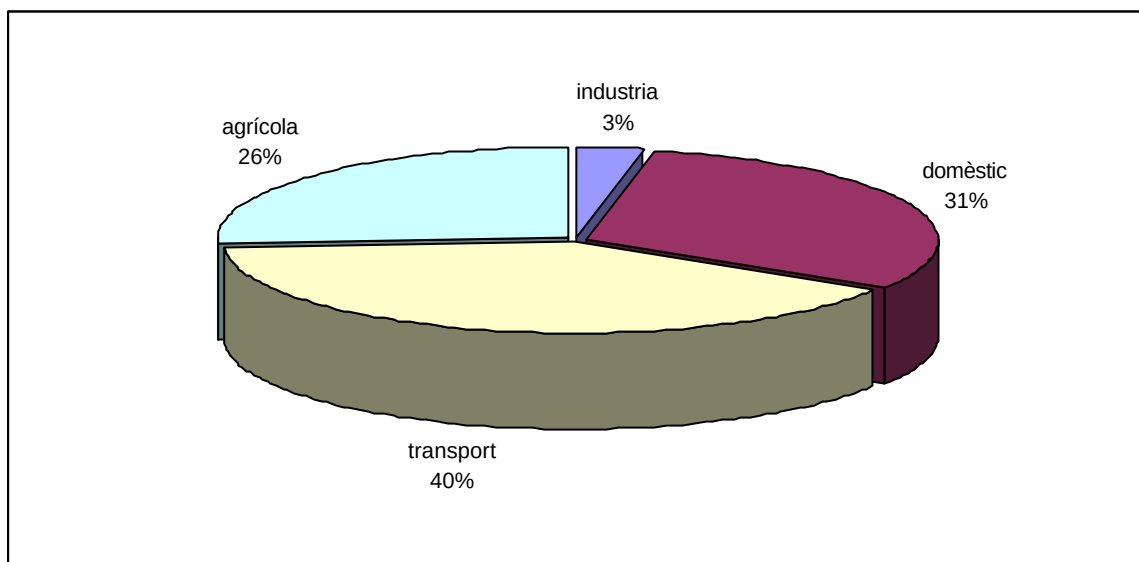


Font: elaboració pròpia a partir de les dades del treball de camp de la UdG i de l'Ajuntament

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector transport amb un 40% equivalent a 1.050 Tep, seguit pel domèstic amb un 31% que equival a 812 Tep i

del sector sector agrícola amb un consum de 689 Tep que representa un 26%. El sector industrial representa un 3% equivalent a 85 Tep.

Gràfic 14. Percentatges de consum energètic per sectors. (2000-2001)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades del treball de camp de la UdG i de l'Ajuntament

3.4.3. Energies alternatives

Dues de les empreses situades al municipi de Santa Pau disposen de sistemes alternatius de generació d'energia, un d'ells una planta de biogas i l'altre de biomassa. L'objectiu és aprofitar el potencial energètic que suposen els seus propis residus, evitant així la gestió dels mateixos i aconseguint una font d'energia alternativa amb el conseqüent estalvi econòmic.

a) Planta de biogàs de la granja Mas el Cros, SA

En funcionament des de 1984, en aquesta planta s'utilitzen els residus ramaders provinents de la pròpia granja per generar un gas combustible anomenat biogàs, amb un alt contingut en metà (CH_4) i amb un gran potencial calorífic. La fermentació anaeròbia dels residus per part de bacteris específics comporta una eliminació/depuració de la càrrega orgànica i la producció d'aquest gas, que es destina a la calefacció de diverses naus de la granja suposant un considerable estalvi d'energia primària.

Taula 33. Característiques de disseny

Capacitat	400 mares (bestiar porcí). Cicle tancat
Tractament	10 tones purins/dia
Temperatura	32-35 °C
Digestors	3 digestors de 48 m ³ /u, de flux de pistó i desplaçament horitzontal. Agitació per recirculació de gas a pressió. Depuració de gas mitjançant òxids de ferro
Temps de retenció	15 dies

Font: Mas el Cros, S A

Taula 34. Dades de producció (1984-1993)

Producció de gas mitjana	140 m ³ /dia
Ús del gas	Consum en caldera i calefacció de naus de parts i transició
Mitjana d'energia consumible	20,5 teps/any
Consum per manteniment tèrmic i elèctric	9,3 teps/any
Consum d'energia primària de la granja	23,7 teps/any
Estalvi mig net d'energia	10,8 teps/any (45.6%)
Estalvi acumulat d'energia primària	105 teps

Font: Mas el Cros, SA

En el cas de la planta de biogàs de la granja Mas el Cros, el manteniment es troba a càrrec del mateix personal tècnic local (lampistes i electricistes). La integració dels sistemes de control amb els sistemes de calefacció de la granja permet un seguiment senzill per part del personal de l'explotació. El disseny i construcció de la planta de biogàs es va realitzar en paral·lel a la pròpia granja, suposant un estalvi important en inversió. Aquestes circumstàncies són les que caracteritzen l'èxit i rendibilitat d'aquesta instal·lació.

b) Planta de biomassa de Maderas Parramon, SA

Es tracta d'una planta de co-generació d'energia a partir dels residus de l'empresa (fusta i serradures), en funcionament des de 1990. Aquests residus es cremen i s'utilitzen per escalfar aigua i obtenir vapor per calefacció, necessària pels assecadors

de fusta de la instal·lació. Aquest sistema ha suposat no només l'eliminació dels residus de l'empresa sinó també un estalvi d'energia elèctrica molt important.

Taula 35. Característiques tècniques

Consum mig residus	1000 Kg/dia serradures
Consum mig d'aigua	800-1000 m3/any
Energia generada	1 Kw llum/2 Kg serradures seques
Estalvi mig d'energia	22,6 teps/any (70%)
Estalvi acumulat d'energia primària (1990-2001)	248,6 teps

Font: Maderas Parramon, SA

Les plantes de biogàs i biomassa de Mas El Cros SA i Maderas Parramon SA representen un estalvi mig d'energia primària del 45.6% i del 70% respectivament. L'energia alternativa generada per aquestes dues empreses suma un total de 33.4 teps/any i una mitjana del 57,8% d'estalvi energètic entre les dues. Tenint en compte que a Santa Pau el consum total d'energia primària degut al sector industrial és de 85 teps, la part produïda a través d'aquestes vies alternatives representa un 39% sobre el total consumit pel sector industrial al municipi. Sabent que el total d'energia consumida a Santa Pau es de l'ordre de 2.641 teps, l'energia generada alternativament per aquestes dues empreses representaria un 1,26% de la total consumida al municipi.

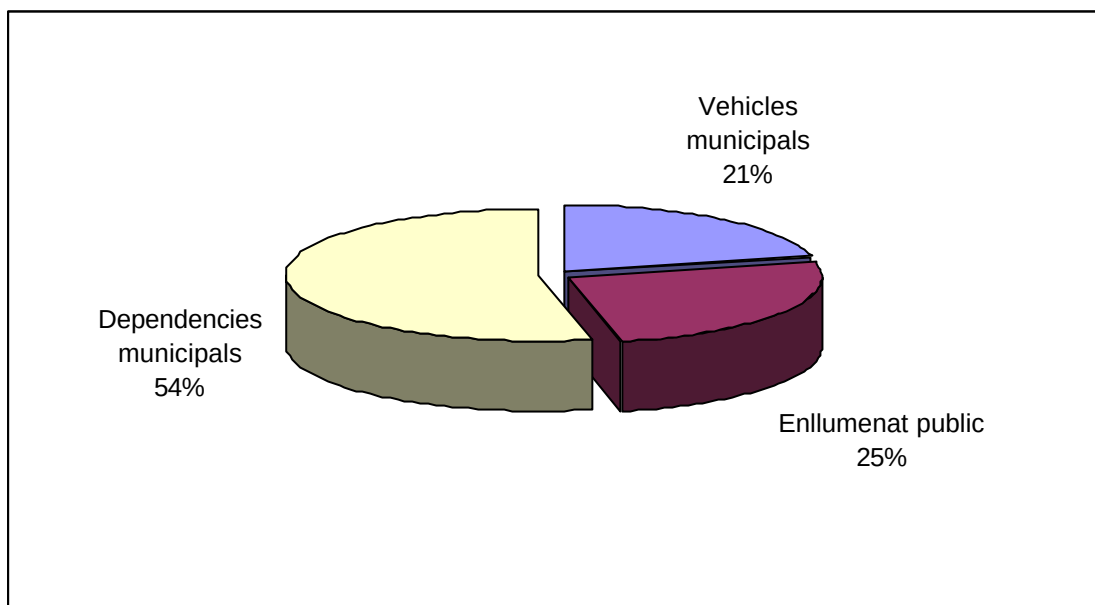
3.4.4. Consum d'energia a l'administració municipal.

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2000, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 52 Tep que representen un 2% del global del municipi.

El major consum correspon a l'enllumenat públic amb un consum de 13 Tep (25%).

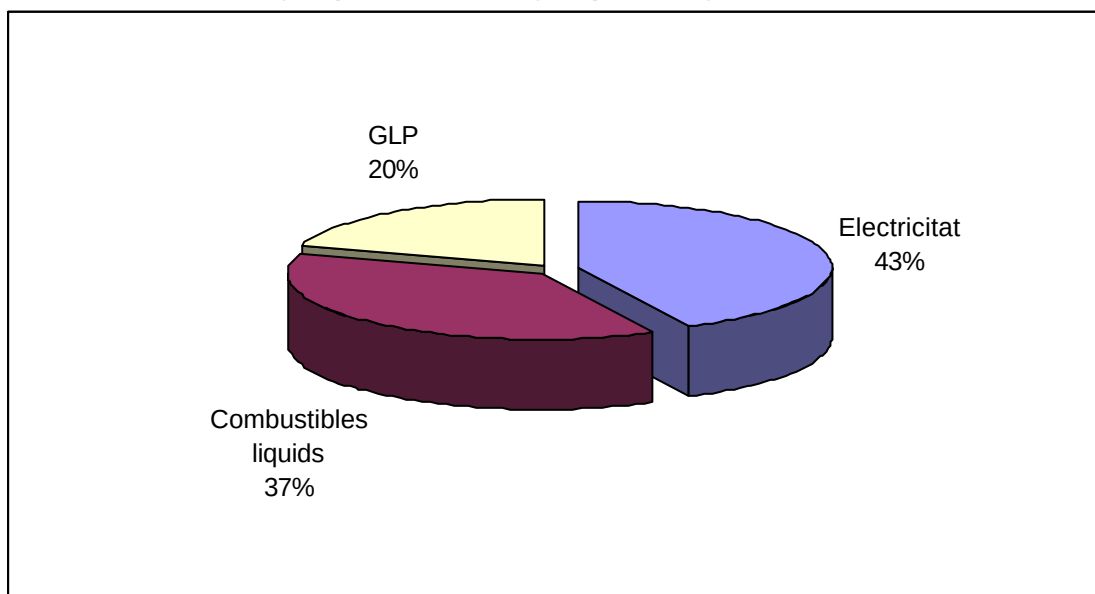
Gràfic 15. Consum de les dependències municipals i enllumenat públic. Any 2001



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Santa Pau.

Per a l'any 2001 les fonts energètiques més utilitzades varen ser l'energia elèctrica amb un consum de 22 Tep, els combustibles líquids amb 19 Tep i els gasos líquats del petroli amb 10.

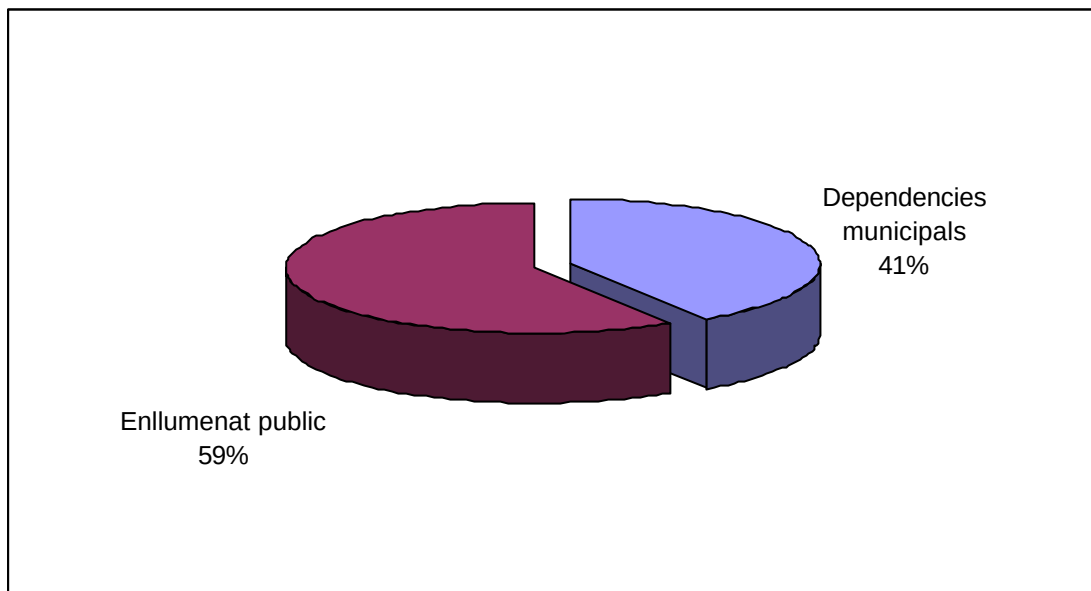
Gràfic 16. Percentatges per fonts energètiques. Any 2001



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Santa Pau

L'energia elèctrica s'ha desglossat en l'enllumenat públic dels carrers del municipi i en el consum de la resta de dependències municipals.

Gràfic 17. Consum de l'energia elèctrica. Any 2001



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Santa Pau

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Sant Feliu de Pallerols es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

Part del treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa de cap xarxa de gas natural canalitzat. El gasoducte que travessa la comarca va des d'Olot fins a Besalú, passant per la vall del Fluvià.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Sant Feliu de Pallerols la subministra l'empresa distribuïdora Fecsa - Endesa.

Totes les línies elèctriques que subministren als diferents nuclis de població i a la població dispersa tenen una tensió de 25 KV.

La major part de la població fa us de la xarxa elèctrica; només en les zones més aïllades hi ha deficiències en la infraestructura o absència de xarxa.

Taula 16. Potències contractades a Sant Feliu de Pallerols, any 2001

Empresa distribuïdora	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Transf. kVA
Fecsa - Endesa	16	752	25 - 400

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per la UdG, 2001

Per tal d'estimar els consums agrícoles i industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries o l'Ajuntament.

Taula 17. Estimació del consum d'energia elèctrica a Sant Feliu de Pallerols a l'any 2003 (Tep/any)

Municipi de Sant Feliu de Pallerols	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	276,5
Agrícola	2
Serveis	13
Domèstic	403
Total	694

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Sant Feliu de Pallerols la distribució de butà la realitza l'empresa subministradora Castañer, d'Olot, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg. A l'any 2003, el consum va ser de 61.158 Kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic).

Taula 18. Consum de gasos liquats (GLP) del petroli a Sant Feliu de Pallerols a l'any 2003

Municipi de Sant Feliu de Pallerols	Consum de GLP (Tep/any)
Ús agrícola	69,1
Serveis	6,4
Ús industrial	0
Ús domèstic	5,1
Total	80,6

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades, maig 2004

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Sant Feliu de Pallerols no hi ha cap benzinera. Les benzineres més properes estan situades als seus municipis veïns, les Planes

d'Hostoles i Olot. La informació sobre consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoli bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoli) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 19. Parc mòbil de Sant Feliu de Pallerols i de la Garrotxa a l'any 2001

Tipus de vehicles	Garrotxa	Sant Feliu de Pallerols
Cotxes	24.533	582
Camions i autobusos	8.839	230
Motos i ciclomotors	3.141	83
Tractors*	213	16

Font: Elaboració pròpia a partir de la Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya, maig 2004

() Estimació a partir de les explotacions agrícoles del municipi*

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoli. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Sant Feliu de Pallerols.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes empreses del municipi, s'extreu que anualment es consumeixen 87.840 litres de gasoli per a ús d'hotels i restaurants i 3.600 litres per a ús industrial.

Per determinar el consum de gasoli C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estima un consum mig anual de gasoli per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoli bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Els combustibles líquids engloben el gasoli bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoli) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes granges del municipi, s'extreu que anualment per a ús agrícola es consumeixen 444.326 litres de gasoli.

Taula 20. Estimació del consum de combustibles líquids a Sant Feliu de Pallerols, a l'any 2003

Municipi de Sant Feliu de Pallerols	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	381
Ús industrial	3
Ús agrícola	460
Ús restauració i hotels	73
Automoció	655
Total	1.573

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

Segons dades proporcionades per la Delegació a Catalunya de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, s'estima que la quantitat de llenya consumida l'any 2003 a Sant Feliu de Pallerols per a ús domèstic va ser d'unes 71 tones, el que equival a 21 Tep.

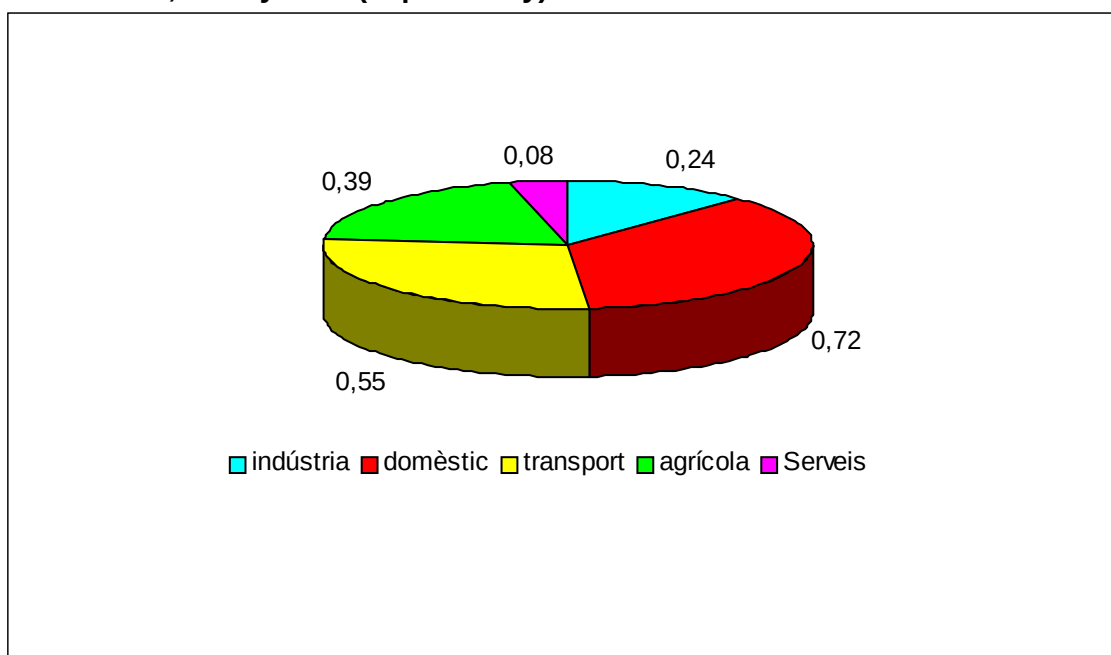
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Sant Feliu de Pallerols

D'acord amb les dades obtingudes, s'estima que el consum global del municipi és de 2.257 Tep, el 37% del quals pertanyen al sector industrial. Tota l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una dependència externa completa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 1,9 Tep/hab·any, superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab·any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector domèstic amb 0,72Tep/hab·any, seguit del sector del transport amb 0,55Tep/hab·any, seguit de sector agrícola amb una aportació de 0,39 Tep/hab·any, del sector industrial amb 0,24 i finalment del sector serveis amb un 0,08 Tep/hab·any. Sense el sector agrícola, el consum per habitant i any és de 1,51 Tep/hab·any.

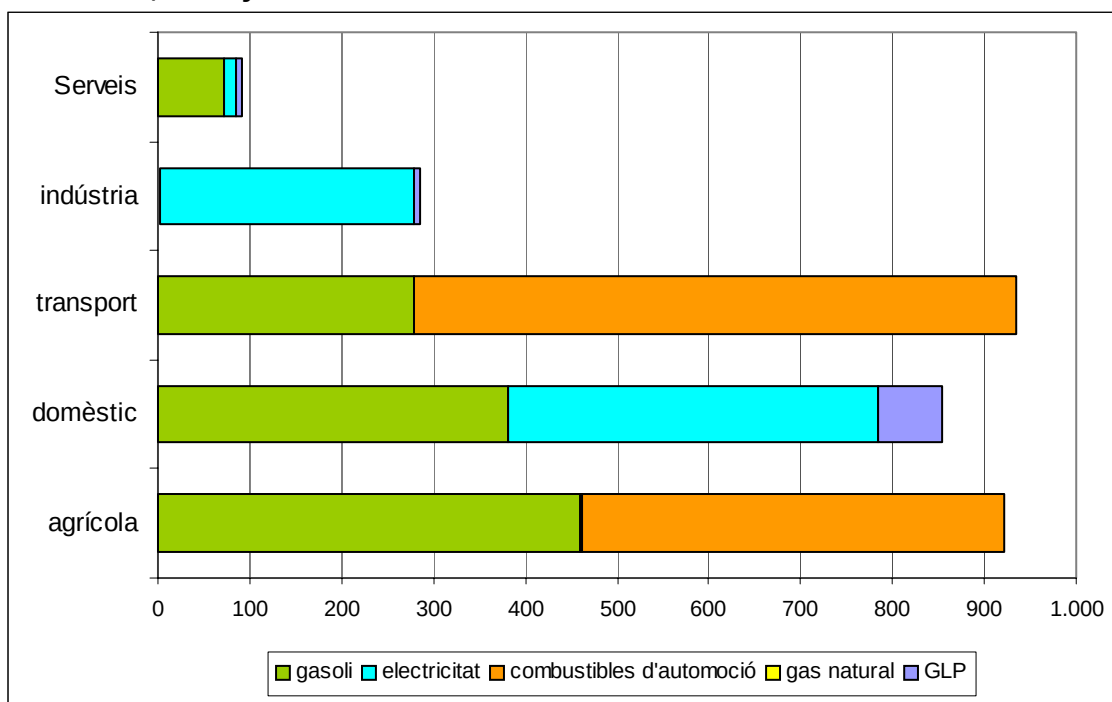
Gràfic 7. Gràfic percentual de consum per habitant i any a Sant Feliu de Pallerols, a l'any 2003 (Tep/hab·any)



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids amb un 66%.

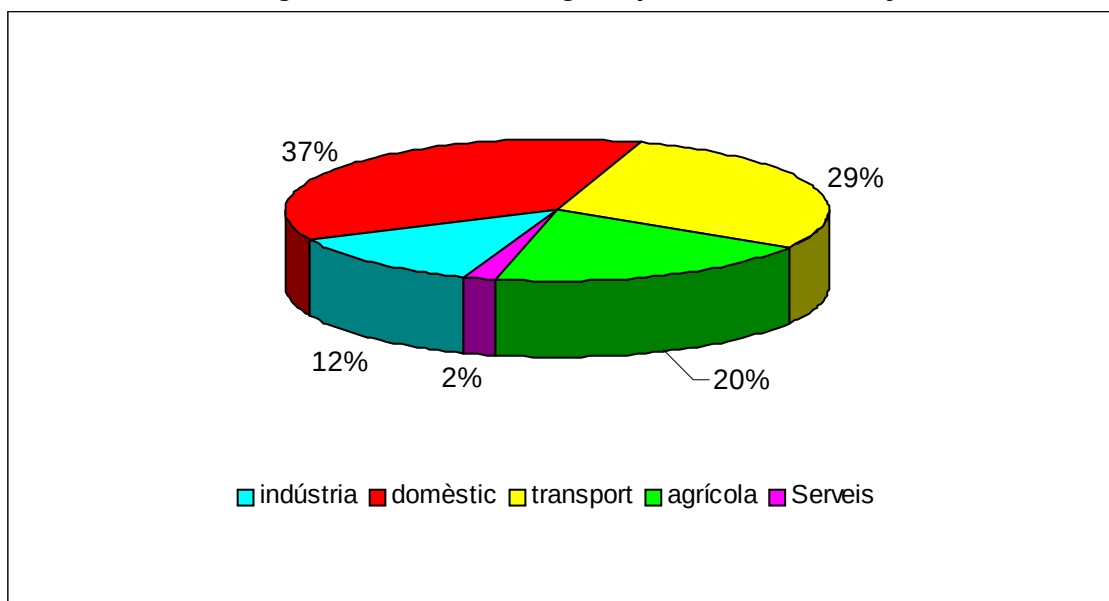
Gràfic 8. Distribució de les fonts energètiques per consums dels diferents sectors, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector domèstic amb un 37% equivalent a 854Tep, seguit del sector del transport amb un 29% que equival a 655Tep i del sector agrícola que representa un 20%, amb un consum de 462Tep i, finalment, el sector industrial amb un 12% que equival a 286Tep i els serveis amb un 4%, que equival a 91Tep .

Gràfic 9. Percentatges de consum energètic per sectors, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

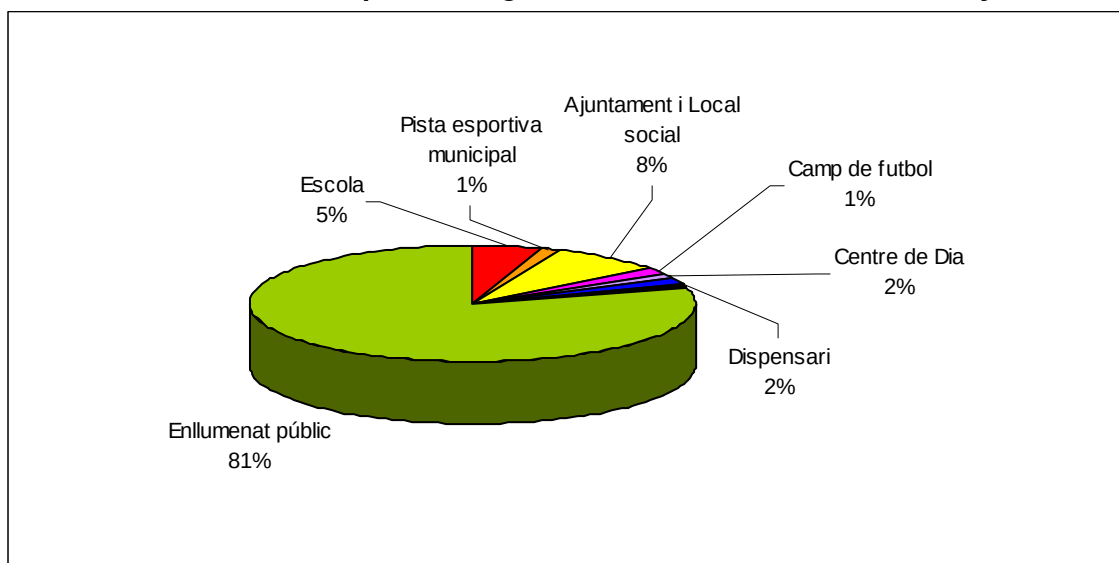
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Sant Feliu de Pallerols sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2003, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 61,86 Tep, que únicament representen un 2,7% del global del municipi.

El major consum correspon a l'enllumenat públic amb 34,4 Tep que representa un 80% de la despesa municipal.

Gràfic 10. Consum municipal d'energia a Sant Feliu de Pallerols, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Sant Feliu de Pallerols, maig 2004

A l'any 2003 les fonts energètiques utilitzades per l'administració municipal van ser l'energia elèctrica, amb un consum de 43,3 Tep i els combustibles líquids (gasoli), amb un consum de 20Tep.

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Sant Ferriol es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

Part del treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa de cap xarxa de gas natural canalitzat. El gasoducte que travessa la comarca va des d'Olot fins a Besalú, passant per la vall del Fluvià.

Cal destacar que només hi ha una empresa situada a les proximitats de Besalú que fa ús del gas natural.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Sant Ferriol la subministra l'empresa distribuïdora Bassols Energia, SA.

Totes les línies elèctriques que subministren als diferents nuclis de població i a la població dispersa tenen una tensió de la línia de 25 KV.

Una part de la població molt important presenta encara deficiències en la infraestructura o absència de xarxa elèctrica, concretament el barri de la Miana. Per tal de millorar aquesta situació, alguns habitatges (Can Jou i la Rectoria) s'han instal·lat plaques solars fotovoltaïques. Cal destacar el nucli del Torn, tot i que hi arriba l'electricitat, la majoria de residències utilitzen les plaques solars com energia complementària.

Taula 11. Potències contractades a Sant Ferriol (any 2001)

Empresa distribuïdora	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Transf. kVA
Bassols Energia SA	4	100*	400
Elèctrica Curòs (El Torn)	1	34	50

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per la UdG, 2001

() El nombre de clients és una dada aproximada, tal i com ha estat facilitada per Bassols Energia, SA*

Per tal d'estimar els consums agrícoles i industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries o l'Ajuntament.

Taula 12. Estimació del consum d'energia elèctrica a Sant Ferriol a l'any 2003 (Tep/any)

Municipi de Sant Ferriol	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	277
Agrícola	4
Serveis	31
Domèstic	65
Total	377

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Sant Ferriol la distribució de butà la realitza l'empresa subministradora Butà Empordà, de Figueres, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg. A l'any 2003, el consum va ser de 308 Kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic).

Taula 13. Consum de gasos líquuats (GLP) del petroli a Sant Ferriol a l'any 2003

Municipi de Sant Ferriol	Consum de GLP (Tep/any)
Ús agrícola	22
Serveis	22
Ús industrial	0,5
Ús domèstic	0,4
Total	45

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades, maig 2004

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Sant Ferriol hi ha una benzinera, situada al costat de la carretera C-50 davant de Fares. Les altres benzineres més properes estan situades als municipis veïns de Besalú i Sant Jaume de Llierca. La informació sobre consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoli bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoli) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 14. Parc mòbil de Sant Ferriol i de la Garrotxa a l'any 2001

Tipus de vehicles	Garrotxa	%	Sant Ferriol	%
Cotxes	24.533	66,8	109	50
Camions i autobusos	8.839	24,1	62	28,4
Motos i ciclomotors	3.141	8,5	17	7,8
Tractors*	213	0,6	30	13,8

Font: Elaboració pròpia a partir de la Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya, abril 2004

(*)Estimació a partir de les explotacions agrícoles del municipi

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoli. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Sant Ferriol.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i els mateixos serveis del municipi, s'extreu que anualment es consumeixen 90.087 litres per a ús d'hotels i restaurants.

Per determinar el consum de gasoli C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estima un consum mig anual de gasoli per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoli bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreades del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula una mitjana d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Els combustibles líquids engloben el gasoli bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoli) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes granges del municipi, s'extreu que anualment per a ús agrícola es consumeixen 295.949 litres de gasoli.

Taula 15. Estimació del consum de combustibles líquids a Sant Ferriol, a l'any 2002

Municipi de Sant Ferriol	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	37
Ús industrial	0
Ús agrícola	306
Ús restauració i hotels	75
Automoció	197
Total	615

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

Segons dades proporcionades per la Delegació a Catalunya de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, s'estima que la quantitat de llenya consumida l'any 2003 a Sant Ferriol per a ús domèstic va ser d'unes 95 tones, el que equival a 28 Tep.

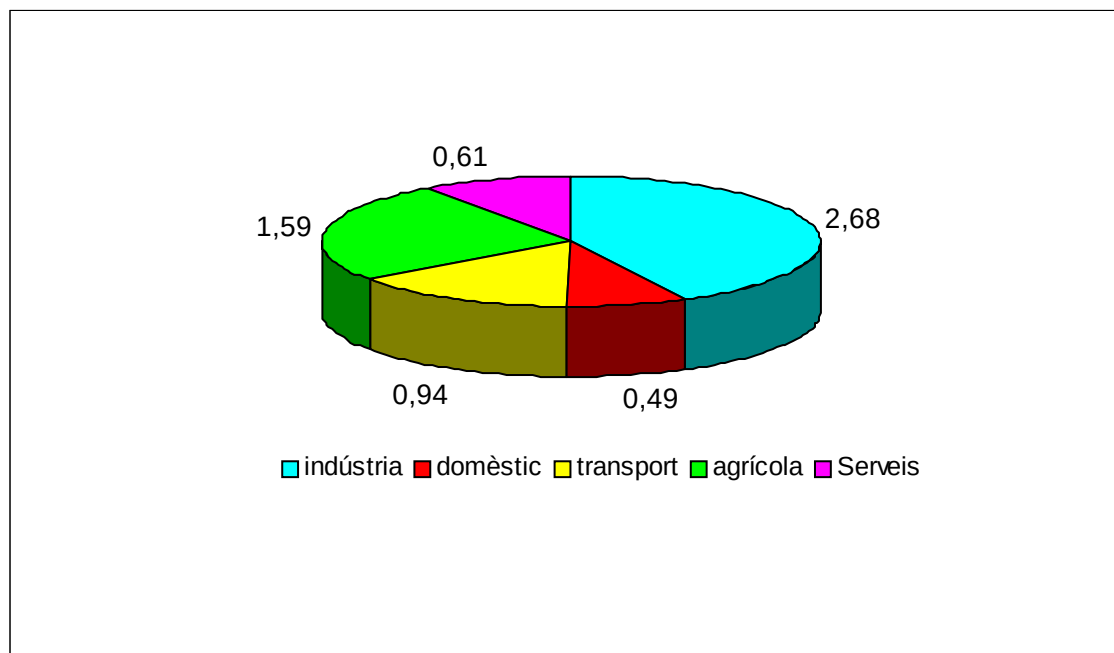
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Sant Ferriol

D'acord amb les dades obtingudes, s'estima que el consum global del municipi és de 1.192 Tep, el 47% del quals pertanyen al sector industrial. Tota l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una dependència externa completa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

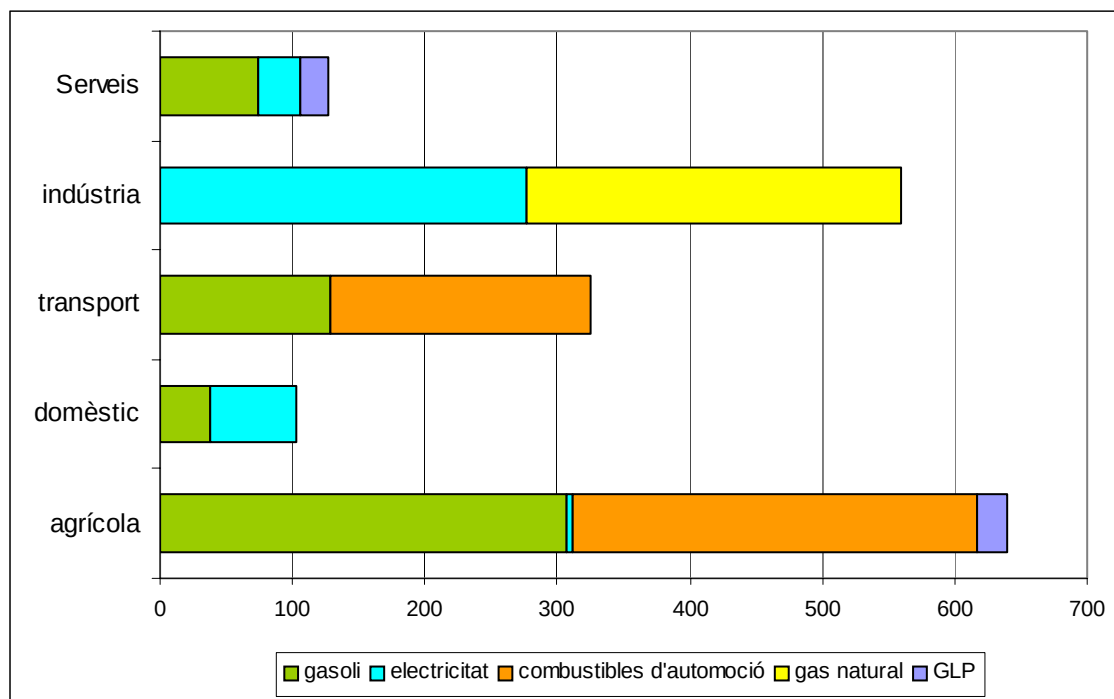
El consum mig per habitant és de 5,7 Tep/hab·any, és molt superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab·any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector industrial amb 2,7 Tep/hab·any, seguit del sector agrícola amb 1,6 Tep/hab·any, seguit del transport amb una aportació de 0,94 Tep/hab·any, del sector serveis amb 0,61 i finalment del sector domèstic amb un 0,49 Tep/hab·any. Sense el sector agrícola ni el sector industrial, el consum per habitant i any és de 2,04 Tep/hab·any, lleugerament superior a la mitjana catalana.

**Gràfic 9. Índex de consum per habitant i any a Sant Ferriol, a l'any 2003
(Tep/hab·any)**



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

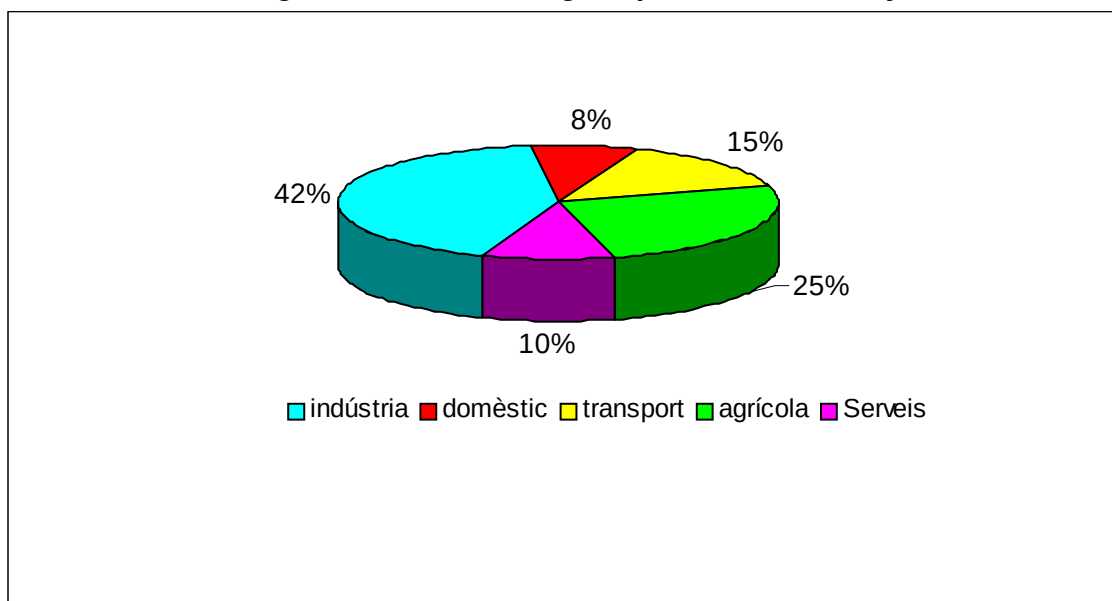
Gràfic 10. Distribució de les fonts energètiques per sectors a Sant Ferriol, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids amb un 67%.

Gràfic 11. Percentatges de consum energètic per sectors, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, maig 2004

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial amb un 42,4% equivalent a 559 Tep, seguit del sector agrícola amb un 25,2% que equival a 333Tep i del sector transport que representa un 15%, amb un consum de 197 Tep i, finalment, el sector serveis amb un 9,6% que equival a 128Tep, i el sector domèstic amb un 7,8% que representa un consum de 103Tep.

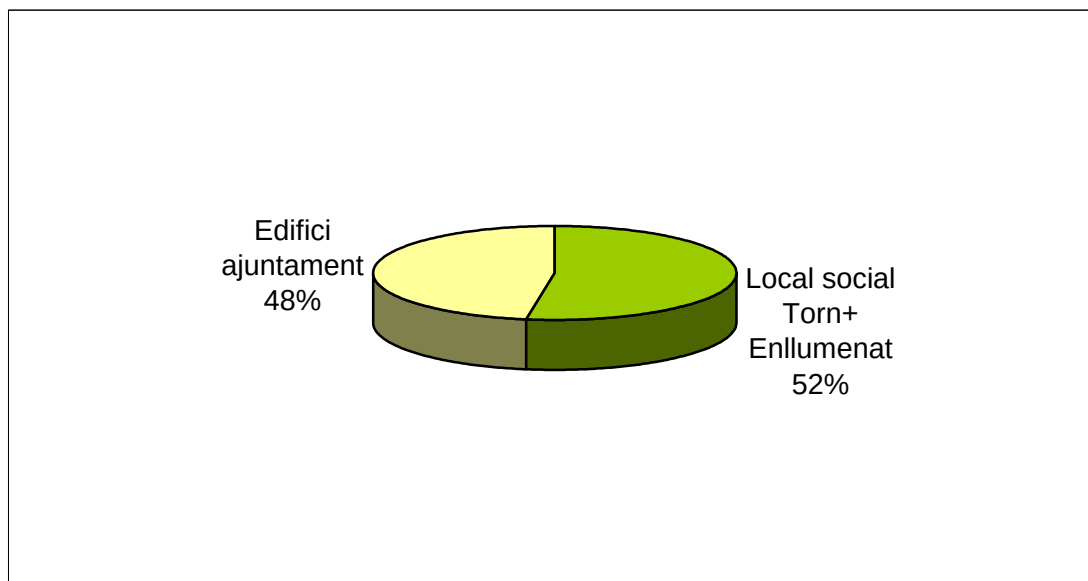
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Sant Ferriol sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2003, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 0,10 Tep, que únicament representen un 1,6% del global del municipi.

El consum de les dependències municipals és igual per l'enllumenat públic del Torn i del seu local social Torn i de l'edifici de l'ajuntament amb un 0,5Tep.

Gràfic 12. Consum municipal d'energia a Sant Ferriol, a l'any 2003



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Sant Ferriol, maig 2004

A l'any 2003 la única font energètica utilitzada per l'administració municipal va ser l'energia elèctrica, amb un consum de 0,10 Tep.

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Sant Jaume de Llierca es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en tones equivalents de petroli (Tep) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió vegeu l'annex).

El treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi disposa d'una xarxa de gas natural canalitzat, a partir del gasoducte que actualment travessa la comarca des de Besalú fins a Olot i que preveu en un futur formar l'anella de distribució Osona-Ripollès-Garrotxa.

Paral·lel a la carretera N-260 existeix una conducció de transport de gas d'alta pressió, amb el rang de l'AP-A (16 bar), construïda amb canonada d'acer de diàmetre 10" i amb una longitud dins del terme de 839 m. Actualment aquesta conducció compta amb un projecte de desplaçament a l'estar afectada pel desdoblament de la N-260.

Les dades del consum de gas natural al municipi han estat facilitades per Gas Natural SDG, SA. En el cas de Sant Jaume de Llierca, els 82 abonats que hi ha al municipi l'any 2002 són d'origen domèstic.

Taula 21. Consum de gas natural a Sant Jaume de Llierca a l'any 2002

Consum	Abonats	kWh	Tep
Domèstic	82	232.212	2
Total	82	232.212	2

Font: elaboració pròpia a partir de dades proporcionades per Gas Natural SDG, SA

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Sant Jaume de Llierca la subministren les empreses distribuïdores Bassols Energia, SA i Fecsa-Endesa.

En el terme municipal hi han 2 centrals hidroelèctriques ubicades al riu Fluvià que generen una potència superior a 75 kWh quan el cabal és suficient, ja que en èpoques de cabals hidràulics baixos les turbines no funcionen i per tant no es produeix electricitat.

Taula 22. Punts de generació d'energia hidroelèctrica a Sant Jaume de Llierca a l'any 2002

Central Hidroelèctrica	Núm. de turbines	Potència (kWh)	Empresa que compra l'energia
Fàbrica Brutau	1	S/D	AgriEnergia, SA
Can Sorribes	1	75	Bassols Energia, SA

Font: elaboració pròpia a partir de dades recopilades, maig 2003

Totes les línies elèctriques que subministren els nuclis i la població dispersa tenen una tensió de 25 kV i la majoria són aèries. Amb les obres de la N-260 es preveu racionalitzar el traçat de les línies de subministrament elèctric, amb la creació d'una nova línia soterrada de repartiment i reservar sòl per a les futures estacions transformadores del municipi.

Taula 23. Potències contractades per a ús domèstic a Sant Jaume de Llierca a l'any 2001

Empresa distribuïdora	Entitat de població	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Trafo. kVA
Fecsa-Endesa	Sant Jaume	6	389	1490
Bassols Energia, SA	Sant Jaume	4	10*	965
Total		10	399	2145

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp de la UdG (2001)

() El nombre de clients és una dada aproximada, tal i com ha estat facilitada per Bassols Energia, SA*

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries o l'Ajuntament.

Taula 24. Consum d'energia elèctrica a Sant Jaume de Llierca. Any 2002

Municipi de Sant Jaume	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	1.362
Agrícola	3
Domèstic	210
Total	1.575

Font: elaboració pròpia a partir de dades recopilades

c) Gasos líquuats del petroli

Els gasos líquuats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Sant Jaume de Llierca la distribució de butà, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg la realitza l'empresa subministradora Castañer, d'Olot.

Taula 25. Consum de bombones de butà i propà a Sant Jaume de Llierca

Any	butà		propà domèstic		propà industrial		TOTAL kg GLP consumits/any en bombones
	núm. bombones	kg	núm. bombones	kg	núm. bombones	kg	
1997	2.419	30.238	149	1.639	52	1.820	33.697
1998	2.388	29.850	144	1.584	54	1.890	33.324
1999	2.357	29.463	138	1.518	55	1.925	32.906
2000	2.225	27.813	137	1.507	44	1.540	30.860
2001	2.060	25.750	135	1.485	35	1.225	28.460
2002	1.750	21.875	135	1.485	25	875	24.235

Font: elaboració pròpia a partir de dades facilitades per l'Agència Distribuïdora Castañer, 2003

- bombona butà = 12,5 Kg UD-125
- bombona propà domèstic = 11Kg UD-110
- bombona propà industrial = 35 Kg UI-350

Per l'any 2002, el consum va ser de 23.360 kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic) i de 875 kg de GLP per ús industrial (bombones de propà industrial). El total de tones equivalents de petroli que representen els 24.235 kg anuals de GLP consumits al municipi és de 27 Tep.

En el període 1997-2002 el consum de GLP ha disminuït en un 28% degut a l'arribada del gas natural al municipi.

Taula 26. Consum de gasos líquuats del petroli (Tep/any 2002)

Municipi de Sant Jaume	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	26
Ús industrial	1
Total	27

Font: elaboració pròpia

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Sant Jaume de Llierca hi ha 1 benzinera. Les altres benzineres més properes estan situades als municipis veïns de Sant Joan Les Fonts, Besalú i el municipi d'Olot, on es troben ubicades 6 gasolineres. La informació sobre consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoil bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 27. Parc mòbil de Sant Jaume de Llierca i de la Garrotxa. Any 2002

Tipus de vehicles	Garrotxa	Sant Jaume
Cotxes	22.605	451
Camions	7.209	70
Motos i ciclomotors	3.874	68
Tractors	--	10*

Font: Ajuntament de Sant Jaume de Llierca

()Estimació a partir del nombre d'explotacions agrícoles del municipi*

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Sant Jaume de Llierca.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes indústries del municipi, s'estima que el consum anual de gasoil per a ús industrial és d'uns 205.070 l.

Per estimar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estipula un consum mig anual de gasoil per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors estimats, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Taula 28. Consum de combustibles líquids a Sant Jaume de Llierca a l'any 2002

Municipi de Sant Jaume	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	82
Ús industrial	178
Ús agrícola	115
Automoció	491
Total	866

Font: elaboració pròpia a partir de dades recopilades

e) Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, la llenya satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

Segons dades proporcionades per la Delegació a la Garrotxa de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, s'estima que la quantitat de llenya consumida l'any 2002 a Sant Jaume de Llierca per a ús domèstic va ser d'unes 40,5 tones, el que equival a 12 Tep.

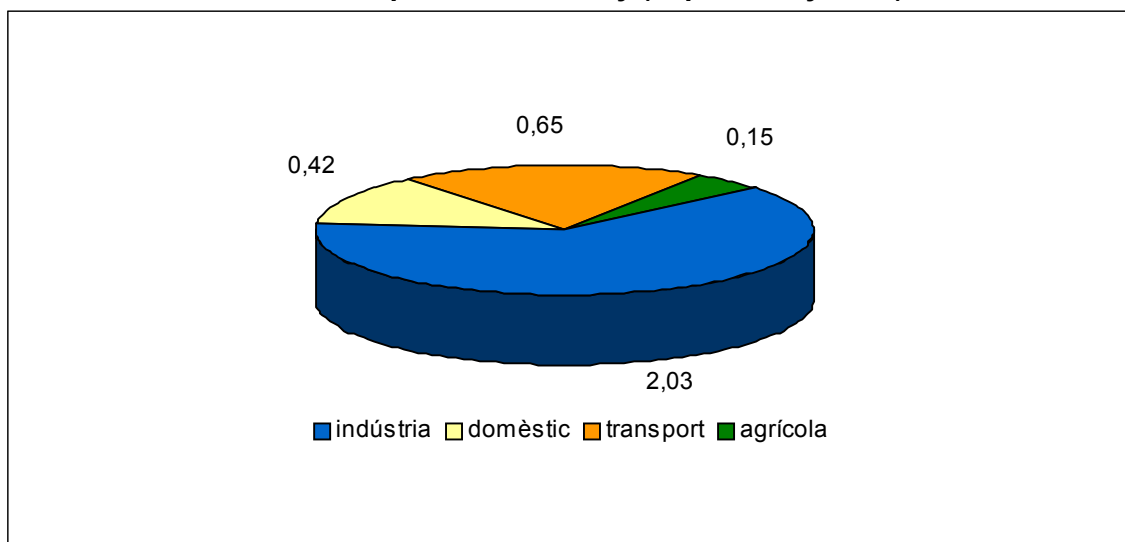
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Sant Jaume de Llierca

D'acord amb les dades obtingudes s'estima que el consum global del municipi és de 2.470 Tep. Exceptuant les 2 centrals hidroelèctriques i la llenya, la resta de l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap altra instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una forta dependència externa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 3,26 Tep/hab/any, molt superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector indústria amb 2,03 Tep/hab/any, seguit del sector transport amb 0,65 Tep/hab/any, el domèstic amb 0,42 Tep/hab/any i finalment el sector agrícola amb una aportació de 0,15 Tep/hab/any. Sense la indústria i el sector agrícola, les tones equivalents de petroli per habitant i any són 1,07 Tep/hab/any.

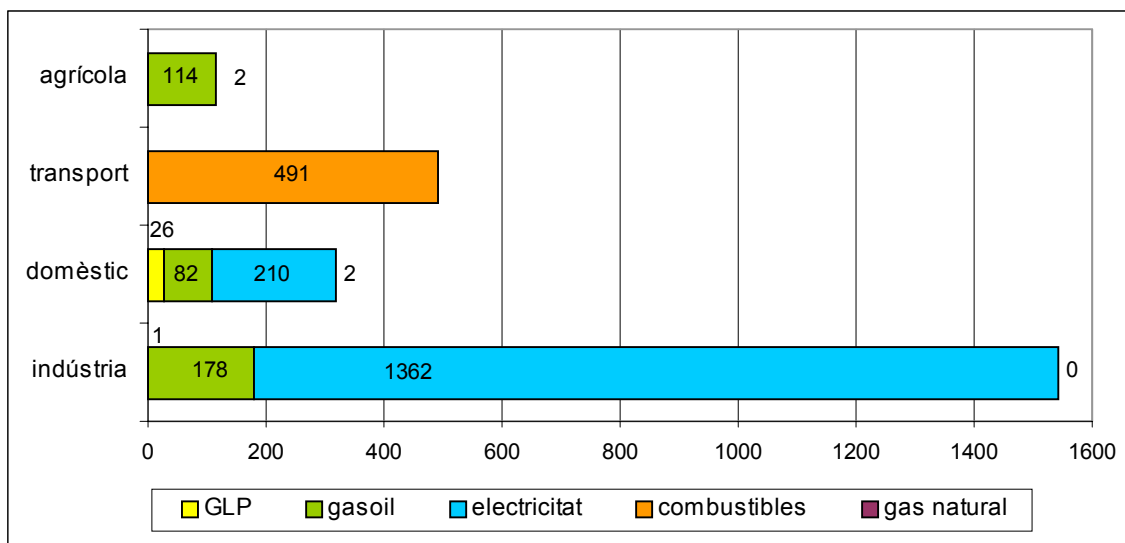
Gràfic 12. Índex de consum per habitant i any (Tep/hab/any 2002)



Font: elaboració pròpia a partir de dades recopilades

La font energètica més utilitzada és l'electricitat, que representa un 64% del total, seguit dels combustibles líquids amb un 35% i dels gasos liquats del petroli (GLP) amb un 1%.

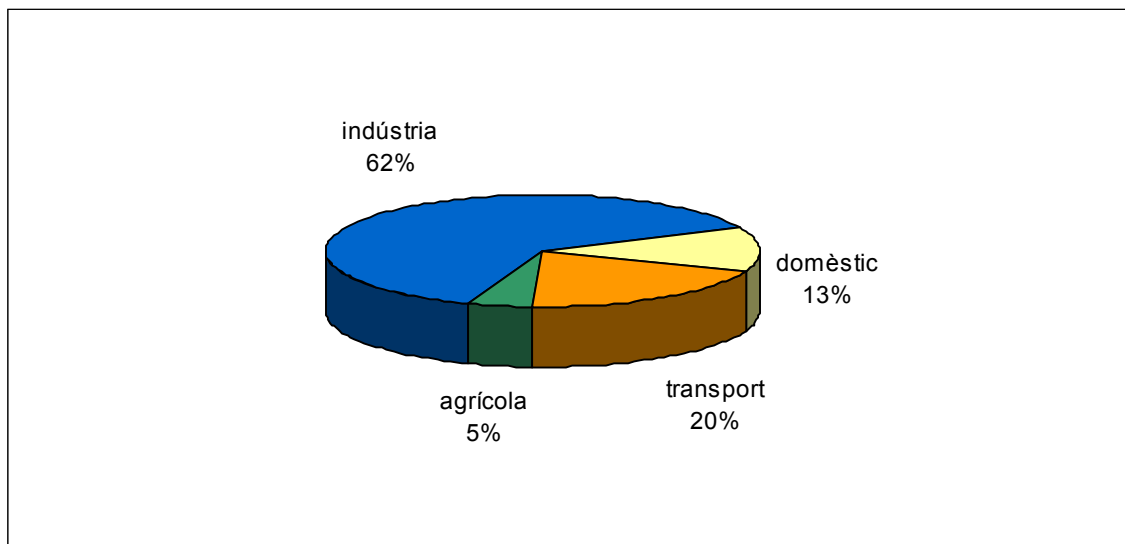
Gràfic 13. Fonts energètiques i consum per sectors a l'any 2002



Font: elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial amb un 62%, equivalent a 1.541 Tep, seguit del sector transport amb un 20%, que equival a 491 Tep, i del sector domèstic amb un 13%, equivalent a 320 Tep. El sector agrícola representa un 5% amb un consum de 117 Tep.

Gràfic 14. Percentatges de consum energètic per sectors a l'any 2002



Font: elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

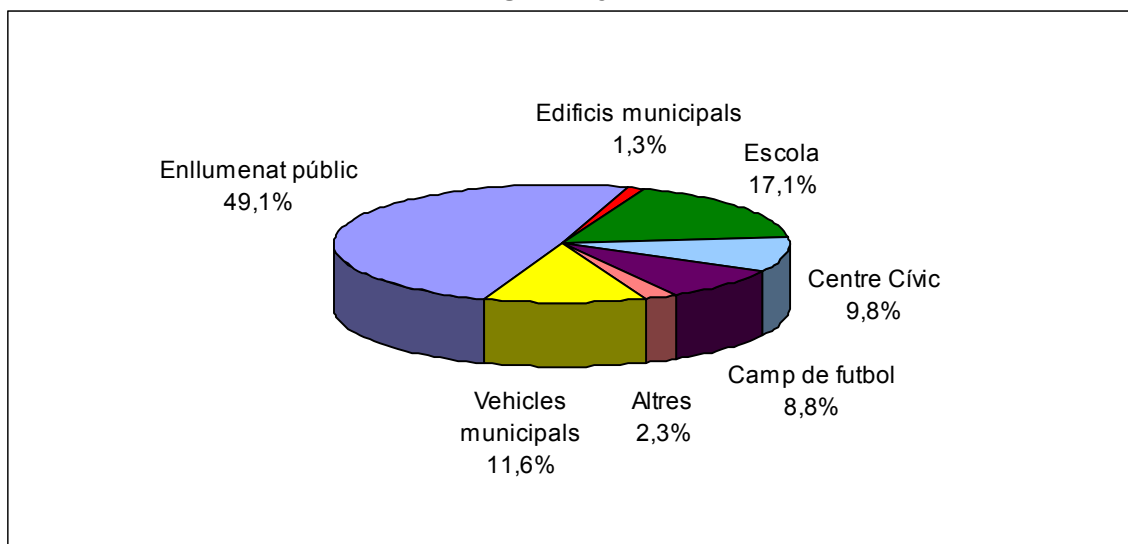
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Sant Jaume de Llierca sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2002, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 27,9 Tep, que representen un 1% del global del municipi.

El major consum correspon al de l'enllumenat públic amb 13,7 Tep (49 %).

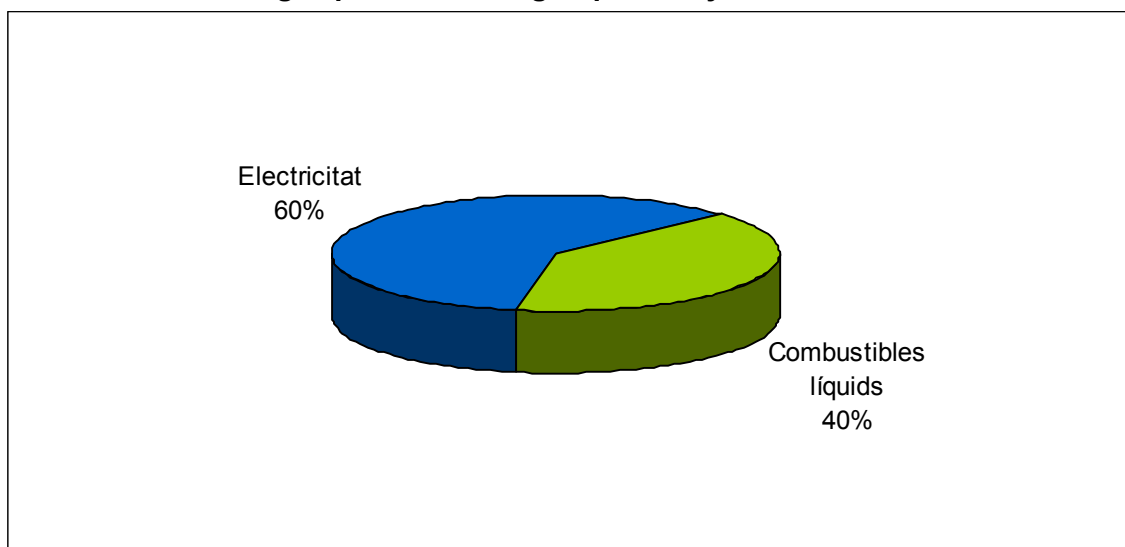
Gràfic 15. Consum municipal d'energia. Any 2002



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament de Sant Jaume de Llierca

L'any 2002 les fonts energètiques més utilitzades van ser l'energia elèctrica amb un consum de 16,9 Tep i els combustibles líquids (gasol) amb 11,0 Tep.

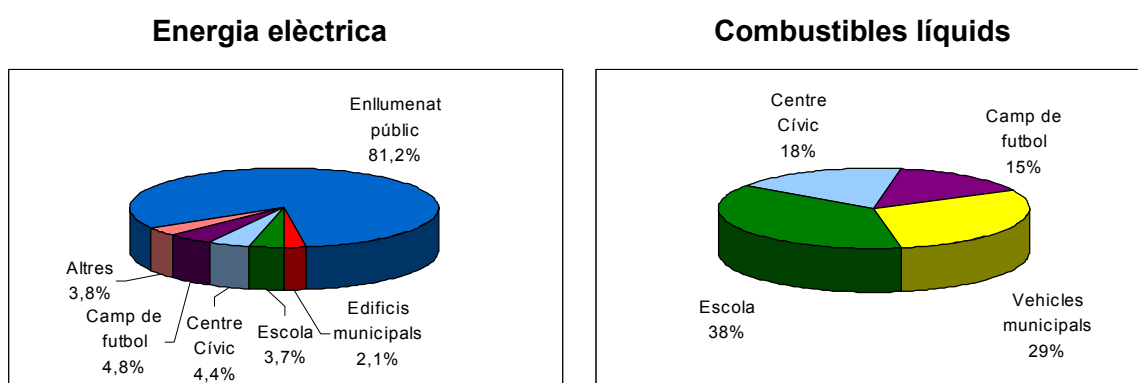
Gràfic 16. Percentatges per fonts energètiques. Any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Sant Jaume de Llierca

El consum de combustibles líquids es deu al gasoil C per la calefacció de l'escola, centre cívic, camp de futbol i al consum de gasoil dels vehicles municipals. L'energia elèctrica s'ha desglossat en l'enllumenat públic dels carrers del municipi, el consum de la resta de dependències municipals i altres (consum del pou d'aigua i del rellotge de l'església).

Gràfic 17. Percentatges per fonts energètiques. Any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Sant Jaume de Llierca, juny 2003

3.4. Estructura energètica.

L'anàlisi de la situació energètica de Sant Joan les Fonts es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en TEP (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

El treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Infraestructures energètiques

a) Gas natural

El municipi disposa d'una xarxa de gas natural canalitzat, brançal del gasoducte que travessa la comarca des de Besalú fins Olot, amb previsió d'arribar fins a Les Preses.

El gas natural, amb una pressió de 16 kg/cm², arriba fins una cambra de regulació a l'entrada del nucli de Sant Joan les Fonts, transformant-lo a mitja pressió A (50 gr/cm²), i es distribueix per la xarxa local. A cada punt de consum la pressió es disminueix a 22 gr/cm².

Les dades del consum de gas natural al municipi han estat facilitades per Gas Natural SDG, S.A.

Taula 47. Consum de gas natural al municipi (any 2000).

Unitats	Domèstic	Comercial	Industrial	Total
Milers de termies	2.895	438	173.539	176.872
TEP	26	4	1.592	1.622

Font: Gas Natural SDG, S.A.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica al municipi de Sant Joan les Fonts la subministren les empreses distribuïdores FECSA-ENDESA i Bassols Energia, S.A.

En el terme municipal hi ha 4 centrals hidroelèctriques que generen una potència total de 420 kW/h, quan el cabal és suficient, ja que en èpoques de cabals hidràulics baixos als canals, les turbines no funcionen i per tant no es produeix electricitat.

Taula 48. Punts de generació d'energia hidroelèctrica a Sant Joan les Fonts.

Centrals Hidroelèctriques	Nº de turbines	Potència (kW/h)	Empresa que compra l'energia
Central de la Sebastiana	1	50	FECSA-ENDESA
La Sebastiana	3	250	FECSA-ENDESA
Central elèctrica de Russinyol	2	40 i 32	BASSOLS ENERGIA, S.A.
Fluinsa	1	48	Consumida pel productor

Font: elaboració pròpia a partir del treball de camp de la U.D.G. (Any 2002)

El municipi compta amb una central de cogeneració que pertany a l'empresa NOEL, S.A., que genera 5000 kVA (equivalents a 3.767 Tep), dels quals en ven 3.400 kVA (equivalents a 2.561Tep) a la companyia Bassols Energia, S.A. i la resta és per consum propi.

Taula 49. Central de cogeneració de Begudà-NOEL, S.A.

Model equip de cogeneració	ULSTEIN BERGEN KVGS-12G
Combustible utilitzat	2 motors de Gas Natural
Energia tèrmica generada	Vapor i aigua calenta
Energia elèctrica generada	5.000 kVA
Potència elèctrica subministrada	Venda 3.400 kVA i tensió de 25 kV
Empresa compradora	BASSOLS ENERGIA

Font: treball de camp de la U.D.G (Any 2002)

Totes les línies elèctriques que subministren als diferents nuclis de població i a la població dispersa tenen una tensió de la línia de 25 KV.

Taula 50. Potències contractades al municipi. (any 2001)

Empreses subministradores	Nº transformadors	abonats	Pot. Trafo. KVA
FECSA-ENDESA	15	483	3.010
BASSOLS ENERGIA, S.A.	42	1.000	11.680
Total	57	1.483	14.690

Font: Treball de camp U.d.G.(any 2002)

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada, procedent dels projectes elaborats per la obtenció de la llicència d'activitats.

Taula 51. Consum d'energia elèctrica any 2001 (TEP/any)

Municipi Sant Joan les Fonts	Consum (Tep/any)
Domèstic	637
Industrial	6.512
Total	7.148

Font: elaboració pròpia

c) GLP (Gasos liquats del petroli)

Els gasos liquats del petroli inclouen el butà i el propà. Al municipi de Sant Joan les Fonts la distribució de butà, mitjançant bombones de 12,5 Kg, la realitza l'empresa subministradora Castanyer. El propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg el subministra l'empresa Gas i Serveis S.L.

Taula 52. Consum de bombones de butà i propà al municipi de Sant Joan les Fonts.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nº bombones butà	12079	11146	9675	9552	9427	8900
Nº bombones propà	891	828	596	577	554	546
Nº bombones propà industrial	242	232	208	216	221	177

Font: treball de camp UdG.

- bombona propà =11KG UD-110 (propà domèstic)
- bombona butà = 12,5 Kg UD-125 (butà)
- bombona propà industrial = 35 kg

El consum mitjà es per tot tipus d'usuari, tan domèstic, com comercial i industrial. Per l'any 2000, es subministraren 117.256 kg per ús domèstic i Kg per 6.195 ús industrial, el total de tones equivalents de petroli, que representen els 123.451 Kg anuals de GLP consumits al municipi, és de l'ordre de 139 Tep.

Taula 53. Consum de GLP (Tep any 2000)

Municipi Sant Joan les Fonts	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	132
Ús industrial	7
Total	139

Font: elaboració pròpia

d) Combustibles líquids.

Dins del terme municipal de Sant Joan les Fonts hi ha una benzinera "Grosen", que no ha facilitat informació sobre consums, per tant aquests s'han estimat a partir del global de la comarca. Les altres benzineres més properes al municipi estan situades als municipis veïns de Bianya, amb una benzinera, Les Preses, on hi ha dues benzineres i el municipi d'Olot, on es troben ubicades 6 gasolineres.

Els combustibles líquids engloben el gas-oil bonificat, el fuel-oil i els combustibles d'automoció. El gas-oil i el fuel-oil són combustibles que van perdent pes específic en el sector industrial i domèstic en front de l'energia elèctrica i el gas natural. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 54. Parc mòbil de Sant Joan les Fonts i de la Garrotxa. (any 2000)

Tipus de vehicles	Garrotxa	Sant Joan les Fonts
Cotxes	22.605	1.483
Camions	7.209	589
Motos i ciclomotors	3.874	194
Tractors	-	10

Font: Ajuntament de la Vall d'en Bas i Institut Català d'estadística

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de

gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Sant Joan les Fonts.

A partir de la informació extreta dels projectes per la tramitació de les llicències d'activitats industrials, s'estima que el consum anual de combustibles líquids.

Per estimar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es considera el nombre de tractors del municipi, un promig d'hores treballades de 560 hores/any i un consum mig de 25 l/hora.

Taula 55. Consum de combustibles líquids any 2000

Municipi Sant Joan les Fonts	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	198
Ús industrial	15.294
Ús agrícola	116
Automoció	2.206
Total	17.814

Font: elaboració pròpia

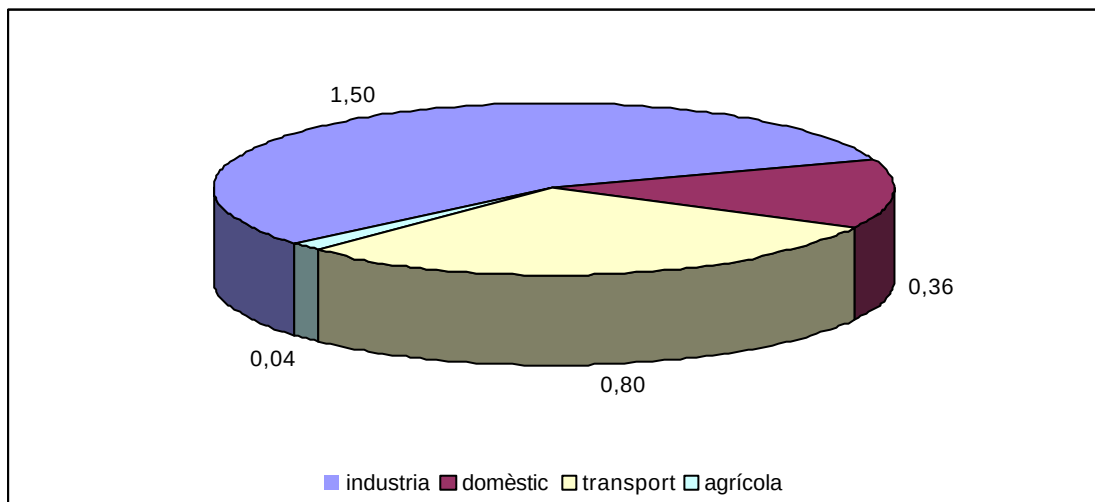
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de la Vall d'en Bas

D'acord amb les dades obtingudes el consum global del municipi es de **26.726** Tep. El 72 % del consum energètic del municipi recau en l'empresa Torras Papel S.A. amb 19.252 Tep. El consum global del municipi sense la Torras és de **7.474** Tep. El model de consum energètic del municipi reflecteix un predomini de les energies no renovables, sobre tot derivats del petroli, energia elèctrica i gas natural, produïdes fora del municipi, tot hi l'existència de la central de cogeneració de l'empresa Noel S.A., que genera energia elèctrica equivalent 3.767 Tep, una part per consum propi i 2.561 Tep que ven a la companyia Bassols Energia S.A i que representa la generació del 36% de l'energia elèctrica consumida al municipi.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

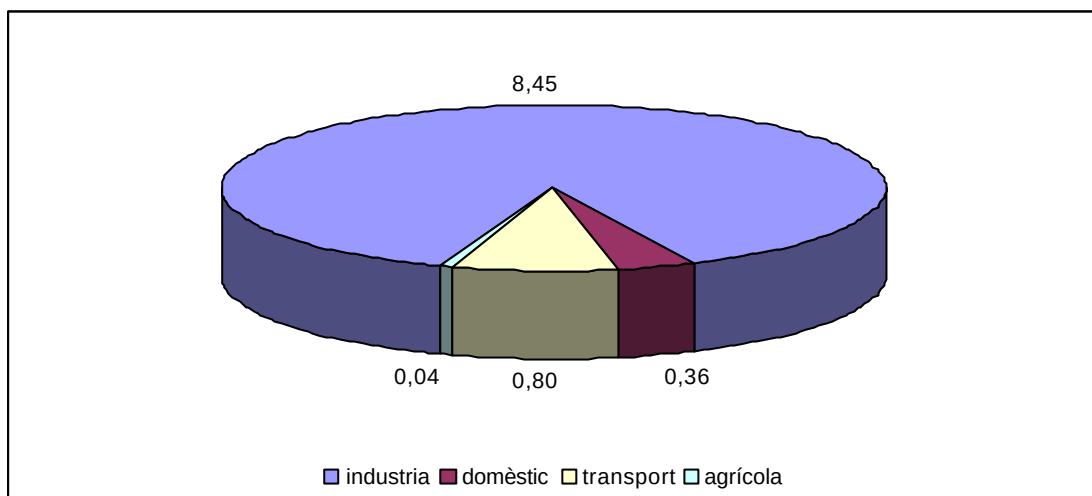
El consum mig per habitant considerant l'empresa Torras Papel S.A. és de 9,60 tep/hab/any, sense la Torras és de 2,63 tep/hab/any, superior a la mitjana catalana que és de 2,1 tep/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon a la indústria amb 1,50 tep/hab/any, seguit del transport amb 0,80 tep/hab/any i del sector domèstic amb 0,36 tep/hab/any i finalment el sector agrícola amb una aportació de 0,04 tep/hab/any . Sense la indústria i el sector agrícola, les tones equivalents de petroli per habitant i any són de l'ordre de 1,09 tep/hab/any.

Gràfic 6. Índex de consum per habitant i any (tep/hab/any) sense l'empresa Torras Papel S.A.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament i del treball de camp de la UDG

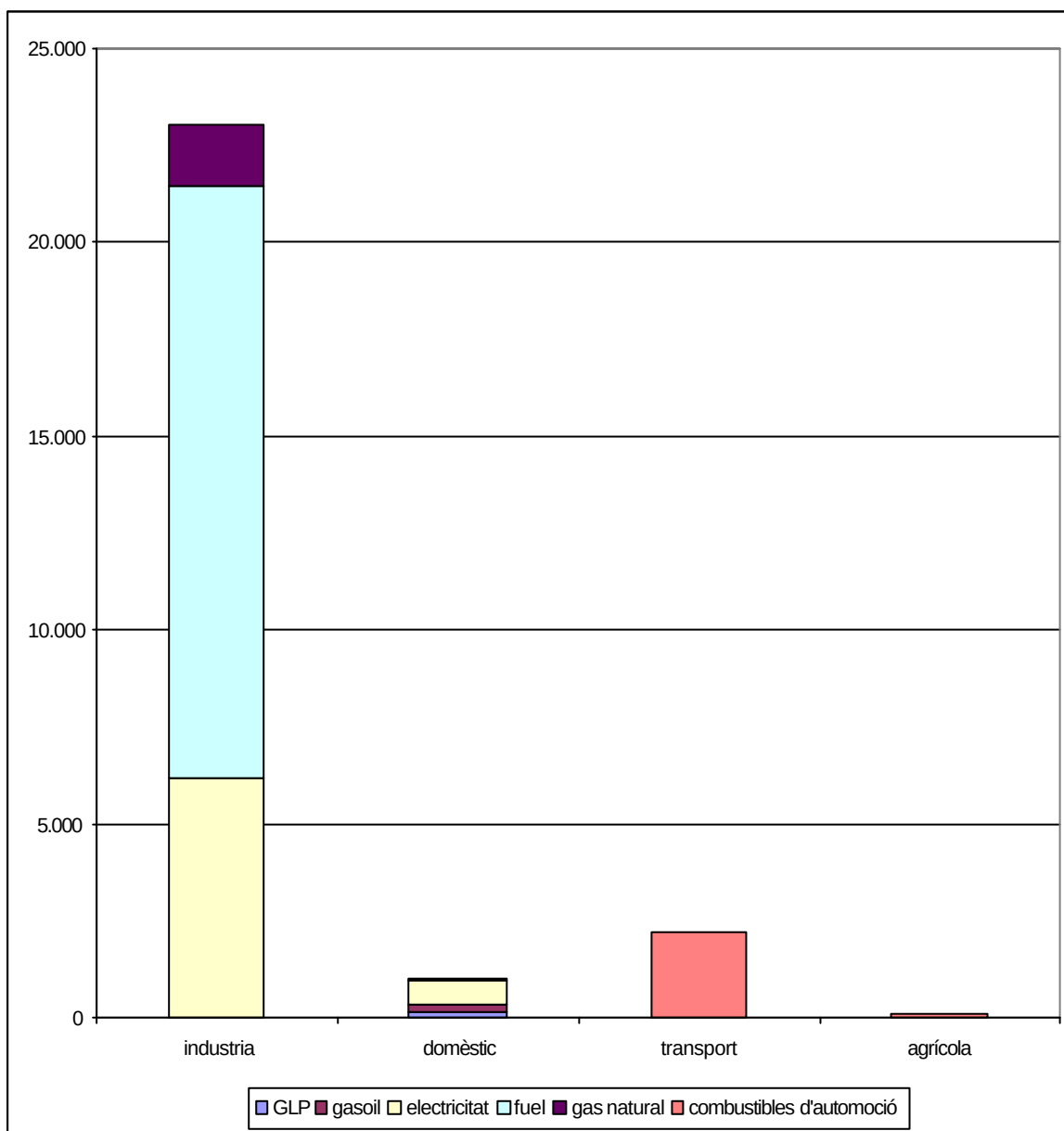
Gràfic 7. Índex de consum per habitant i any (tep/hab/any) amb l'empresa Torras Papel.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament i del treball de camp de la UDG.

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids (gasoil, gasolina i fuel) que representant un 67 % del total, seguit de la electricitat amb un 27 % i del gas natural amb un 6 %.

Gràfic 8. Fonts energètiques del municipi per sectors (2000-2001)

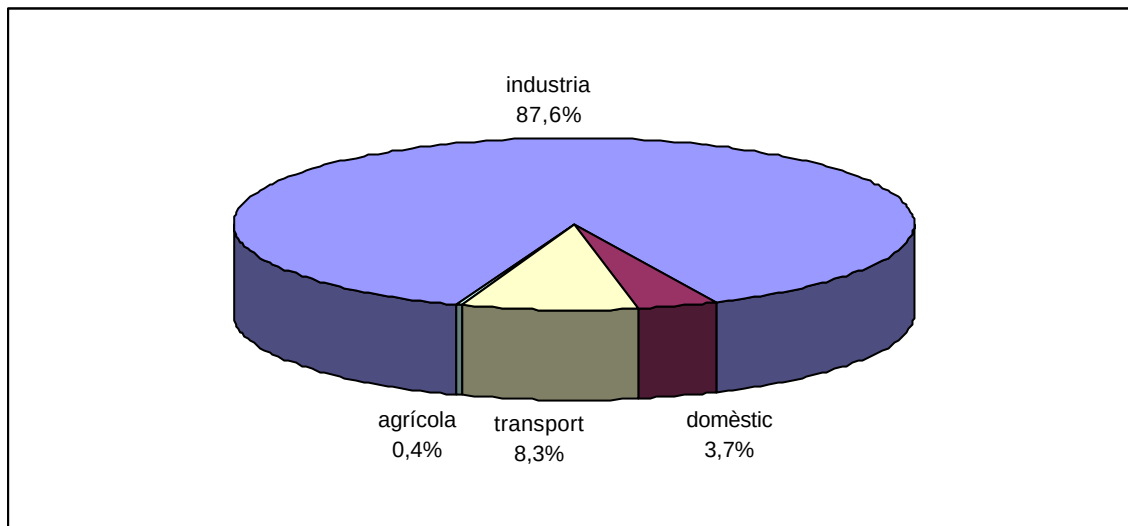


Font: elaboració pròpia a partir de les dades del treball de camp de la UDG i de l'Ajuntament

* Comptabilitzant l'empresa Torras Papel S.A.

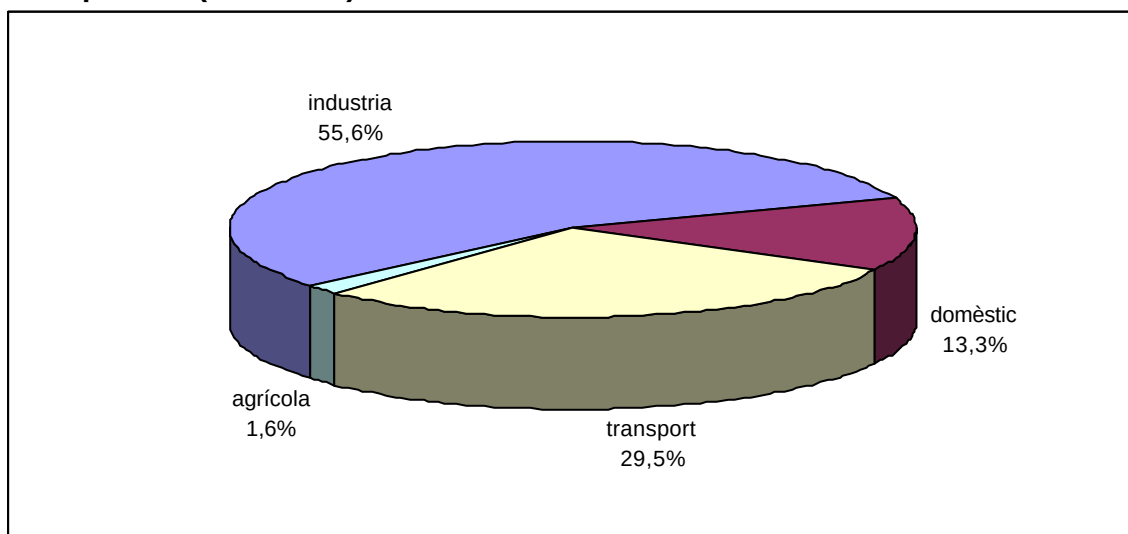
El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial (comptabilitzant l'empresa Torras Papel S.A.) amb un 88 % equivalent a 23.408 Tep, amb un elevat consum d'electricitat, combustibles líquids i gas natural, seguit del transport amb un 8,3 % que equival a 2.208 Tep, el sector domèstic que representa un 3,7 % equivalent a 994 Tep i el sector agrícola amb un consum de 116 Tep que representa un 0,4%.

Gràfic 9. Percentatges de consum energètic per sectors amb l'empresa Torras Papel S.A. (2000-2001)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades del treball de camp de la UDG i de l'Ajuntament

Gràfic 10. Percentatges de consum energètic per sectors sense l'empresa Torras Papel S.A. (2000-2001)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades del treball de camp de la UDG i de l'Ajuntament

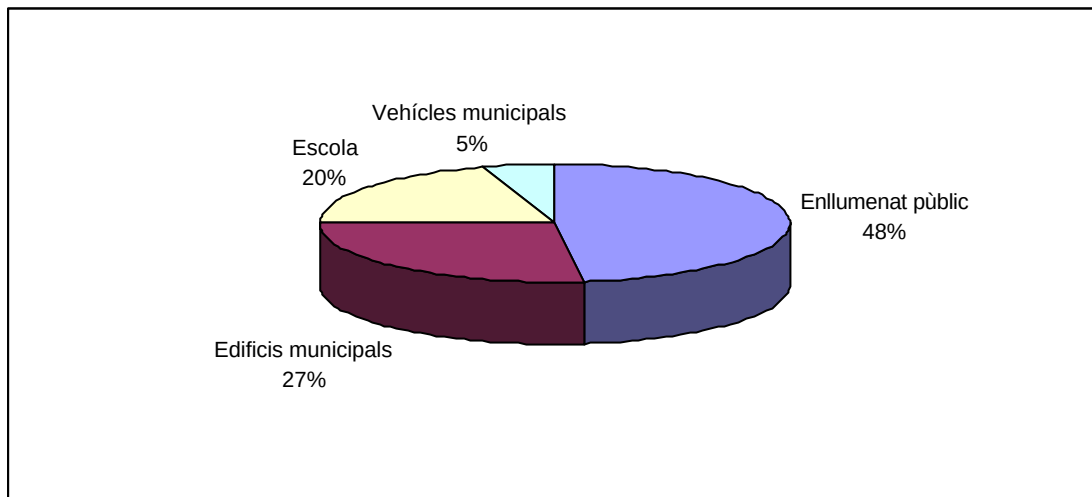
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal.

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix ajuntament sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2000, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 47 Tep .

El major consum correspon a l'enllumenat públic amb un consum de 21 Tep (48 %).

Gràfic 11. Consum de les dependències municipals i enllumenat públic. Any 2000



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Sant Joan les Fonts.

Enllumenat públic

L'enllumenat públic té una gran importància tant en l'aspecte energètic com per la contaminació lumínica que provoca.

El municipi disposa de 995 punts de llum, amb un total de 26 subministraments, amb un consum anual de 599.407 kWh/any (51,55 TEP/any).

El 87,08 de la potència total instal·lada correspon a làmpades de vapor de mercuri alta pressió (VMAP).

El sistema d'encesa per cèl·lula fotoelèctrica és emprat en la majoria d'enllumenats existents.

Dels 26 subministraments avaluats, en 12 d'ells s'efectua una regulació de flux per balast de doble nivell; 1 amb regulació de flux en capçalera; 6 amb apagada parcial i els 7 restants no s'efectua cap mena de regulació.

Taula 56. Punts de llum i tipologia per subministraments.

situació	VSAP	VM	F	HM	IH	Total punts de llum
Marguí 1		10			4	14
Marguí 2-Teisa 1 i 2		159				159
Eixample Cisteller		36				36
Zona cisteller		14				14
Av. Cisteller		105	12			117
Freyco		39				39
Vivendes Caixa		22				22
Aiguanegra		48				48
Can bo		35				35
Sta. Magdalena		27				27
Vila C/Juvinyà	2	52	1	7		62
Urb. Camí La Rompada		23				23
La Roureda 1		24				24
Ctra. Sant Pau	25	11				36
Esperança		21				21
Av. Escoles		28				28
Sector Cabrafiga	17	30				47
La Roureda-Cabrafiga		43				43
Grup Riera		7				7
La Roureda 2		22				22
Sector Cabrafiga		40				40
La Roureda ET.289		46				46
Zona Industrial	18					18
Nucli Begudà		6				6
Pisos Pla Parcial		1146				30
Sector Pladevall	31					31
Total tipologia	107	864	13	7	4	995

Font: elaboració pròpia a partir de l'estudi ICAEN 1999

VSAP vapor sodi alta pressió, **VM** Vapor de mercuri, **F** Fluorescència, **HM** Halogenur metàl·lic, **IH** incandescència halògena

Taula 57. Característiques de l'enllumenat públic de Sant Joan les Fonts.

Característiques	Any 1999
Nombre de làmpades	995
Potència contractada(kW)	174,1
Potència instal·lada làmpades (kW)	164,2
Potència total amb factor de pèrdues(kW)	188,9
Consum anual(kWh/any)	599.407
Flux lluminós (lm)	9.543.200
Cost anual (ptes/any)	8.592.869

Font: elaboració pròpia a partir de l'estudi de ICAEN 1999

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de Tortellà es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

Part del treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa encara de xarxa de gas natural canalitzat, tot i la existència d'un gasoducte que travessa la comarca des de Besalú a Olot, però l'avinguda Diputació del nucli de Tortellà hi ha arribat un conducte per a futurs subministraments.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a Tortellà la subministra l'empresa distribuïdora Bassols Energia SA. Totes les línies elèctriques que subministren el nucli tenen una tensió de 25 kV i la majoria són aèries.

Taula 24. Potències contractades per a ús domèstic a Tortellà (any 2001)

Empresa distribuïdora	Entitat de població	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Transf. kVA
Bassols Energia SA	Tortellà	7	400*	680+1transf.0

Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp realitzat per la UdG, 2001

() El nombre de clients és una dada aproximada, tal i com ha estat facilitada per Bassols Energia, SA*

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada proporcionada per les mateixes indústries o l'Ajuntament.

Taula 25. Estimació del consum d'energia elèctrica a Tortellà a l'any 2001 (Tep/any)

Municipi de Tortellà	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	329
Agrícola	2
Domèstic	215
Total	545

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2003

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà i el propà. Al municipi de Tortellà la distribució de butà la realitza l'empresa subministradora Castañer, d'Olot, mitjançant bombones de 12,5 Kg, el propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg.

Taula 26. Evolució del consum de bombones de butà i propà a Tortellà, entre 1995-2000

Any	Butà		propà domèstic		propà industrial		TOTAL Kg GLP consumits/any en bombones
	núm. bombones	Kg	núm. bombones	Kg	núm. bombones	Kg	
1995	3.150	39.375	245	2.695	75	2.625	44.695
1996	3.165	39.563	258	2.838	84	2.940	45.341
1997	3.175	39.688	269	2.959	88	3.080	45.727
1998	3.199	39.988	325	3.575	90	3.150	46.713
1999	3.005	37.563	305	3.355	85	2.975	43.893
2000	2.825	35.313	285	3.135	80	2.800	41.248

Font: Elaboració pròpia a partir de dades facilitades per l'Agència Distribuïdora Castañer, 2003

- bombona butà = 12,5 Kg UD-125
- bombona propà domèstic = 11Kg UD-110
- bombona propà industrial = 35 Kg UI-350

A l'any 2002, el consum va ser de 38.448 Kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic) i de 143.564 Kg per ús industrial (bombones de propà industrial més el gas propà liquat consumit per les indústries del municipi). El total de tones equivalents de petroli que representen els 182.012 Kg anuals de GLP consumits al municipi és de 206 Tep.

Taula 27. Consum de gasos líquuats (GLP) del petroli a Tortellà a l'any 2002

Municipi Tortellà	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	43
Ús industrial	162
Total	206

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Tortellà no hi ha cap benzinera. Les més properes estan situades als municipis veïns de Sant Jaume de Llierca i Besalú. La informació sobre els consums s'ha estimat a partir del global de la comarca.

Els combustibles líquids engloben el gasoil bonificat i els combustibles d'automoció. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 28. Parc mòbil de Tortellà i de la Garrotxa a l'any 2000

Tipus de vehicles	Garrotxa	Tortellà
Cotxes	22.605	316
Camions i autobusos	7.209	157
Motos i ciclomotors	3.874	59
Tractors	--	18*

Font: Elaboració pròpia a partir de la Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya, juliol 2003

()Estimació a partir del nombre d'explotacions agrícoles del municipi*

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de Tortellà.

A partir de la informació facilitada per l'Ajuntament i les mateixes indústries del municipi, s'extreu que el consum anual de gasoil per a ús industrial és d'uns 287.320 l.

Per determinar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca, s'estima un consum mig anual de gasoil per habitatge i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es relaciona el nombre d'hectàrees conreables del municipi amb el nombre de tractors, i s'estipula un promig d'hores treballades i un consum segons la tipologia del tractor.

Taula 29. Estimació del consum de combustibles líquids a Tortellà, a l'any 2002

Municipi Tortellà	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	83
Ús industrial	238
Ús agrícola	207
Automoció	528
Total	1.056

Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2003

Biomassa

La biomassa és un recurs renovable que es fa servir, normalment, com a combustible per a la generació de calor i, en zones rurals, satisfà part de la demanda energètica del sector domèstic. En l'actualitat, les modernes tecnologies també permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació conjunta de calor i electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials.

Segons dades proporcionades per la Delegació a Catalunya de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat, s'estima que la quantitat de llenya consumida l'any 2002 a Tortellà per a ús domèstic va ser d'unes 58 tones, el que equival a 17 Tep.

3.4.2. Consum total d'energia del municipi de Tortellà

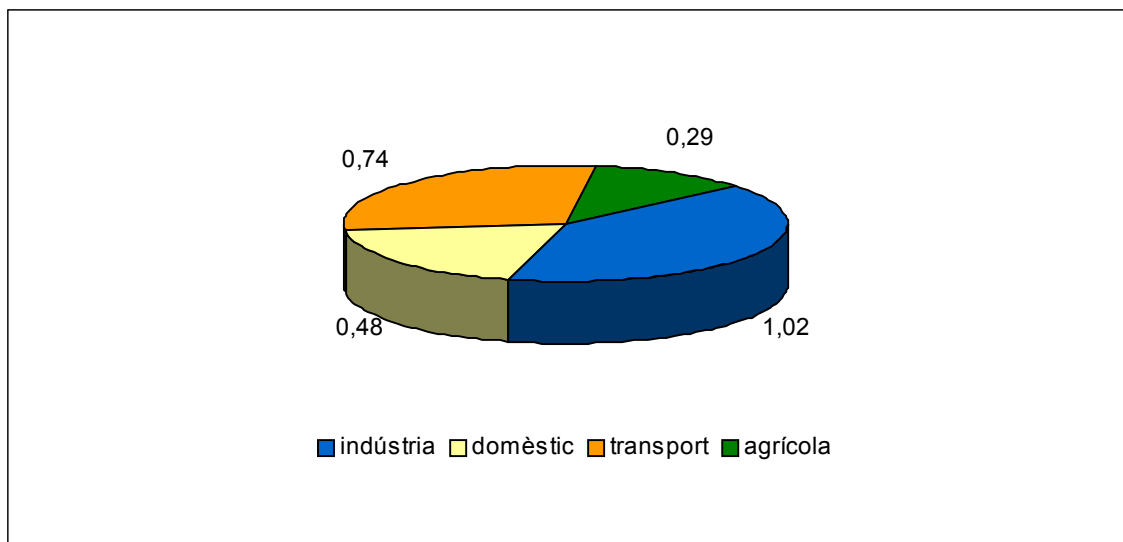
D'acord amb les dades obtingudes s'estima que el consum global del municipi és de **1.807 Tep**. Tota l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una dependència externa completa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 2,53 Tep/hab/any, molt superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum

correspon al sector industrial amb 1,02 Tep/hab/any, seguit del sector transport amb 0,74 Tep/hab/any, el domèstic amb 0,48 Tep/hab/any i, finalment, el sector agrícola amb una aportació de 0,29 Tep/hab/any. Sense la indústria i el sector agrícola, el consum per habitant i any és de 1,22 Tep/hab/any.

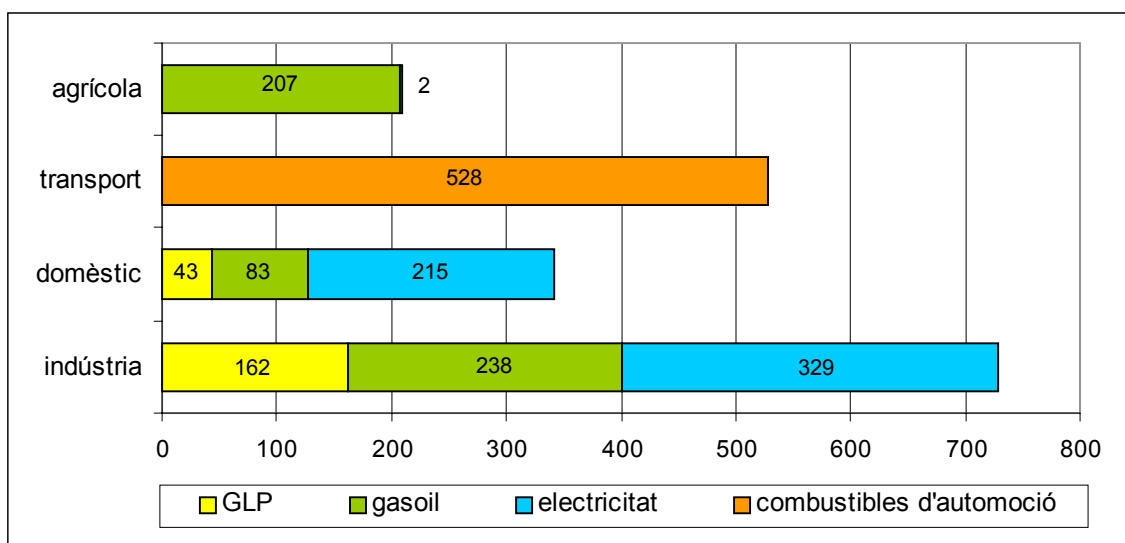
Gràfic 9. Índex de consum per habitant i any a Tortellà, a l'any 2002 (Tep/hab/any)



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2003

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids (gasoil i gasolina) que representen un 58% del total, seguides de l'electricitat amb un 30% i dels gasos liquats del petroli (GLP) amb un 11%.

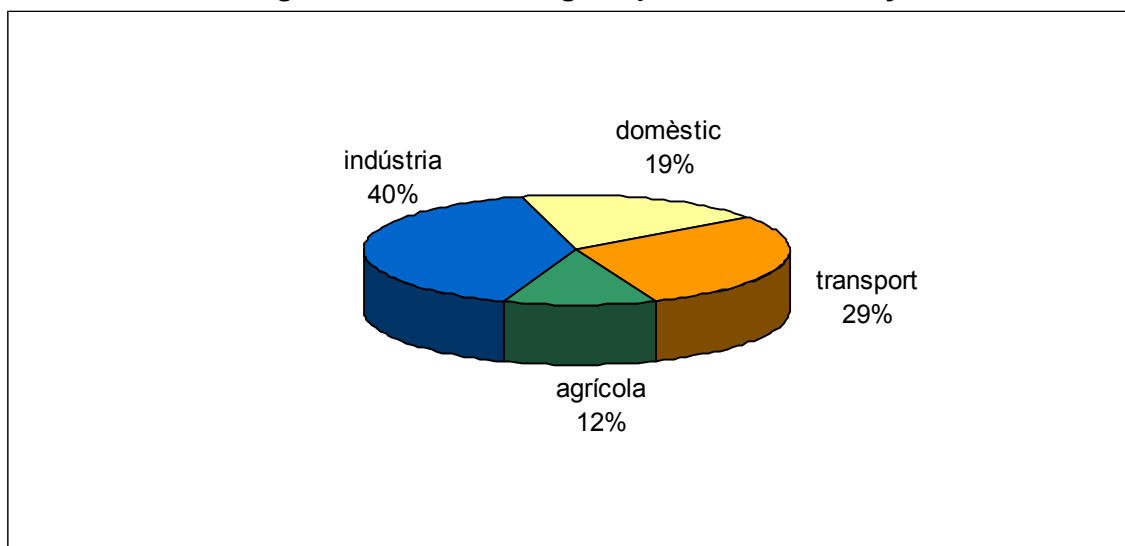
Gràfic 10. Distribució de les fonts energètiques per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2003

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial amb un 40% equivalent a 729 Tep, seguit del sector transport amb un 29% que equival a 528 Tep i del sector domèstic, amb un 19%, equivalent a 342 Tep. El sector agrícola representa un 12%, amb un consum de 209 Tep.

Gràfic 11. Percentatges de consum energètic per sectors, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia, a partir del treball de camp realitzat per SIGMA, juliol 2003

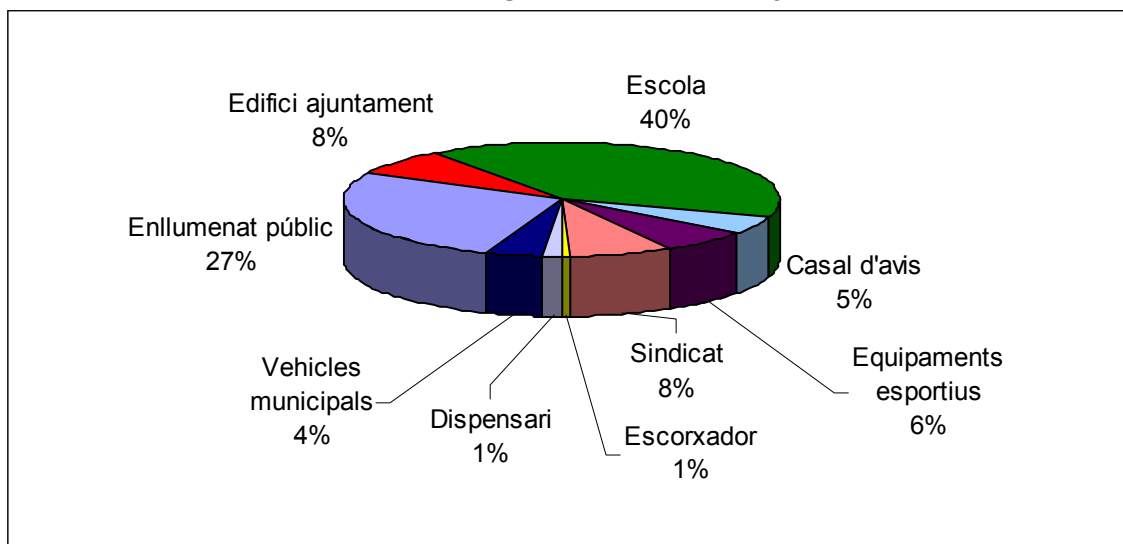
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de Tortellà sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2002, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 21 Tep, que representen un 1,2% del global del municipi.

El major consum correspon al de les escoles amb 8,4 Tep (40 %).

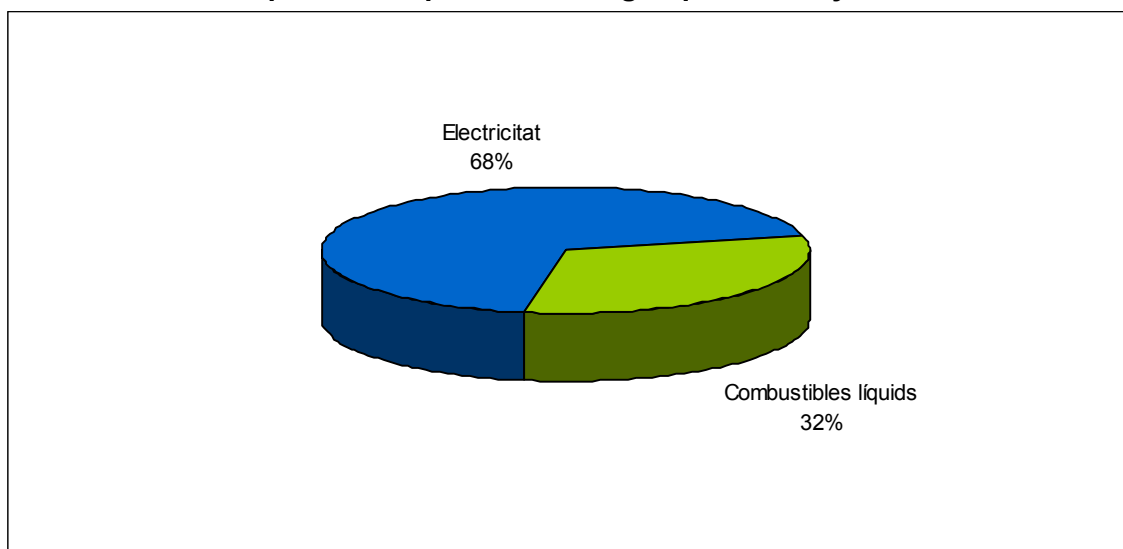
Gràfic 12. Consum municipal d'energia a Tortellà, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Tortellà, juliol 2003

L'any 2002 les fonts energètiques més utilitzades van ser l'energia elèctrica amb un consum de 14,3 Tep i els combustibles líquids (gasol i gasolina) amb 6,7 Tep.

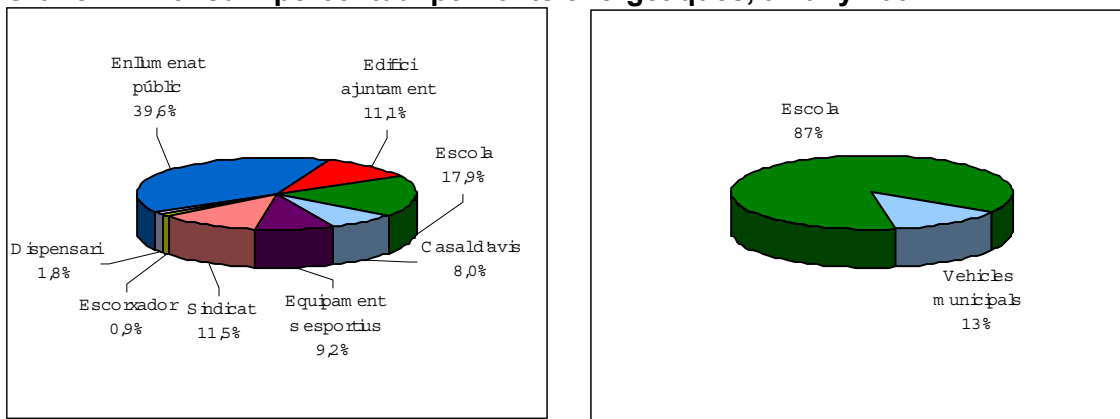
Gràfic 13. Consum percentual per fonts energètiques, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Tortellà, juliol 2003

El consum de combustibles líquids es deu al gasoil C per la calefacció de l'escola i al consum dels vehicles municipals (gasoil A i gasolina). L'energia elèctrica s'ha desglossat en l'enllumenat públic dels carrers del municipi, el consum de l'escola, ajuntament, equipaments esportius, casal d'avis, dispensari i escorxador.

Gràfic 14. Consum percentual per fonts energètiques, a l'any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament de Tortellà, juliol 2003

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de la Vall d'en Bas es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en TEP (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió veure annex).

El treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Infraestructures energètiques

a) Gas natural

El municipi no disposa de cap xarxa de gas natural canalitzat, tot i la existència d'un gasoducte que travessa la comarca des de Besalú a Olot, amb previsió d'arribar fins a Les Preses.

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a la Vall d'en Bas la subministra l'empresa distribuïdora FECSA-ENDESA .

Totes les línies elèctriques que subministren als diferents nuclis i a la població dispersa tenen una tensió de la línia de 25 KV. i la majoria són aèries.

Taula 33. Potències contractades per ús domèstic. (any 2001)

Entitats de població	Nº transformadors	abonats	Pot. Trafo. KVA
Sant Esteve d'en Bas	32	698	6.205
Hostalets d'en Bas	2	144	350
Joanetes	5	103	670
Sant Privat d'en Bas	11	149	1190
El Mallol	5	189	525
La Pinya	6	97	710
Total	61	1.380	9.650

Font: Treball de camp UdG.

- hi ha 7 transformadors amb valor 0

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada, procedent dels projectes elaborats per la obtenció de la llicència d'activitats.

Taula 34. Consum d'energia elèctrica any 2001 (TEP/any)

Municipi de la Vall d'en Bas	Consum d'energia elèctrica (TEP/any)
Industrial	1080
Domèstic	697
TOTAL	1.777

Font: elaboració pròpia

c) GLP

Els gasos líquids del petroli inclouen el butà i el propà. Al municipi de la Vall d'en Bas la distribució de butà, mitjançant bombones de 12,5 Kg, la realitza l'empresa subministradora Castanyer. El propà amb bombones de 11 Kg i el propà d'ús industrial amb bombones de 35 Kg el subministra l'empresa Gas i Serveis SL

L'empresa Repsol Butano ha elaborat un projecte per tal de subministrar gas propà canalitzat al nucli de Sant Esteve d'en Bas. La xarxa de gas parteix de l'estació d'emmagatzematge situada a 150 m. de la zona urbana, en terrenys municipals classificats com equipaments. Les xarxes de distribució discorren soterrades i tot el

sistema presenta unes característiques constructives que assegurin la intercanvialitat a gas natural.

Taula 35. Consum de bombones de butà i propà al municipi de la Vall d'en Bas.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nº bombones butà	10.065	10.175	10.100	10.220	9.940	9.870
Nº bombones propà	742	785	800	780	715	685
Nº bombones propà industrial	201	220	240	230	215	180

Font: treball de camp UdG.

- bombona propà = 11KG UD-110 (propà domèstic)
- bombona butà = 12,5 Kg UD-125 (butà)
- bombona propà industrial = 35 kg

El consum mitjà es per tot tipus d'usuari, tan domèstic, com comercial i industrial. Per l'any 2000, es subministraren 130.910 kg per ús domèstic i 65.692 Kg per ús industrial, el total de tones equivalents de petroli, que representen els 196.602 Kg anuals de GLP consumits al municipi, és de l'ordre de 222 TEP.

Taula 36. Consum de GLP (TEP any 2000)

Municipi Vall d'en Bas	Consum de GLP (TEP/any)
Ús domèstic	148
Ús industrial	74
Total	222

Font: elaboració pròpia

d) Combustibles líquids.

Dins del terme municipal de la Vall d'en Bas no hi ha cap benzinera les més properes estan situades als municipis veïns de Bianya, amb una benzinera, Les Preses, on hi ha dues benzineres i el municipi d'Olot, on es troben ubicades 6 gasolineres.

Els combustibles líquids engloben el gas-oil bonificat, el fuel-oil i els combustibles d'automoció. El gas-oil i el fuel-oil són combustibles que van perdent pes específic en el sector industrial i domèstic en front de l'energia elèctrica i el gas natural. Els consums de combustibles d'automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 37. Parc mòbil de la Vall d'en Bas i de la Garrotxa. (any 2000)

Tipus de vehicles	Garrotxa	Vall d'en Bas
Cotxes	22.605	1.322
Camions	7.209	132
Motos i ciclomotors	3.874	146
Tractors	-	107

Font: Ajuntament de la Vall d'en Bas i Institut Català d'estadística

Per determinar els consums de combustibles d'automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s'extrapola al municipi de la Vall d'en Bas.

A partir de la informació extreta dels projectes per la tramitació de les llicències d'activitats industrials, s'estima que el consum anual de gasoil per ús industrial és de 515.589 l i 1.266.147 l de fuel.

Per estimar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es considera el nombre de tractors del municipi, un promig d'hores treballades de 560 hores/any i un consum mig de 25 l/hora.

Taula 38. Consum de combustibles líquids any 2000

Municipi Vall d'en Bas	Consum de combustible (TEP/any)
Consum per calefacció	474
Ús industrial	1.399
Ús agrícola	966
Automoció	1.826
Total	4.665

Font: elaboració pròpia

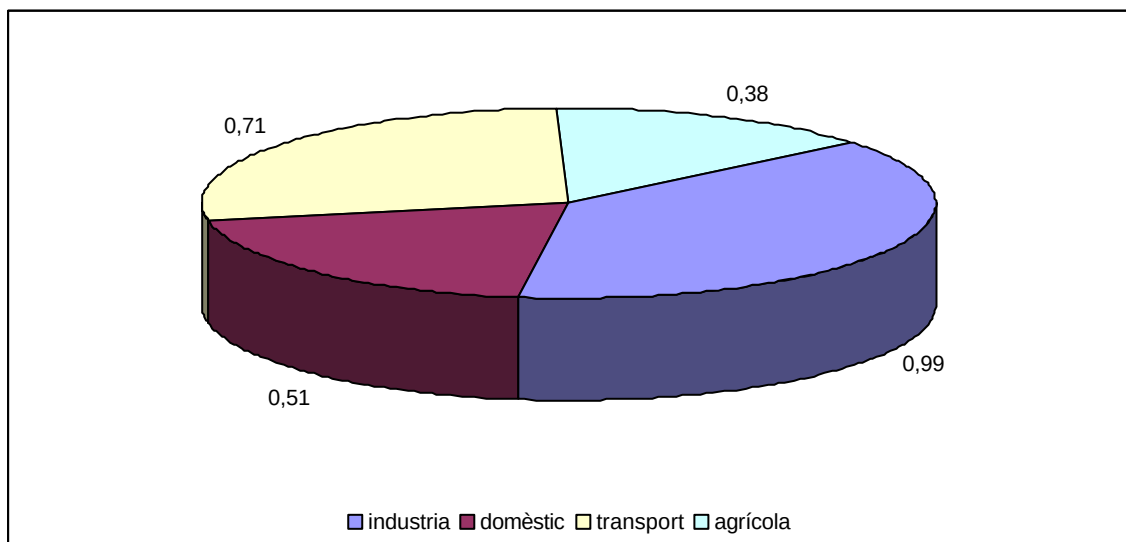
3.4.2. Consum total d'energia del municipi de la Vall d'en Bas

D'acord amb les dades obtingudes el consum global del municipi es de **6.664TEP**. Tota l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una forta dependència externa.

No existeix una política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 2,60 TEP/hab/any, superior a la mitjana catalana que és de 1,8 TEP/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon a la indústria amb 0,99 TEP/hab/any, seguit del transport amb 0,71 TEP/hab/any i del sector domèstic amb 0,51 TEP/hab/any i finalment el sector agrícola amb una aportació de 0,36 p/hab/any . Sense la indústria i el sector agrícola, les tones equivalents de petroli per habitant i any són de l'ordre de 1,23 TEP/hab/any.

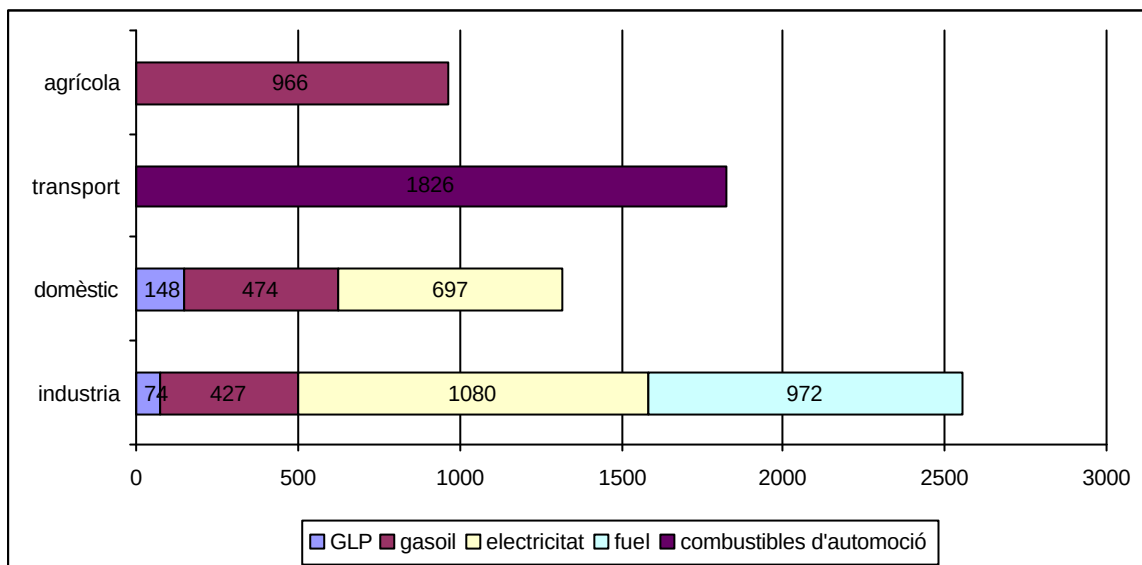
Gràfic 17. Índex de consum per habitant i any (TEP/hab/any)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament i del treball de camp de la UdG

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids (gasoil, gasolina i fuel) que representant un 70 % del total, seguit de la electricitat amb un 27 % i dels gasos liquats del petroli (GLP) amb un 3 %.

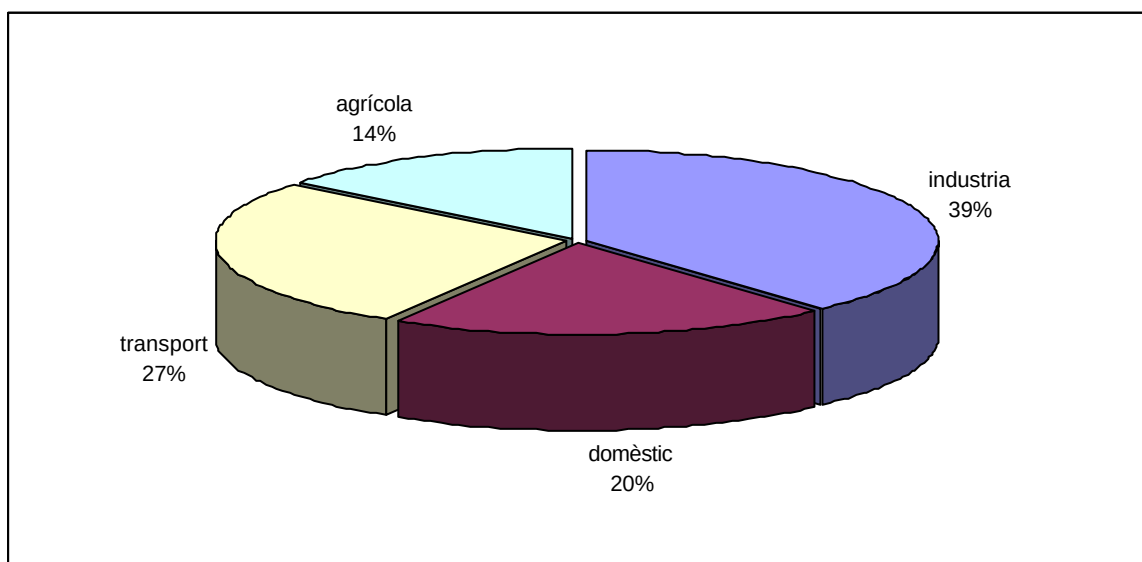
Gràfic 18. Fonts energètiques per sectors



Font: elaboració pròpia a partir de les dades del treball de camp de la UdG i de l'Ajuntament

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial amb un 38 % equivalent a 2.553 TEP, amb un elevat consum d'electricitat i combustibles líquids, seguit del transport amb un 27 % que equival a 1.826 Tep i del sector domèstic que representa un 20 % equivalent a 1.319 Tep i el sector agrícol·la amb un consum de 966 Tep que representa un 14%.

Gràfic 19. Percentatges de consum energètic per sectors. (2000-2001)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades del treball de camp de la UdG i de l'Ajuntament

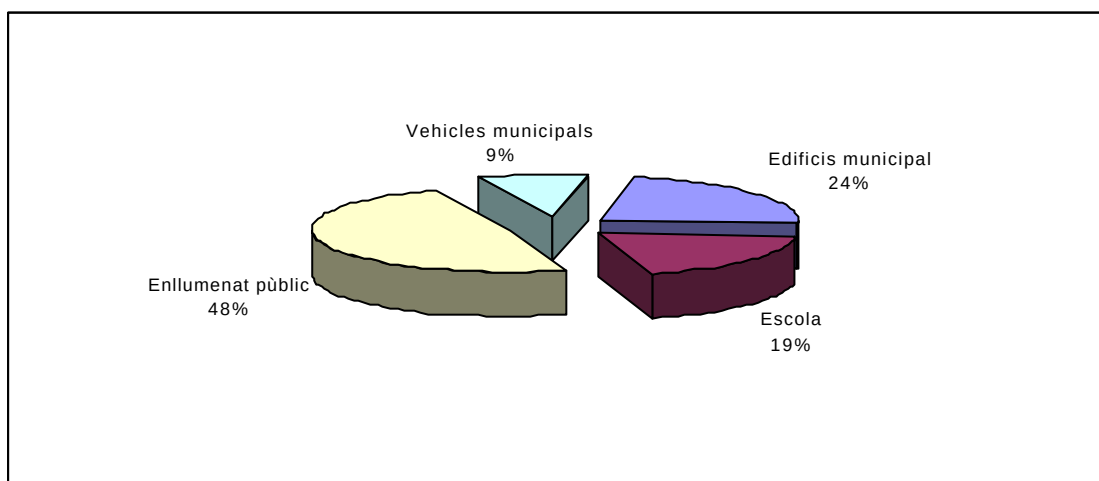
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal.

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix ajuntament sobre la despesa energètica municipal.

Per a l'any 2000, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 46 Tep que representen un 1% del global del municipi.

El major consum correspon a l'enllumenat públic amb un consum de 22 Tep (48 %).

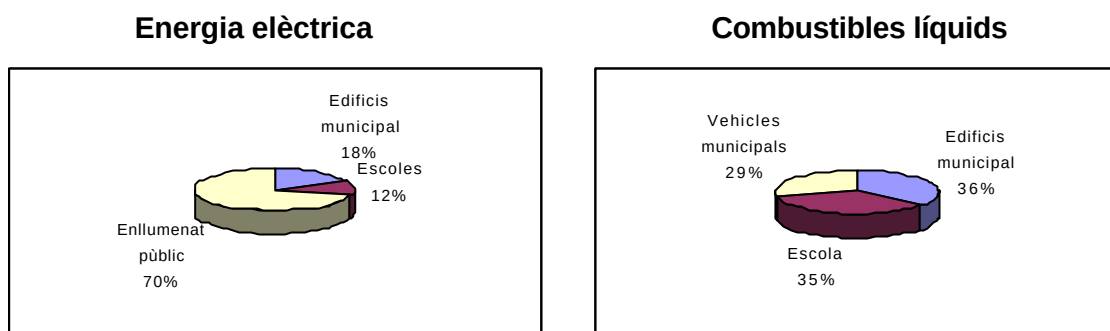
Gràfic 20. Consum de les dependències municipals i enllumenat públic. Any 2000



Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de la Vall d'en Bas.

Per a l'any 2000 les fonts energètiques més utilitzades varen ser l'energia elèctrica amb un consum de 32 Tep i els combustibles líquids bàsicament gasoil amb 15 Tep .

Gràfic 21. Percentatges per fonts energètiques .Any 2000



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l' Ajuntament Vall d'en Bas

3.4. Estructura energètica

L'anàlisi de la situació energètica de La Vall de Bianya es basa en l'estudi de les diferents fonts energètiques del municipi i els consums per sectors.

Els valors de consum energètic s'expressen en Tep (tones equivalents de petroli) per tal de poder equiparar els consums de les diferents fonts energètiques i poder realitzar un balanç global d'energia (per informació complementària i taules de conversió vegeu annex).

El treball de camp ha estat realitzat per la Universitat de Girona i ha topat amb reticències d'algun subministrador per proporcionar informació sobre la seva activitat.

3.4.1. Fonts finals energètiques

a) Gas natural

El municipi disposa d'una xarxa de gas natural canalitzat a l'enclavament de La Canya. Es preveu la construcció de conduccions de gas que han de travessar tot el municipi direcció est-oest fins els Túnels de Capsacosta, part del projecte que preveu la distribució de Gas Natural formant l'anella Osona-Ripollès-Garrotxa.

El gas natural, amb una pressió de 16 kg/cm², arriba fins una cambra de regulació a l'entrada del nucli de Sant Joan les Fonts, transformant-lo a mitja pressió A (50 gr/cm²), i es distribueix per la xarxa local. A cada punt de consum la pressió es disminueix a 22 gr/cm².

Les dades del consum de gas natural al municipi han estat facilitades per Gas Natural SDG, SA..

Taula 29. Consum de gas natural al municipi (any 2000)

Consum	Milers de tèrmies	Tep
Domèstic	466	5
Industrial	2.178	20
Total	2.644	25

Font: elaboració pròpia a partir de dades proporcionades per Gas Natural SDG, SA

b) Energia elèctrica

L'energia elèctrica a La Vall de Bianya la subministren dues empreses distribuïdores, Bassols Energia SA i FECSA-ENDESA..

En el terme municipal hi ha 3 petites centrals hidroelèctriques que generen una potència total de 90 kWh quan el cabal és suficient, ja que en èpoques de cabals hidràulics baixos als canals les turbines no funcionen i per tant no es produeix electricitat.

Taula 30. Punts de generació d'energia hidroelèctrica a La Vall de Bianya (any 2000)

Centrals Hidroelèctriques	Núm. de turbines	Potència (kWh)	Empresa que compra l'energia
Central Elèctrica Can Sabata	1	25	FECSA-ENDESA
Molí d'en Daina	1	entre 10 i 15	FECSA-ENDESA
Can Domènech	1	entre 47 i 50	Bassols Energia, SA

Font: elaboració pròpia a partir del treball de camp de la UdG, 2001

Totes les línies elèctriques que subministren els nuclis i la població dispersa tenen una tensió de 25 kV i la majoria són aèries. Hi ha una línia d'alta tensió de 380 kV que travessa la banda oest del municipi.

Taula 31. Potències contractades per ús domèstic a La Vall de Bianya, any 2002

Empresa distribuïdora	Entitat de població	Núm. Transformadors	Abonats	Pot. Trafo. kVA
Bassols Energia SA	Vall de Bianya	23	290*	2690
FECSA-ENDESA	La Canya	--	400*	--
Total		--	690*	2690

Font: Elaboració pròpia a partir de dades recopilades a partir del treball de camp de la UdG (2001) i l'Ajuntament de La Vall de Bianya

() El nombre de clients és una dada estimada a partir de la informació proporcionada per l'Ajuntament*

Per tal d'estimar els consums industrials, s'ha utilitzat la informació referent a consum elèctric o potència contractada, procedent dels projectes elaborats per a l'obtenció de la llicència d'activitats.

Taula 32. Consum d'energia elèctrica any 2002 (Tep/any)

Municipi de La Vall de Bianya	Consum d'energia elèctrica (Tep/any)
Industrial	1.181
Agrícola	23
Domèstic	378
Total	1.582

Font: elaboració pròpia

c) Gasos liquats del petroli

Els gasos liquats del petroli (GLP) inclouen el butà, el propà domèstic i el propà industrial. Al municipi de La Vall de Bianya el subministrament de butà, mitjançant bombones de 12,5 kg, el propà amb bombones de 11 kg i el propà industrial amb bombones de 35 kg, la realitza l'empresa distribuïdora Repsol-Butano.

Taula 33. Consum de bombones de butà i propà a La Vall de Bianya

Any	butà		propà domèstic		propà industrial		TOTAL kg GLP consumits/any en bombones
	núm. bombones	kg	núm. bombones	kg	núm. bombones	kg	
1995	5.833	72.913	371	4.081	101	3.535	80.529
1996	5.050	63.125	380	4.180	115	4.025	71.330
1997	5.085	63.563	399	4.389	124	4.340	72.292
1998	4.980	62.250	425	4.675	138	4.830	71.755
1999	4.885	61.063	370	4.070	125	4.375	69.508
2000	4.600	57.500	350	3.850	115	4.025	65.375

Font: treball de camp UdG, 2001.

- bombona butà = 12,5 Kg UD-125
- bombona propà domèstic = 11Kg UD-110
- bombona propà industrial = 35 Kg UI-350

Per l'any 2000, s'estima que el consum va ser de 61.350 kg de GLP per ús domèstic (bombones de butà i de propà domèstic) i de 13.025 kg de GLP per ús industrial (inclou les bombones de propà industrial més 9.000 kg gas propà líquid consumit per les indústries de La Vall de Bianya). El total de tones equivalents de petroli que representen els 74.375 kg anuals de GLP consumits al municipi, és de l'ordre de 84 Tep.

Taula 34. Consum total de gasos líquuats del petroli a La Vall de Bianya (Tep/any 2000)

Municipi Vall de Bianya	Consum de GLP (Tep/any)
Ús domèstic	69
Ús industrial	15
Total	84

Font: elaboració pròpia a partir de dades recopilades

d) Combustibles líquids

Dins del terme municipal de Vall de Bianya hi ha 1 benzinera, “Petroli Vall de Bianya”, que no ha facilitat informació sobre consums i per tant aquests s’han estimat a partir del global de la comarca. Les altres benzineres més properes estan situades als municipis veïns de Sant Joan Les Fonts, amb una benzinera; Les Preses, on hi ha dues benzineres i el municipi d’Olot, on es troben ubicades 6 gasolineres.

Els combustibles líquids engloben el gasoil bonificat, el fuel-oil i els combustibles d’automoció. El gasoil i el fuel-oil són combustibles que van perdent pes específic en el sector industrial i domèstic en front de l’energia elèctrica i el gas natural. Els consums de combustibles d’automoció (gasolina i gasoil) estan en relació directa amb el parc mòbil i la mobilitat.

Taula 35. Parc mòbil de La Vall de Bianya i de la Garrotxa, any 2001

Tipus de vehicles	Garrotxa	Vall de Bianya
Cotxes	24.533	676
Camions i autobusos	8.851	326
Motos i ciclomotors	3.159	124
Tractors	--	41*

Font: elaboració pròpia a partir de la web de Institut d’estadística de Catalunya

()Estimació a partir del nombre d’explotacions agrícoles del municipi*

Per determinar els consums de combustibles d’automoció es parteix de la següent hipòtesi: es considera que el 80% dels turismes són de gasolina, i el 20% restant de gasoil. A partir de les dades facilitades per les benzineres i del parc mòbil de la comarca, es calcula el consum per vehicle i s’extrapola al municipi de La Vall de Bianya.

A partir de la informació extreta dels projectes per la tramitació de les llicències d'activitats industrials, s'estima que el consum anual de gasoil per ús industrial és de 88.000 l i el consum de fuel-oil de l'ordre de 142.000 l.

Per estimar el consum de gasoil C per calefacció al municipi, es considera el consum global a la comarca i es relaciona amb el nombre d'habitatges que usen aquest combustible al municipi.

Per estimar el consum de gasoil bonificat per ús agrícola es considera el nombre de tractors del municipi, un promig d'hores treballades de 560 hores/any i un consum mig de gasoil per tractor.

Taula 36. Consum de combustibles líquids, any 2002

Municipi Vall de Bianya	Consum de combustible (Tep/any)
Consum per calefacció	456
Ús industrial	182
Ús agrícola	473
Automoció	1.112
Total	2.223

Font: elaboració pròpia a partir de dades recopilades

3.4.2. Consum total d'energia del municipi de La Vall de Bianya

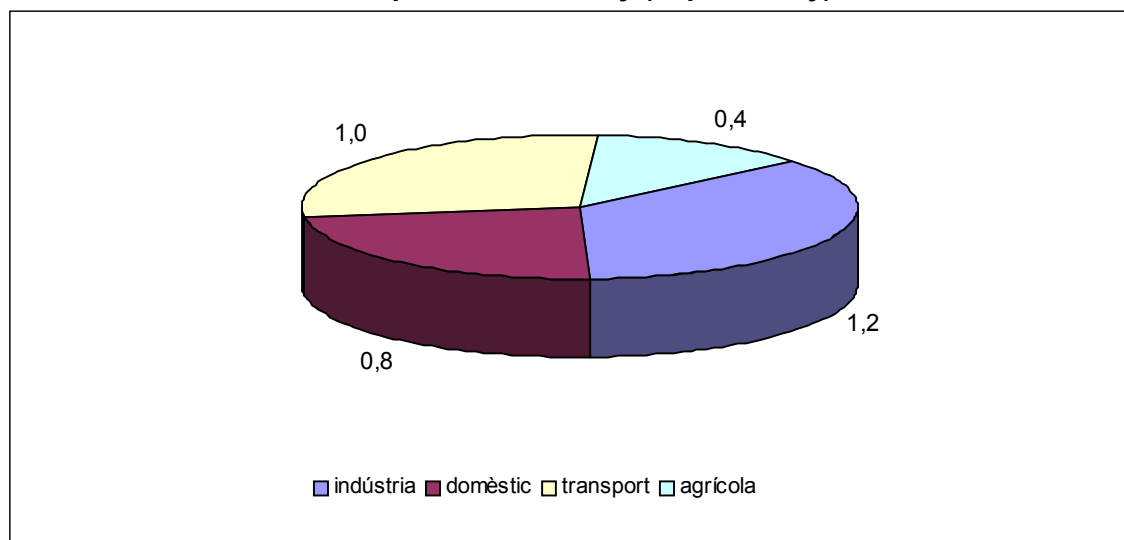
D'acord amb les dades obtingudes el consum global del municipi és de 3.914 Tep. Exceptuant les 3 centrals hidroelèctriques, la resta de l'energia consumida prové de fonts energètiques externes i no existeix cap altra instal·lació d'autogeneració o de cogeneració, per tant existeix una forta dependència externa.

No existeix cap política de desenvolupament d'energies renovables o alternatives ni de millora en l'eficiència energètica.

El consum mig per habitant és de 3,4 Tep/hab/any, molt superior a la mitjana catalana que és de 1,8 Tep/hab/any. La màxima aportació a aquest índex de consum correspon al sector industrial amb 1,20 Tep/hab/any, seguit del sector transport amb 0,96 Tep/hab/any, el sector domèstic amb 0,78 Tep/hab/any i finalment el sector agrícola

amb una aportació de 0,43 Tep/hab/any. Sense la indústria i el sector agrícola, el ràtio de consum d'energia per habitant i any és de 1,7 Tep/hab/any.

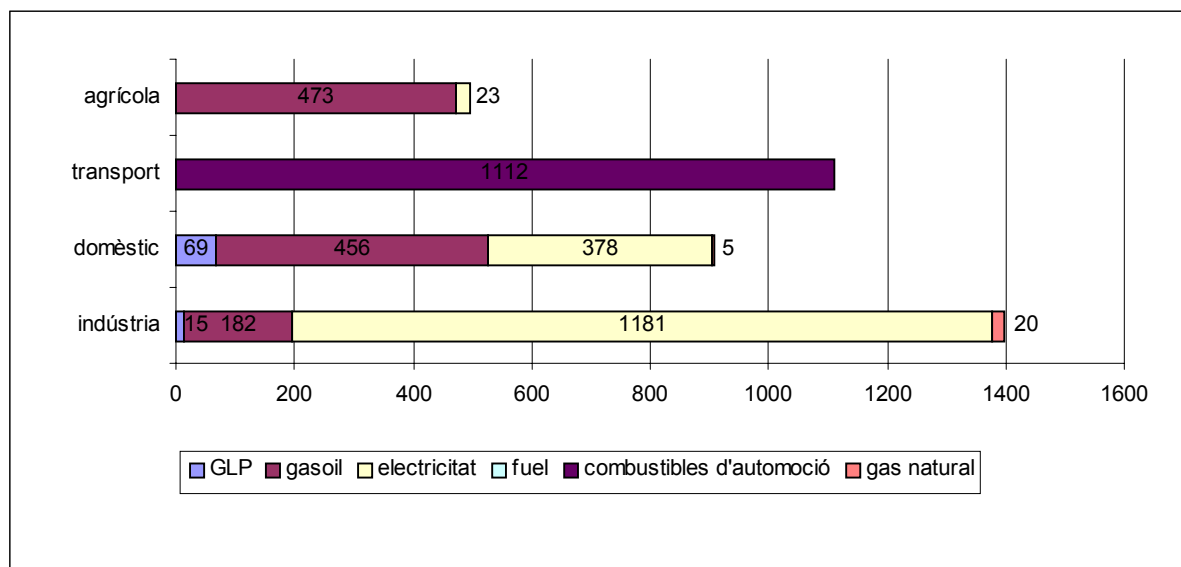
Gràfic 8. Índex de consum per habitant i any (Tep/hab/any)



Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament de La Vall de Bianya i del treball de camp de la UdG

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles líquids (gasoil, gasolina i fuel) que representen un 56,8% del total, seguit de l'electricitat amb un 40,4%. Els gasos liquats del petroli (GLP) representen un 2,1% i el gas natural un 0,6%

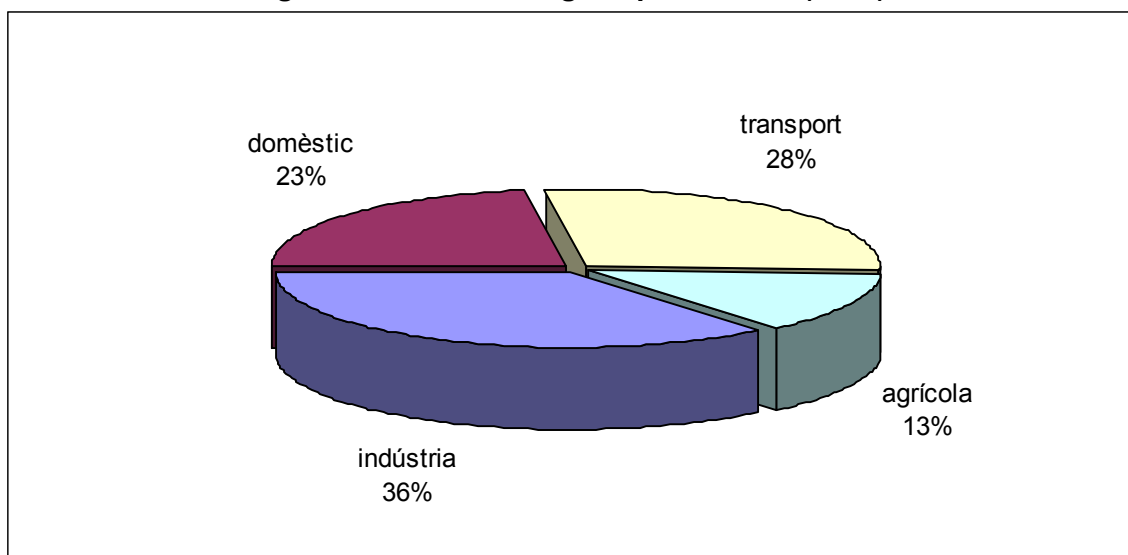
Gràfic 9. Fonts energètiques per sectors



Font: elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

El percentatge més elevat del consum d'energia correspon al sector industrial amb un 36% equivalent a 1.398 Tep, seguit del transport amb un 28% que equival a 1.112 Tep i del sector domèstic amb un 23% equivalent a 908 Tep. El sector agrícola representa un 13% amb un consum de 496 Tep.

Gràfic 10. Percentatges de consum energètic per sectors (2002)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades recopilades

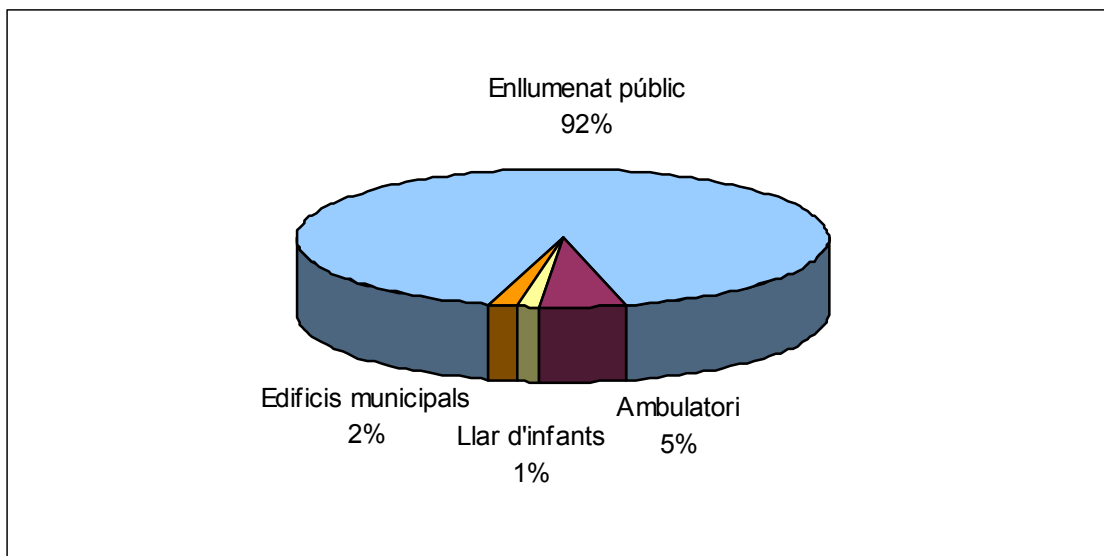
3.4.3. Consum d'energia a l'administració municipal

L'estudi energètic municipal s'ha realitzat a partir de les dades facilitades pel mateix Ajuntament de La Vall de Bianya sobre la despesa energètica municipal. Per a l'any 2002, el consum energètic total de les dependències i serveis municipals expressats en tones equivalents de petroli va ser de 27,3 Tep, que representen un 0,7% del consum global del municipi.

El consum correspon pràcticament en la seva totalitat a l'enllumenat públic, amb un consum de 27 Tep (92%). L'ambulatori de La Canya representa un 5% amb un consum de 1,5 Tep.

Els edificis municipals inclouen, entre altres, l'Ajuntament, el Centre cívic i la caseta esportiva. Pel que fa a la llar d'infants, el seu consum equival al de 3 mesos, ja no va entrar en funcionament fins setembre de 2002.

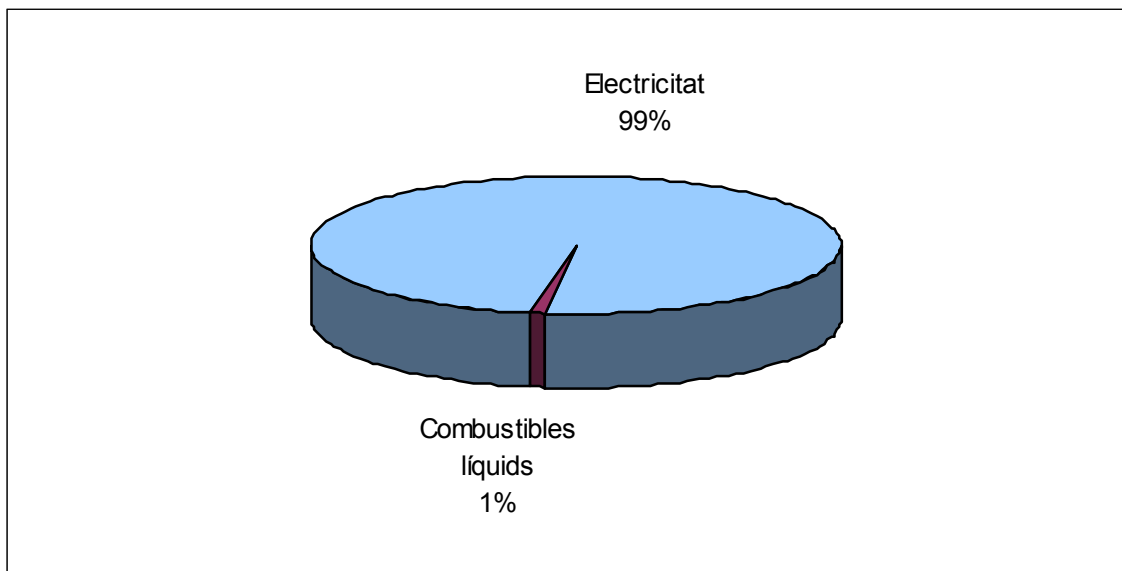
Gràfic 11. Consum municipal d'energia a La Vall de Bianya. Any 2002



Font: elaboració pròpia a partir de dades proporcionades per l'Ajuntament de La Vall de Bianya

L'any 2002 la font energètica més utilitzada va ser l'energia elèctrica, amb un consum de 27 Tep. Els combustibles líquids (gasoil C per la caseta esportiva) representen només l'1 % del total, amb un consum de 0,3 Tep.

Gràfic 12. Percentatges per fonts energètiques. Any 2002



Font: Elaboració pròpia a partir de dades proporcionades per l'Ajuntament de La Vall de Bianya

a) Enllumenat públic

L'enllumenat públic té una gran importància tant en el consum energètic com per la contaminació lumínica que provoca.

El municipi disposa d'uns 100 punts de llum, repartits entre els nuclis d'Hostalnou, Llocalou i La Canya, amb un consum total anual de 290.764 kWh/any. L'enllumenat es realitza a través de làmpades de vapor de mercuri d'alta pressió (VMAP) de 125 W. El sistema d'encesa i apagat funciona per cèl·lula fotoelèctrica i és l'emprat a la majoria d'enllumenats existents.

Annex 4: Bases de càlcul i models de documents

1. CÀLCULS DELS CONSUMS DOMÈSTICS

1.1. Estimació de la despesa per persona i dia dels principals factors de despesa energètica

Valors de consum energètic separats pel principals conceptes de despesa, dades per unitats familiars				
Conceptes	Percentatge	KWh/any	TEP	KWh/persona*dia
Consums de mobilitat	56,25	15.397,71	0,489	15,62
Consums tèrmics	29,17	7.984,006	0,254	8,02
Calefacció	20,13	5.508,96	0,175	5,59
Aigua calenta sanitària	8,75	2.395,20	0,076	2,43
Consums elèctrics	14,58	3.992,00	0,127	4,13
Electrodomèstics	7,00	1.916,16	0,061	1,94
Cuina	4,38	1.197,60	0,038	1,22
Il·luminació	3,06	838,32	0,027	0,85
Aire condicionat	0,44	119,76	0,004	0,12
Total energia unitat familiar	100,00	27.373,71	0,870	27,78

Estudi dels consums integrats d'energia per unitat familiar. Dades elaborades, extretes del observatorio público de indicadores ambientales (Ministerio de medio ambiente, rural i marino), dades de l'any 2007 per unitats familiars.

1.2. Adaptació dels consums a la realitat comarcal

Aquests càlculs es fan estimant els valors recollits directament de les lectures de comptadors i per tant fan referència a llars que tenen instal·lats els serveis definits en el nostre entorn territorial (les dades del quadre anterior tenen en compte les mitjanes estadístiques de la totalitat de la població).

Els valors que es recullen són difícils de comparar, ja que a més de les diferències entre habitatges pel que fa a instruments i confort, cal considerar la mida real dels habitatges. S'ha intentat en tots els casos referir les dades dels valors mitjans a habitatges estandarditzats de 90 m²

Valors de consums energètics, en KWh/ persona i dia pels principals factors de despesa a la Garrotxa			
Concepte	Valor màxim	Valor mitjà	Valor mínim
Consum elèctric	4,50	3,50	2,79
Aigua calenta sanitària	4,86	3,12	2,03
Calefacció	9,47	6,25	4,12
Mobilitat	21,61	15,35	3,60
Total	40,44	28,22	12,54

La taula expressa els valors considerats extrems (màxim i mínim) dels consums energètics per cada un dels factors de despesa, a més del valor considerat mitjà en el nostre entorn geogràfic i climàtic. Els valors recollits són tots en KWh/persona i dia. Elaboració pròpia en dades aportades de mesures directes de diferents habitatges.

- Les diferències entre els consums elèctrics reflexa les diferents dimensions dels habitatges i la intensitat de les lluminàries instal·lades (bombetes normals, de baix consum, focus al·lògens,.....), al temps que marca les tendències en l'augment dels aires condicionats i altres equips moderns consumidors d'energia.
- Les diferències en els consums d'aigua calenta sanitària reflecteixen les diferències en la freqüència de les dutxes i també l'efecte del bany respecte a aquestes.
- Les despeses en calefacció sobretot marquen les diferències en la dimensió i la disposició dels habitatges (aïllats, aparellats o pisos) i els seus sistemes d'aïllament. S'han fet els càlculs per calefaccions de gas o de gasoil sense que es puguin veure diferències apreciables entre els dos sistemes. No tenim informació respecte als canvis que pot comportar disposar de calefacció d'aire calent directe, de radiadors o de terra radiant.
- Respecte a les diferències que es veuen en la mobilitat, s'ha de considerar que han de disposar de dos cotxes en la família, un amb ús intensiu (més de 20.000Km/any) i l'altre amb un ús menor (menys de 10.000km/any), disposar d'un sol cotxe amb un ús poc intensiu (5000km/any). El valor mitjà és el resultat de considerar el parc automobilístic de la comarca i suposar un desplaçament anual al voltant dels 10.000km.

1.3. Dades globals de consum per sectors

Segons la informació del observatorio público de indicadores ambientales (Ministerio de medio ambiente, rural i marino), dades de l'any 2007, es poden estimar uns consums percentuals d'energia, distribuïda en energia elèctrica i combustibles pels diferents sectors de despesa.

Demandes d'energia globals a la comarca de la Garrotxa per sectors			
Concepte	Despesa GWh	Electricitat	Combustibles
Transport	574,58	6,89	567,68
• Domèstic	319,36	-	319,36
• Mercaderies	255,22	6,89	248,33
Indústria	461,65	156,72	304,93
Residencials	282,68	91,16	191,52
• Elèctric	91,16	91,16	-
• Tèrmic	157,23	-	191,52
Serveis	113,48	74,90	28,58
Primari	24,25	1,19	23,06
Altres	13,24	-	-
Total	1.469,88	330,86	1.115,77

Recull dels consums energètics a la comarca de la Garrotxa per sectors amb diferenciació dels consums d'energia elèctrica i combustibles. Els valors totals no estan del tot quadrats, perquè no estan incorporades les dades d'altres consums en els blocs d'electricitat i combustibles. Elaborat a partir de les dades del observatorio público de indicadores ambientales (Ministerio de medio ambiente, rural i marino), dades de l'any 2007.

Aquesta manera de procedir segur que crea algunes incerteses respecte al valor real de les dades, entre d'altres coses per considerar que la comarca està en la mitjana d'industrialització i de distribució de serveis que la resta de país, de totes maneres en aquest moment és l'única aportació que podem fer amb les dades que estan a la nostra disposició.



Model d'Ordenança reguladora de la incorporació de sistemes de captació d'energia solar per a la producció d'aigua calenta en edificis i construccions

**Grup de Treball sobre Energia i Canvi Climàtic
Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat**



**Diputació
Barcelona**

*Model d'Ordenança reguladora de la
incorporació de sistemes de captació d'energia
solar per a la producció d'aigua calenta en
edificis i construccions*

Grup de Treball sobre Energia i Canvi Climàtic
Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat

Aquest MODEL D'ORDENANÇA REGULADORA DE LA INCORPORACIÓ DE SISTEMES DE CAPTACIÓ D'ENERGIA SOLAR PER A LA PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA EN EDIFICIS I CONSTRUCCIONS ha estat elaborat a proposta del Grup de Treball d'Energia i Canvi Climàtic de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, que el va aprovar el 26 de maig del 2009.

Redacció i revisió:

Comissió Permanent del Grup de Treball sobre Energia i Canvi Climàtic, formada pels ajuntaments de: Badalona, Granollers, l'Hospitalet de Llobregat, Lleida, Mollet del Vallès, Sabadell, Sant Cugat del Vallès, Santa Coloma de Gramenet, Tarragona, Terrassa i Vilanova i la Geltrú

Serveis Jurídics de la Diputació de Barcelona

Coordinació i suport en la redacció:

Secretaria Tècnica de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat

Podeu trobar aquest model d'Ordenança a la web de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat: www.diba.cat/xarxasost (Materials elaborats per la Xarxa).

Barcelona, maig del 2009

INTRODUCCIÓ

Teniu a les mans el nou *Model d'Ordenança reguladora de la incorporació de sistemes de captació d'energia solar per a la producció d'aigua calenta en edificis i construccions*, que ha s'ha elaborat a proposta del Grup de Treball d'Energia i Canvi Climàtic de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat.

Tal com es cita en el Preàmbul de l'Ordenança, l'any 2001, la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat va elaborar un model d'Ordenança reguladora de la incorporació de captació d'energia solar per als municipis, que va suposar una novetat rellevant en l'àmbit local.

Per què calia, doncs, elaborar un nou model d'Ordenança?

Tot i que les raons per les quals es va elaborar l'Ordenança en aquell moment són avui més vigents que mai, el cert és que ara s'hi afegixen noves motivacions, fruit dels canvis normatius produïts els darrers anys a escala europea, estatal i autonòmica, com la importància que la problemàtica del canvi climàtic i la gestió energètica està adquirint, etc.

D'altra banda, més de seixanta municipis de la província de Barcelona i de la Xarxa –en total una vuitantena a tot Catalunya– tenen aprovada una ordenança d'aquest tipus, en molts casos a partir del model de la Xarxa.

L'experiència en l'aplicació d'aquesta ordenança per part del personal tècnic municipal en les fases de projectes, l'aprovació de llicències, l'execució d'obres, el control de primera ocupació, l'ús posterior... tant abans com amb l'actual marc legal; el contacte dels ajuntaments amb promotors, projectistes, instal·ladors... tot plegat ens ha permès adquirir una experiència acumulada que davant la concreció i la consolidació del nou marc legal ha portat els membres del grup de treball a proposar no només una revisió i adequació del model anterior, sinó la redacció d'un nou model d'ordenança.

També ha estat voluntat dels redactors, i fruit del seguiment realitzat des de la Secretaria Tècnica de la Xarxa sobre com s'adapten els models d'Ordenança de la mateixa Xarxa, presentar aquest nou model d'Ordenança com un document rigorós jurídicament, per tal que els ajuntaments puguin aprovar-la directament sense haver de modificar cap part de l'articulat.

Tanmateix, s'ha volgut que l'Ordenança es pugui adaptar a les circumstàncies i particularitats de cada municipi. Així doncs, s'ha fet un esforç per incorporar-hi una sèrie de continguts estrictament informatius i de caràcter aclaridor i pedagògic que ajudin a interpretar millor l'Ordenança i fer-ne una bona adaptació, si escau.

Per aquests motius, podeu comprovar que el document està clarament dividit en dos apartats, gràficament ben diferenciats:

1. A la primera part del document –marca blava– es presenten el cos de l'articulat de l'Ordenança i els annexos tècnics que cal incorporar en la tramitació per aprovar l'Ordenança. El text es pot aprovar íntegrament sense cap modificació, ja que compta amb la revisió dels Serveis Jurídics de la Diputació de Barcelona.
2. A la segona part del document –marca taronja– es presenten les notes informatives i els annexos informatius que no cal incorporar al text legal que ha d'aprovar l'ajuntament. Són uns annexos que han de permetre als ajuntaments entendre millor el nou model d'Ordenança i veure quins paràmetres es poden modificar i en quins rangs.

Cal tenir en compte que ha estat voluntat del grup de treball presentar un model d'Ordenança ambiciós –però tècnicament viable– respecte als requeriments i objectius d'aprofitament solar. Però també s'ha volgut elaborar un document realista que qualsevol municipi de la Xarxa pugui aprovar, adaptant els paràmetres i exigències a les seves circumstàncies, però sempre indicant quins són els paràmetres mínims que cal tenir en compte segons la normativa de rang superior.

Esperem que aquest nou model es converteixi, doncs, en un instrument útil i pràctic, tant per als ajuntaments que vulguin revisar l'ordenança existent com per a aquells que vulguin aprovar-la per primer cop.

ÍNDEX

Articulat del model d'Ordenança d'energia solar tèrmica

PREÀMBUL.....	10
ARTICLE 1. OBJECTE.....	13
ARTICLE 2. ÀMBIT D'APLICACIÓ.....	13
ARTICLE 3. RESPONSABLES DEL COMPLIMENT D'AQUESTA ORDENANÇA.....	13
ARTICLE 4. REQUISITS DELS SISTEMES	13
ARTICLE 5. CONDICIONS ARQUITECTÒNIQUES I URBANÍSTIQUES .	15
ARTICLE 6. REQUISITS FORMALS PER INCORPORAR A LES LLICÈNCIES D'OBRES O D'ACTIVITAT	15
ARTICLE 7. EXEMPCIONS.....	16
ARTICLE 8. OBLIGACIONS DEL TITULAR.....	17
ARTICLE 9. MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR	18
ARTICLE 10. INSPECCIÓ, REQUERIMENTS, ORDRES D'EXECUCIÓ I MULTA COERCITIVA	18
ARTICLE 11. MESURES CAUTELARS.....	18
ARTICLE 12. INFRACCIONS.....	19
ARTICLE 13. SANCIONS.....	19
ARTICLE 14. PROCEDIMENT SANCIONADOR.....	20
ARTICLE 15. MODIFICACIONS DE L'ORDENANÇA.....	20
ARTICLE 16. ACCIÓ DE FOMENT	20
DISPOSICIÓ ADDICIONAL.....	21
DISPOSICIÓ TRANSITÒRIA.....	21
DISPOSICIÓ DEROGATÒRIA	21
DISPOSICIÓ FINAL.....	21
ANNEX I: PARÀMETRES TÈCNICS	22
ANNEX II: CONTINGUTS DEL PROJECTE SOLAR	29
ANNEX III: MODEL DE FITXA TÈCNICA I INSTRUCCIONS.....	30
ANNEX IV: CERTIFICAT FINAL I D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ	35
ANNEX V: LLISTAT DE MESURES DEL DECRET D'ECOEficiÈNCIA..	39
ANNEX VI: DEFINICIONS.....	40

Informació per a l'adaptació i aprovació de l'Ordenança

ANNEX VII: NOTES INFORMATIVES	45
ANNEX VIII: ZONES CLIMÀTIQUES I PARÀMETRES PER ADAPTAR..	47
ANNEX VIII A: LLISTAT DE MUNICIPIS SEGONS ZONA CLIMÀTICA...	48
ANNEX VIII B: COMPARATIVA GENERAL ENTRE MODEL ORDENANÇA – CODI TÈCNIC (CTE) – DECRET D'ECOEFICIÈNCIA ...	57
ANNEX VIII C: PARÀMETRES I REQUISITS DELS SISTEMES: COMPARACIÓ MODEL D'ORDENANÇA PROPOSAT I ELS VALORS MÍNIMS DE COMPLIMENT OBLIGAT	60

Model d'Ordenança

MODEL D'ORDENANÇA REGULADORA DE LA INCORPORACIÓ DE SISTEMES DE CAPTACIÓ D'ENERGIA SOLAR PER A LA PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA EN EDIFICIS I CONSTRUCCIONS EN EL TERME MUNICIPAL DE

PREÀMBUL

La Diputació de Barcelona l'any 2001, dins el programa i les actuacions de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, va elaborar el *Model d'Ordenança reguladora de la incorporació de captació d'energia solar per als municipis*, que va suposar una novetat rellevant en l'àmbit local.

La implantació i seguiment d'aquesta ordenança ha estat molt determinant als municipis de la província de Barcelona. Precisament pel seu contingut nou i com a instrument per assolir més índexs d'estalvi energètic i d'utilització d'energies renovables, ha propiciat que més de seixanta municipis, de la província i de la Xarxa, adoptessin el mateix model.

Tot i que les raons per les quals es va elaborar l'Ordenança de l'any 2001 encara són vigents (6è Programa europeu d'actuació ambiental —segons el qual el 21% de l'energia que es consumeixi ha de provenir d'energies alternatives—, el Protocol de Kyoto —que ha estat assumit per la UE—, etc.), el cert és que avui s'afegeixen noves motivacions que recauen tant en la normativa europea com en les determinacions legals contingudes en la legislació bàsica estatal i l'autonòmica.

No podem passar per alt el contingut de la Directiva 2002/91/CE, de 16 de desembre de 2002, relativa a l'eficiència energètica dels edificis, que ha estat transposada al nostre ordenament intern mitjançant l'aprovació del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en edificis (RITE), aprovat per l'RD 1027/2007, de 20 de juliol. També és essencial el nou Codi tècnic de l'edificació (CTE), aprovat per l'RD 314/2006, de 17 de març (que desenvolupa la Llei d'ordenació de l'edificació (LOE) 38/1999, de 5 de novembre) que, de manera detallada, incorporen al marc normatiu les condicions que han de complir les instal·lacions d'aprofitament d'energia solar en els edificis d'habitatges i serveis (incloent-hi els de nova construcció i els existents). No menys important és l'aplicació del Decret 21/2006, de 14 de febrer, regulador de l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis.

El foment de l'energia solar constitueix un dels eixos fonamentals fixats en el Dictamen del Comitè Econòmic i Social Europeu sobre "L'eficiència energètica dels edificis - Contribució dels usuaris finals" (2008/c 162/13), així com la Comunicació de la Comissió sobre l'Eficiència Energètica (COM/2008/0772), de 13 de novembre de 2008, que destaquen, amb rotunditat, que amb mesures estrictament normatives no s'assolirà l'objectiu fixat a la UE per reduir un 20% l'energia convencional i alhora compensar amb energies alternatives el mateix estalvi. És per això que el Pla d'acció per a l'eficiència energètica de 2006 s'haurà de revisar durant l'any 2009 per garantir el compliment dels objectius fixats de reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, d'increment de les energies renovables i de millora de l'eficiència energètica.

Es constata que els sectors de l'habitatge i dels serveis absorbeixen més del 40% del consum final de l'energia, amb tendència a augmentar. Per tant, l'actuació en els edificis es configura com una prioritat per a la UE.

La intervenció municipal és cabdal per contribuir a l'assoliment dels objectius fixats per a l'estalvi energètic i també per a la implantació de les energies renovables. El paper dels ajuntaments, tant en l'atorgament de les llicències d'edificació com d'usos, és determinant per fomentar les energies renovables i, en especial, per fomentar l'energia solar, que a causa de la nostra situació climatològica i geogràfica ens resulta més fàcil d'obtenir.

El paper prioritari dels ajuntaments en la lluita contra el canvi climàtic i el foment de les energies renovables ha estat present, alhora que protagonista, en el Pacte d'alcaldes i alcaldesses contra el canvi climàtic, subscrit a Brussel·les el dia 11 de febrer del 2009.

Certament, les ordenances constitueixen l'instrument més idoni a l'abast dels ajuntaments per regular la incorporació de sistemes de captació d'energia solar per a la producció d'aigua calenta en edificis i construccions al seu terme municipal.

L'Ordenança d'energia solar tèrmica, a més de suposar la implantació al municipi de les determinacions contingudes en el marc normatiu estatal, té un contingut pedagògic important, ja que intenta implicar-hi els diferents protagonistes que intervenen tant en la instal·lació dels sistemes de captació d'energia solar com en el consum final d'energia.

L'aprovació definitiva d'aquesta ordenança en comportarà la incorporació al marc normatiu i es configurarà com a font de dret vinculant a tot el terme municipal. Els principals objectius són els següents:

1. Fomentar l'ús de les energies renovables, disposant d'una normativa que optimitzi les energies solars i la regulació de les instal·lacions solars al nostre municipi, en el marc de les polítiques municipals de mitigació del canvi climàtic.
2. Facilitar uns criteris comuns als facultatius que dissenyen les instal·lacions solars tèrmiques.
3. Adaptar les ordenances solars als nous canvis normatius que afecten les instal·lacions solars tèrmiques.
4. Determinar els paràmetres de control mínims exigibles per garantir el funcionament correcte de les instal·lacions.
5. Establir un procés de verificació que sigui eficaç per garantir el funcionament correcte de les instal·lacions solars.
6. Coordinar els diferents departaments municipals que intervenen en la tramitació dels diversos projectes solars (Llicències d'Obres, Activitats i Medi Ambient).

Opcional per afegir per part de l'ajuntament

Aquesta ordenança és el resultat de les conclusions del Pla d'acció ambiental de l'Agenda 21 local de, aprovat pel Ple Municipal del de de, en les quals s'establien un seguit de línies i accions per dur a terme un desenvolupament urbanístic sostenible a fi de millorar l'eficiència en la utilització dels recursos naturals en el municipi i reduir l'impacte ambiental de les activitats que s'hi desenvolupen.

I també és fruit dels compromisos de l'Ajuntament de assumits amb l'aprovació del Pacte d'alcaldes/esses per a la lluita contra el canvi climàtic i de les actuacions proposades en el Pla d'actuació d'energia sostenible del municipi.

D'acord amb això anterior, i amb la finalitat d'assolir els objectius esmentats, es presenta a continuació el nou text de l'Ordenança sobre la incorporació de sistemes de captació d'energia solar per a la producció d'aigua calenta en edificis i construccions en el terme municipal de

Article 1. OBJECTE

L'objecte d'aquesta ordenança és regular l'obligatorietat d'incorporar i utilitzar sistemes de captació d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària (ACS) i l'escalfament de piscines, als edificis i a les construccions situades al terme municipal de

Article 2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

Totes les noves edificacions, construccions o bé rehabilitacions i/o reformes integrals o canvis d'ús de la totalitat de l'edifici o de les construccions existents, tant si són de titularitat pública com privada, que requereixin la utilització d'aigua calenta sanitària en l'edificació o per a l'escalfament dels vasos de les piscines cobertes climatitzades. L'escalfament de l'aigua dels vasos de les piscines descobertes només es podrà fer amb sistemes d'aprofitament d'energia solar.

En el supòsit de locals en edificis de plurihabitatges o de naus industrials, sense ús definit en el tràmit de sol·licitud de la llicència urbanística, el projecte tècnic que es presenti haurà de definir els espais lliures d'ombres, a la coberta, per tal d'instal·lar-hi els col·lectors solars tèrmics, corresponents a les activitats que s'hi desenvolupin en un futur. Així mateix s'ha de disposar, com a mínim, d'un pas per a instal·lacions per a cada escala o per a cada nau. Els accessos a coberta i els passos per a instal·lacions s'han de fer des de zones comunitàries de l'edifici de plurihabitatges. En el cas de les naus, cadascuna ha de disposar d'un accés independent a coberta.

En edificis de plurihabitatges o naus industrials sense ús definit, la superfície mínima per reservar a la coberta s'ha de calcular utilitzant la relació següent:

$$1 \text{ m}^2 \text{ de local} \rightarrow 1,2 \text{ litres/dia (a } 60^\circ\text{C)}$$

Article 3. RESPONSABLES DEL COMPLIMENT D'AQUESTA ORDENANÇA

Són responsables del compliment del que estableix aquesta ordenança, el promotor de la construcció o de la reforma, el constructor, el propietari de l'immoble afectat i el facultatiu que projecta i dirigeix les obres, en l'àmbit de les seves facultats. També és subjecte obligat per l'Ordenança el titular de les activitats que es duen a terme als edificis o a les construccions que disposen d'energia solar.

Article 4. REQUISITS DELS SISTEMES

La contribució solar anual mínima de la instal·lació d'energia solar tèrmica que cal executar en les construccions afectades per aquesta ordenança a una temperatura de referència de 60 °C és la següent:

1. Per a instal·lacions de producció d'aigua calenta
 - a) En cas que la font de suport sigui l'electricitat mitjançant l'efecte Joule, la contribució solar mínima és del 70%, quan el consum diari

total d'aigua calenta sanitària sigui inferior a 9.000 litres. Si el consum diari total d'aigua calenta sanitària és superior o igual a 9.000 litres, la contribució solar mínima ha de ser del 75%.

- b) En cas que la font de suport sigui el gasoil, la contribució ha de ser del 70%.
 - c) Per a aquells casos en què la font energètica sigui el gas natural, el propà o altres, la contribució solar mínima és del 65% amb una demanda diària inferior a 6.000 litres diaris, i d'un 70% per a una demanda igual o superior a 6.000 litres diaris.
2. Per a instal·lacions d'escalfament de l'aigua dels vasos de piscines cobertes climatitzades la contribució mínima és del 60%, i per als vasos de piscines descobertes, del 100%.
 3. Les instal·lacions que s'executin d'acord amb aquesta ordenança han de complir les consideracions tècniques especificades en l'annex I i en l'annex II de l'Ordenança.
 4. L'aplicació d'aquesta ordenança en cap cas no eximeix del compliment de les disposicions que conté el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, del Codi tècnic de l'edificació (document bàsic HE 2 i 4) i altres disposicions legals vigents que siguin aplicables, en especial les que fan referència a la prevenció i el control de la legionel·losi.
 5. En els edificis d'habitatges afectats per aquesta ordenança:

S'ha de preveure la instal·lació d'equips electrodomèstics bitèrmics (preses d'aigua freda i calenta), tant per a la rentadora com per al rentavaixelles.

Amb caràcter general, no es permet la connexió de cap sistema de generació auxiliar en el mateix acumulador solar, ja que això pot suposar una disminució de les possibilitats de la instal·lació solar per proporcionar les prestacions energètiques que es pretenen obtenir amb aquest tipus d'instal·lacions. No obstant això, el projecte està exempt d'aquesta limitació si s'apliquen solucions alternatives que justifiquin documentalment que l'edifici o la instal·lació projectada compleix les exigències bàsiques d'aquesta ordenança, i estiguin admeses en els documents reconeguts del CTE.

S'ha de preveure la instal·lació d'un sistema de dissipació tèrmica d'acord amb el que estableix el Codi tècnic de l'edificació vigent.

El sistema de regulació de la instal·lació s'ha de basar en el control diferencial de la temperatura tot i que, alternativament, es poden usar sistemes de control accionats en funció de la radiació solar.

Article 5. CONDICIONS ARQUITECTÒNIQUES I URBANÍSTIQUES

En les instal·lacions regulades per aquesta ordenança és d'aplicació el que estableixen les normes urbanístiques del Pla d'ordenació urbanística municipal, amb vista a impedir la desfiguració de la perspectiva del paisatge o el trencament de l'harmonia paisatgística o arquitectònica. També es garanteix la preservació i la protecció dels edificis, els conjunts, els entorns i els paisatges inclosos en els corresponents catàlegs o plans urbanístics de protecció del patrimoni.

L'orientació, la inclinació del captador solar i les possibles ombres sobre el captador han de ser inferiors als límits assenyalats en la taula següent:

Cas	Orientació inclinació	Ombres	Total
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

La taula comprèn tres casos: general, superposició de captadors solars i integració arquitectònica. Es considera que hi ha integració arquitectònica quan els captadors solars substitueixen elements constructius. Per contra, es considera superposició quan els captadors solars estan en contacte amb la superfície que els ha de suportar.

La resta de consideracions sobre la integració arquitectònica dels sistemes s'especifica en l'annex I.6.

Article 6. REQUISITS FORMALS PER INCORPORAR A LES LLICÈNCIES D'OBRES O D'ACTIVITAT

1. Juntament amb la sol·licitud de la llicència d'obres i/o de l'autorització o la llicència ambiental, cal lliurar el projecte de la instal·lació d'energia solar a l'ajuntament, amb els càlculs analítics escaients per justificar el compliment d'aquesta ordenança.

El projecte solar ha d'estar subscrit pel tècnic competent i visat pel col·legi professional corresponent, i amb el format i els continguts mínims especificats en l'annex II d'aquesta ordenança. Aquest projecte s'annexa al projecte de construcció, rehabilitació, adequació, reforma o canvi d'ús de l'edificació. La tramitació es du a terme juntament amb el projecte principal, i les determinacions que es fixin formaran part del contingut de l'autorització, en la llicència d'obres o en la d'activitat, segons correspongui.

En cas que, posteriorment a la concessió de la llicència d'obres o de la llicència d'activitat, es modifiqui la instal·lació quant a la producció/contribució solar, tipus de captadors o quant a la ubicació, caldrà comunicar-ho a l'ajuntament i justificar-ho mitjançant un projecte degudament modificat i visat, per tal que l'ajuntament l'autoritzi.

2. Per obtenir la llicència municipal de primera ocupació, o si escau, la llicència o permís municipal d'obertura de l'activitat o l'acta de comprovació favorable, és necessari presentar:
 - Certificat final de posada en funcionament de la instal·lació subscrit per l'instal·lador i el tècnic director de la instal·lació segons el model de l'annex IV d'aquesta ordenança.
 - Contracte de manteniment de la instal·lació solar per un mínim de 3 anys, que compleixi els requeriments establerts en els articles 8 i 9 d'aquesta ordenança.
3. Les empreses que es dediquin a la instal·lació o el manteniment d'instal·lacions de captació solar tèrmica han d'estar inscrites en el Registre d'empreses instal·ladores / mantenidores d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (REIMITE) i l'instal·lador / mantenidor responsable ha de disposar del corresponent carnet professional d'instal·lador / mantenidor de calefacció i aigua calenta sanitària (IMCA). Tot això es fa constar en les caselles corresponents del Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació, segons el model de l'annex IV d'aquesta ordenança.

Article 7. EXEMPCIONS

1. L'aportació de la instal·lació de captació solar tèrmica es pot disminuir. És a dir, n'estan exempts parcialment, els casos següents:
 - a) Quan es cobreixi part de la demanda energètica d'aigua calenta sanitària o per a l'escalfament de piscines mitjançant l'aprofitament d'energies renovables (biomassa, energia geotèrmica...), processos de cogeneració o fonts d'energia residuals, amb la justificació adequada d'aquest procediment i la valoració que produeixen un estalvi energètic o reduccions d'emissions de diòxid de carboni equivalent a les que s'obtindrien mitjançant el corresponent sistema d'energia solar.

En aquest cas la instal·lació solar tèrmica s'ha de dissenyar per cobrir la part restant fins que, juntament amb els diferents aprofitaments, s'assoleixi la contribució solar mínima segons l'article 4 de la present ordenança. Cal garantir que el sistema proposat alternatiu està contractualment definit.

- b) Quan l'emplaçament no compti amb suficient accés al sol per barreres externes. En aquest cas, caldrà aprofitar el màxim accés al sol disponible.
 - c) En cas d'edificis rehabilitats, quan hi hagi greus limitacions arquitectòniques derivades de la configuració prèvia o de la normativa urbanística aplicable. En aquest cas caldrà aprofitar la màxima superfície disponible.
 - d) En edificis de nova planta quan hi hagi limitacions no esmenables derivades de la normativa urbanística aplicable que impossibilitin de manera evident la disposició de la superfície de captació necessària.
2. Queden totalment exempts de l'obligatorietat d'una instal·lació solar tèrmica els casos següents:

- a) Els edificis d'habitatges on només sigui possible cobrir fins a un 25% de la demanda energètica d'aigua calenta sanitària.
 - b) Els edificis destinats a usos diferents d'habitatges on només sigui possible cobrir fins a un 25% de la demanda energètica d'aigua calenta sanitària.
 - c) Aquells edificis que estiguin catalogats en els instruments previstos en l'article 5 i que la fitxa corresponent així ho requereixi.
3. En tots els casos d'exempció, total o parcial, cal justificar adequadament tant la utilització d'una altra font d'energia de les esmentades en el punt a) de l'apartat 1, com la impossibilitat d'execució de qualsevol de la resta de punts.
 4. En el projecte dels edificis que es trobin en els casos b), c) i d) de l'apartat 1 (exempció parcial) i a), b) i c) de l'apartat 2 (exempció total), cal incloure i justificar les mesures alternatives o elements que produeixen un estalvi energètic tèrmic o una reducció d'emissions de diòxid de carboni equivalents als que s'obtidrien mitjançant la corresponent instal·lació d'energia solar.
 - a) En cas d'exempcions parcials, les mesures alternatives es poden garantir amb l'adopció de, com a mínim, 3 punts addicionals per a cada tram de 15 punts percentuals de disminució en la contribució solar —objectiu determinat en l'article 4 d'aquesta ordenança— als ja exigits en el Decret d'ecoeficiència de la Generalitat de Catalunya.
 - b) En cas d'exempció total, les mesures alternatives es poden garantir amb l'adopció de, com a mínim, 10 punts addicionals als ja exigits en el Decret d'ecoeficiència de la Generalitat de Catalunya.

Aquests punts addicionals només es poden obtenir aplicant mesures relacionades amb l'estalvi i l'eficiència energètica. La relació d'aquestes mesures s'inclou en l'annex V d'aquesta ordenança.

5. Tots els casos d'exempció o disminució descrits en aquest article s'han de justificar adequadament mitjançant el corresponent informe, degudament fonamentat, redactat i signat pel responsable tècnic del projecte i visat pel col·legi professional competent.

La justificació de les mesures adoptades en substitució de la instal·lació solar ha de ser aprovada pels serveis tècnics municipals.

Article 8. OBLIGACIONS DEL TITULAR

El titular de l'activitat, el propietari individual i/o la comunitat de propietaris que disposin d'una instal·lació d'energia solar estan obligats a utilitzar-la de manera efectiva i a fer-ne les operacions de manteniment, a través d'una empresa autoritzada, així com les reparacions que calgui per mantenir la instal·lació en condicions òptimes de seguretat i en perfecte estat de funcionament i eficiència, de manera que el sistema operi adequadament i amb els millors resultats.

Article 9. MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR

El titular, la comunitat de propietaris o el titular en aquell moment, són responsables de dur a terme les funcions de manteniment de la instal·lació solar, que no poden ser substituïdes per la garantia de l'empresa instal·ladora, a partir de la posada en funcionament de la instal·lació i la recepció provisional.

El manteniment han de dur-lo a terme empreses degudament autoritzades per l'Administració corresponent.

El manteniment ha d'incloure un pla de vigilància i un pla de manteniment preventiu.

Les operacions de manteniment incloses en cada pla i la freqüència mínima de cadascuna són les indicades en el punt 4 del DB HE 4 "Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària" del CTE.

En tots els casos, les operacions de manteniment, ús i inspecció s'han de dur a terme segons el DB HE 4 del CTE i les IT 3 i IT 4 del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en edificis (RITE).

Article 10. INSPECCIÓ, REQUERIMENTS, ORDRES D'EXECUCIÓ I MULTA COERCITIVA

Els serveis municipals o les entitats designades per l'ajuntament tenen plena potestat d'inspecció en relació amb les instal·lacions dels edificis, a l'efecte de comprovar el compliment de les previsions d'aquesta ordenança.

Un cop comprovada l'existència d'anomalies en el funcionament de la instal·lació solar i en el manteniment, els serveis municipals han de practicar els requeriments corresponents i, si escau, les ordres d'execució que escaiguin per assegurar el compliment d'aquesta ordenança.

S'imposaran multes coercitives a fi d'assegurar el compliment dels requeriments i les ordres d'execució cursades d'una quantia no superior al 20% del cost de les obres estimades o de la sanció que correspongui.

La imposició de multes coercitives s'entén amb independència de les sancions que es puguin imposar als infractors per l'incompliment d'aquesta ordenança i la normativa legal aplicable, amb la tramitació prèvia del corresponent expedient sancionador.

Article 11. MESURES CAUTELARS

L'alcalde o el regidor delegat són competents per ordenar la suspensió de les obres d'edificació que es facin incomplint aquesta ordenança, així com per ordenar la retirada dels materials o la maquinària utilitzada, a càrrec del promotor o el propietari.

L'ordre de suspensió ha d'anar precedida en tot cas d'un requeriment al responsable de les obres, en el qual s'ha de concedir un termini a fi de complir amb les obligacions derivades d'aquesta ordenança i, respectant, en tot cas, el tràmit d'audiència.

Article 12. INFRACCIONS

Són infraccions al règim establert en aquesta ordenança les que preveu la legislació general sobre habitatge i medi ambient i, en particular, les següents:

1. Constitueixen infraccions MOLT GREUS:

a) No instal·lar el sistema de captació d'energia solar quan sigui obligatori d'acord amb el que preveu aquesta ordenança.

b) Anul·lar, prescindir o retirar parts o la totalitat del sistema de captació d'energia solar quan sigui obligatori d'acord amb el que preveu aquesta ordenança.

2. Constitueixen infraccions GREUS:

a) La realització incompleta o insuficient de les instal·lacions de captació d'energia solar que correspongui depenent de les característiques de l'edificació i les necessitats previsibles d'aigua sanitària o d'aigua de piscines.

b) La realització d'obres, la manipulació de les instal·lacions o la manca de manteniment que suposi la disminució de la seguretat i l'efectivitat de les instal·lacions per sota del que és exigible.

c) La no-utilització del sistema d'escalfament d'aigua sanitària per part del titular de l'activitat que es du a terme en l'edifici o la instal·lació.

d) L'incompliment dels requeriments i de les ordres d'execució dictats per assegurar el compliment d'aquesta ordenança.

e) L'obstaculització de l'acció inspectora de control del compliment d'aquesta ordenança.

f) La pèrdua de vigència del contracte de manteniment de la instal·lació de captació d'energia solar.

3. Constitueixen infraccions LLEUS qualsevol altre incompliment d'aquesta ordenança, no previst expressament com a greu o molt greu.

Article 13. SANCIONS

Les sancions que corresponen per la comissió d'infraccions al règim d'aquesta ordenança (tenint en compte el límit màxim que estableix la Llei 18/2007, de 28 de desembre, del dret a l'habitatge), són les següents:

a) Les infraccions lleus se sancionen amb una multa de fins a 600 EUR.

b) Les infraccions greus se sancionen amb una multa de fins a 3.000 EUR.

c) Les infraccions molt greus se sancionen amb una multa de fins a 6.000 EUR.

El pagament de la multa no eximeix el titular, en cap cas, de fer-se càrrec de les seves obligacions, expressades en l'article 8, i de l'execució i el manteniment de la instal·lació solar.

Article 14. PROCEDIMENT SANCIONADOR

El procediment sancionador és el que estableix la legislació general sobre potestat sancionadora, i en especial el Decret 278/1993, de 9 de novembre. Les circumstàncies de qualificació de les infraccions i les mesures complementàries a les sancions són les que s'estableixen en la legislació sobre habitatge de Catalunya.

Article 15. MODIFICACIONS DE L'ORDENANÇA

En qualsevol moment, i atenent a l'aprovació de normatives de caràcter general o sectorial de compliment obligat, o com a conseqüència de l'evolució futura de la tecnologia dels processos de captació d'energia, es poden modificar les disposicions d'aquesta ordenança. La modificació ha de seguir el mateix tràmit establert per a l'aprovació.

Article 16. ACCIÓ DE FOMENT

Els pressupostos anuals de l'ajuntament poden establir unes línies de subvencions o d'ajuts econòmics per incentivar les persones propietàries i promotores a instal·lar sistemes d'aprofitament d'energia solar tèrmica, en els supòsits en què aquesta instal·lació no esdevingui obligatòria d'acord amb aquesta ordenança.

DISPOSICIÓ ADDICIONAL

Les infraccions que conté aquesta ordenança són conformes amb l'habilitació conferida per l'article 237.2 del Decret legislatiu 2/2003, de 28 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei municipal i de règim local de Catalunya, així com amb el que disposa la Llei 18/2007, de 28 de desembre, del dret a l'habitatge, en relació amb el Codi tècnic de l'edificació, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en edificis, aprovat pel Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, i el Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals, aprovat pel Decret 179/1995, de 13 de juny. Les sancions són conformes amb l'article 118 de l'esmentada Llei del dret a l'habitatge i la competència d'aquest ajuntament per imposar-les pot arribar a la quantia establerta d'acord amb el que disposa l'article 131 de la mateixa norma legal.

DISPOSICIÓ TRANSITÒRIA

Les actuacions afectades per aquesta ordenança, respecte a les quals s'hagi demanat la llicència d'obres o d'ús (autorització o llicència ambiental), que estigui en tramitació abans de l'entrada en vigor d'aquesta disposició, han d'aplicar el règim jurídic vigent en el moment d'iniciar l'expedient de legalització.

DISPOSICIÓ DEROGATÒRIA

Queden derogades totes les disposicions municipals que s'oposin, contradiguin o resultin incompatibles amb aquesta ordenança.

DISPOSICIÓ FINAL

Aquesta ordenança entrarà en vigor TRES MESOS (3) després d'haver estat publicada en el BOP, i regirà de manera indefinida fins que sigui derogada o modificada.

ANNEXOS

ANNEX I: PARÀMETRES TÈCNICS

Annex I.1. Càlcul de la demanda

Els paràmetres que s'han d'utilitzar per calcular la demanda energètica per produir aigua calenta són els següents:

Els valors unitaris de demanda de referència a una temperatura de disseny de **60 °C** són els de la taula següent:

Tipus d'ús	Ordenança
Habitatges unifamiliars	30 l/persona
Habitatges plurifamiliars	28 l/persona
Hospitals i clíniques	55 l/lit
Ambulatoris i centres de salut	40 l/persona
Hotel de 5 estrelles	100 l/persona
Hotel de 4 estrelles	70 l/persona
Hotel 3 estrelles	55 l/persona
Hotel 1 i 2 estrelles	40 l/persona
Hostals i pensions	35 l/persona
Càmpings	40 l/emplaçament
Residències en general	55 l/persona
Vestuaris/dutxes col·lectives	20 l/persona
Escoles sense dutxes	4 l/alumne
Escoles amb dutxes	20 l/alumne
Casernes	20 l/persona
Fàbriques i tallers	15 l/persona
Administració, bancs i oficines	3 l/persona
Gimnasos	25 l/usuari
Bugaderies	5 l/quilogram de roba
Restaurants	10 l/àpat
Cafeteries	1 l/àpat

1. En cas que es vulgui acumular a una temperatura diferent de 60 °C, els consums unitaris que cal considerar són els que s'obtinguin a partir de l'expressió següent:

$$C(T) = \sum C_i(T)$$

$$C_i(T) = C_i(60^\circ) \times \frac{60 - T_i}{T - T_i}$$

On:

C(T) és el consum d'ACS anual a la temperatura T escollida
 $C_i(T)$ és el consum d'ACS mensual pel mes i, a la temperatura T escollida
 $C_i(60^\circ \text{C})$ és el consum d'ACS mensual pel mes i, a la temperatura de 60 °C
 T és la temperatura escollida d'acumulació
 T_i és la temperatura mitjana de l'aigua freda en el mes i.

2. Per a les aplicacions d'ACS, l'àrea total dels captadors ha de tenir el valor necessari perquè es compleixi la condició:

$$50 < V / A < 180$$

On:

A és la suma de les àrees dels captadors (m^2)
 V és el volum d'acumulació solar (litres). El volum d'acumulació que cal considerar en aquesta condició és el que s'obté per a una temperatura d'acumulació de 60 °C, tot i que la temperatura real d'acumulació pugui ser una altra.

3. En l'ús residencial, el càlcul del nombre de persones per habitatge s'ha de fer utilitzant com a valors mínims els que es relacionen a continuació:

Estudis d'un únic espai o habitatge d'un dormitori	1,5 persones
Habitatges de 2 dormitoris	3 persones
Habitatges de 3 dormitoris	4 persones
Habitatges de 4 dormitoris	6 persones
Habitatges de 5 dormitoris	7 persones
Habitatges de 6 dormitoris	8 persones
Habitatges de 7 dormitoris	9 persones
A partir de 8 dormitoris es valoren les necessitats com si es tractés d'hostals	

Annex I.2. Instal·lacions del sistema solar

I.2.1. Instal·lació de canonades i altres canalitzacions

En les zones comunes dels edificis i en forma de patis d'instal·lacions, s'han de situar els muntants necessaris per allotjar-hi, de manera ordenada i fàcilment accessible per a les operacions de manteniment i reparació, el conjunt de canonades per a l'aigua freda i calenta del sistema i el subministrament de suport i complementaris que calgui.

Aquestes instal·lacions han de discórrer per l'interior de les edificacions o cel oberts, llevat que comuniquin edificis aïllats; en aquest cas han d'anar soterrades o de qualsevol altra forma que en minimitzi l'impacte visual.

Queda prohibit, de manera expressa, traçar-les per façanes principals, per patis d'illa i per terrats, excepte, en aquest darrer cas, en trams horitzontals fins a assolir els muntants verticals, llevat que s'acompanyi el projecte, de manera detallada, de solucions constructives que garanteixin la integració adequada en l'estètica de l'edifici.

I.2.2. Instal·lació d'acumuladors, bombes i altres elements de les instal·lacions

La instal·lació d'acumuladors, bombes, sistemes de seguretat i altres elements de la instal·lació solar que no pertanyin al subsistema de captació ha d'estar ubicada en zones interiors de l'edificació fàcilment accessibles.

Les dimensions dels espais per ubicar-hi aquests elements de la instal·lació descrits, han de permetre'n la substitució per envelliment o avaries sense haver de desmuntar innecessàriament altres elements o haver de practicar obra civil. L'accés a aquest espai s'ha de poder fer des d'una zona comunitària de l'edifici.

A més cal complir l'apartat 3.2 i 3.4 del DB HE4, així com l'RD 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques RITE.

Annex I.3. Orientació i inclinació del subsistema de captació

A fi d'assolir la màxima eficiència en la captació de l'energia solar, cal que el subsistema de captació estigui orientat al sud (azimut zero) amb el desviament mínim possible i que la inclinació respecte a l'horitzontal sigui la mateixa que la latitud geogràfica del municipi....., és a dir,

En els casos en què l'orientació i/o la inclinació dels captadors solars s'aparti de l'òptim cal:

- Justificar el motiu pel qual no es poden respectar els paràmetres òptims.
- Compensar la pèrdua resultant amb el corresponent augment de la superfície captadora per tal d'assolir la contribució solar mínima obligatòria. Aquest augment de superfície s'ha de justificar amb els càlculs escaients.
- Comparar el nombre de captadors que serien necessaris amb la solució òptima envers el nombre de captadors resultants amb la solució adoptada. Aquesta comparació s'ha d'incloure en la documentació aportada.

En tots els casos les pèrdues màximes per orientació i inclinació han de ser les establertes en el CTE.

Annex I.4. Radiació i irradiació solar

Les dimensions de la instal·lació s'han de calcular d'acord amb la radiació solar rebuda segons l'orientació i la inclinació adoptades en el projecte. Els valors de la radiació solar mitjana diària sobre una superfície inclinada amb diferents valors de desviació respecte del sud (Azimut) es recullen en *L'atles de radiació solar a Catalunya*, publicat al setembre del 2001 per l'Institut Català d'Energia, amb les dades de radiació publicades per a l'estació de Barcelona.

Els valors mensuals de radiació que cal considerar en kWh/m² dia per a un azimut de 0° i una inclinació de 0° són:

Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.
1,89	2,68	3,86	5,15	6,18	6,68	6,49	5,67	4,46	3,17	2,15	1,68

per a un azimut de 0° i una inclinació de 40° són:

Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.
3,46	4,13	4,98	5,62	5,93	6,03	6,03	5,87	5,38	4,56	3,74	3,27

i per a un azimut de 0° i una inclinació de 45° són:

Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.
3,56	4,21	4,98	5,53	5,74	5,79	5,81	5,73	5,35	4,62	3,85	3,39

La radiació solar (kWh/m²) es calcula a partir de la irradiació solar incident (o potència radiant incident mitjana, en W/m²) i el nombre d'hores de sol útils. Per cada mes, el nombre d'hores de sol útils que cal tenir en compte es recull en la taula següent (font: CENSOLAR):

Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.
248	252	279	285	294,5	285	294,5	294,5	270	279	240	232,5

Annex I.5. Temperatura de la xarxa

El valor mitjà anual de la temperatura de l'aigua freda, tant si prové de la xarxa pública com del subministrament propi, ha de ser de 12 °C.¹

¹ Si l'ajuntament no disposa de dades pròpies, s'adopten 12 °C.

Annex I.6. Integració arquitectònica

Les instal·lacions de captació d'energia solar han d'harmonitzar amb el disseny arquitectònic. Per tant, per evitar impactes visuals negatius, les realitzacions han de preveure les mesures necessàries per integrar-se en l'edifici.

La instal·lació dels captadors solars es pot dur a terme a les cobertes planes, inclinades i a les façanes, però sempre harmonitzant amb la composició de la façana i de la resta de l'edifici, i sense produir un impacte visual negatiu ni resultar lesiva per a la imatge de la ciutat, tot respectant la composició arquitectònica de l'edifici. Per tot això, l'ajuntament pot denegar o condicionar qualsevol actuació que, en el marc de les normes urbanístiques vigents i de la present ordenança, ho incompleixi.

Quan el camp solar sigui visible des del carrer o des de l'entorn immediat de l'edifici, s'entendrà que la instal·lació projectada presenta un impacte visual que cal corregir si es produeix algun dels supòsits següents:

- Quan l'alineació dels captadors solars no es correspongui amb cap de les línies principals de l'edifici (excepte quan es tracti de cobertes planes).
- Quan els captadors solars ocultin algun element arquitectònic singular i característic de l'edifici.

En qualsevol cas, cal que el tancament perimetral del terrat tingui la màxima alçada permesa per les ordenances d'edificació, a fi que formi una pantalla natural que integri el millor possible el conjunt de captadors i altres equips complementaris.

En cas de coberta inclinada, els captadors solars es poden disposar per damunt del pla de la coberta sense ultrapassar una alçada màxima d'u coma cinquanta metres (1,50 m) amidada perpendicularment al pla de la coberta, i a una distància mínima de dos metres (2,00 m) respecte del pla de façanes.

A sobre de la coberta exterior dels volums destinats als ascensors, etc. solament es poden instal·lar captadors solars tèrmics sobreposats a la mateixa coberta. La seva tecnologia ha de permetre un bon rendiment en aquestes condicions.

Annex I.7. Sistema de control

Totes les instal·lacions que s'executin en compliment d'aquesta ordenança han de disposar dels aparells adequats de mesura i control (temperatures, cabals, pressió), que permetin comprovar el funcionament normal del sistema. La regulació de la instal·lació s'ha de fer per control diferencial de temperatures.

En els habitatges s'hi ha d'instal·lar obligatòriament un aparell de mesura de la temperatura de l'aigua calenta escalfada amb energia solar, a fi que l'usuari tingui informació sobre l'aportació d'energia solar a l'habitatge i pugui adequar els seus hàbits de consum d'aigua calenta als moments de màxima aportació solar.

Tota instal·lació de captació solar tèrmica que doni servei a un únic usuari, ha de disposar d'un comptador de l'energia tèrmica aportada per la instal·lació solar als punts de consum final.

Sempre que la configuració de la instal·lació solar ho permeti, el comptador de l'energia tèrmica ha d'anar ubicat en la canonada d'aigua freda de xarxa que alimenta l'acumulador solar i ha de mesurar el salt tèrmic entre aquesta i la canonada d'aigua calenta de sortida de l'acumulador solar.

En cas d'instal·lacions solars tèrmiques que donin servei a més d'un usuari, com per exemple edificis d'habitatges plurifamiliars, s'ha de disposar d'un comptador per mesurar l'energia tèrmica total aportada al conjunt dels usuaris. Igualment, s'ha de deixar una previsió en el tram de connexió a cada usuari, accessible des de l'exterior de l'habitatge, a fi que sigui possible instal·lar-hi posteriorment un aparell de mesura de l'energia tèrmica aportada per la instal·lació solar a cada usuari.

Igualment, s'ha d'incorporar un segon comptador tèrmic a un habitatge tipus, i instal·lat en la canonada d'aigua freda de xarxa que alimenta l'acumulador solar o bescanviador de calor instantani de l'habitatge, sempre que la configuració dissenyada ho permeti. En cas contrari, l'equip de mesura tèrmica s'ha d'ubicar al circuit primari de l'acumulador solar.

En cas d'instal·lacions tèrmiques de producció i acumulació centralitzada d'ACS amb energia solar (com ara instal·lacions en poliesportius, gimnasos, etc.), la instal·lació ha d'incorporar, com a mínim, dos comptadors de l'energia tèrmica. Un comptador ha d'anar ubicat en la canonada d'aigua freda de xarxa que alimenta l'acumulador solar per mesurar el salt tèrmic entre aquesta i la canonada d'aigua calenta de sortida de l'acumulador. El segon comptador ha d'anar ubicat al circuit secundari d'escalfament de la caldera, als acumuladors auxiliars d'ACS.

Els comptadors de l'energia tèrmica han de complir, com a mínim, els punts següents:

- i) Han de ser equips fabricats específicament per a aquesta finalitat.
- ii) Han de disposar d'un comptador volumètric d'aigua.
- iii) Han d'oferir lectura de l'energia tèrmica en unitats de kWh, MWh, MJ.
- iv) Han d'oferir lectura de les dues sondes de temperatura.
- v) Han d'oferir lectura del cabal instantani (l/h ; m^3/h).
- vi) Han d'oferir lectura del volum total d'aigua (m^3).

Annex I.8. Càlcul de pèrdues de radiació solar per ombres

Les pèrdues de radiació per ombres es calculen segons es descriu en el document bàsic HE d'estalvi d'energia del Codi tècnic de l'edificació (secció HE 4).

Annex I.9. Mesures de seguretat a les instal·lacions d'energia solar

L'accés als elements de la instal·lació solar, ubicats a les cobertes dels edificis, ha de permetre les tasques d'inspecció i manteniment de manera segura per part del personal tècnic. Els elements tècnics de seguretat han de formar part de l'edifici de manera permanent. Els elements tècnics mínims de seguretat són:

- Escales amb protecció, per accedir als equips.
- Línia de vida en la zona dels equips.

En cas d'instal·lacions amb cobertes inclinades de gran envergadura, s'ha de disposar de passeres en la zona dels equips.

Annex I.10. Control de l'abocament del fluid solar al clavegueram

En virtut del que estableix l'art. 8 del Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament, s'ha de complir el següent:

- Està prohibit abocar el fluid calorportant solar (fluid anticongelant amb additius) als desguassos de l'edifici que comuniquen directament, i sense cap tractament específic, amb el clavegueram públic.
- Per tant, les vàlvules de seguretat i de buidatge dels circuits solars, en els quals el fluid sigui un producte anticongelant amb additius, s'han de canalitzar de manera específica a un dipòsit de recollida del líquid que permeti controlar i manipular el producte de manera independent.

ANNEX II: CONTINGUTS DEL PROJECTE SOLAR

El projecte de les instal·lacions d'energia solar tèrmica ha de comprendre els continguts mínims següents:

- Descripció de la instal·lació, indicant el tipus, la capacitat total d'acumulació i la font d'energia de suport.
- Descripció de l'ús, programa funcional, etc.
- Dades de consum d'aigua calenta.
- Ubicació, inclinació i orientació del camp de captadors.
- Nombre, tipus i corba de rendiment dels captadors.
- Superfície de captació solar de la instal·lació projectada.
- Demanda d'energia tèrmica (mensual i anual).
- Energia solar tèrmica aportada (mensual i anual).
- Contribució solar (mensual i anual).
- Rendiment de la instal·lació.
- Pressupost de la instal·lació.

També s'hi ha d'adjuntar:

- Taula amb els càlculs realitzats sobre base mensual i anual, especificant la demanda, l'aportació solar i la fracció solar.
- Justificació dels càlculs anteriors.
- Estudi d'ombres de la instal·lació, si escau.
- Descripció del mètode de control utilitzat: control diferencial de temperatures (obligatori) i sistema de dissipació tèrmica dels captadors (obligatori).
- Plànol de l'emplaçament.
- Plànols de planta i secció on es vegi la instal·lació i la posició dels captadors solars.
- Esquema de principi de la instal·lació.
- Certificat d'homologació dels captadors solars i període de vigència de l'homologació, incloent-hi corba de rendiment, rendiment òptic i coeficients de pèrdues tèrmiques.
- Marca/Model i informació tècnica dels comptadors d'energia que s'instal·laran.
- Informació tècnica del sistema de dissipació d'energia que s'utilitzarà.

Totes les dades d'energia s'han d'expressar en kWh.

El projecte solar també ha d'incorporar la següent fitxa bàsica resum de la instal·lació. S'ha d'omplir una fitxa bàsica per a cada instal·lació solar independent.

ANNEX III: MODEL DE FITXA TÈCNICA I INSTRUCCIONS

AJUNTAMENT DE

Fitxa tècnica instal·lació solar tèrmica

N. exp. llicència obra		Categoria certificació energètica	
------------------------	--	-----------------------------------	--

Dades generals

[1] Títol del projecte	
Dades del promotor	
Dades de l'arquitecte	
Dades del tècnic projecte solar	
[2] Usos previstos	
[3] Tipus actuació (N/R/C)	
Adreça de l'edifici	

[4] Dades de captador

Marca / Model	Àrea útil (m ²)	Rendiment òptic	Coeficient pèrdues (W/m ² ·°K)	Tipus

N. homologació	Entitat homologadora	Validesa

[5] Dades de la instal·lació projectada

Nombre de captadors		[11] T ACS acumulació	
[6] Orientació		[12] Volum total d'acumulació	
[7] Inclinator		[13] Bescanviador (I / E)	
[8] Tipus d'acumulació (C / I)		[14] Font energètica auxiliar	
[9] Superfície útil de captació (m ²)		[15] Rendiment de la instal·lació	
[10] Sistema mesura energia tèrmica		[16] Pèrdues d'ombres	

[17] Dades de la instal·lació òptima

Nombre de captadors òptims		Superfície captació òptima (m ²)	
----------------------------	--	--	--

[18] Dades de la demanda

Tipologia d'ús 1	
------------------	--

Nombre d'unitats d'ús / unitat	
Demanda energètica anual (kWh)	
Consum ACS anual (litres)	

Tipologia d'ús 2	
Nombre d'unitats d'ús / unitat	
Demanda energètica anual (kWh)	
Consum ACS anual (litres)	

Piscines cobertes	
Llargada x Amplada (m x m)	
Profunditat mitjana (m)	
Demanda energètica anual (kWh)	
TOTAL	
Demanda energètica anual (kWh)	
Consum ACS anual (litres)	

[19] Dades de producció / substitució
--

Mètode de càlcul a llarg termini utilitzat

	Demanda energètica kWh	Aportació solar kWh	Contribució solar %
Gener			
Febrer			
Març			
Abril			
Maig			
Juny			
Juliol			
Agost			
Setembre			
Octubre			
Novembre			
Desembre			
TOTAL			

Producció anual per unitat de superfície captadora (kWh/m²)	
---	--

INSTRUCCIONS

IMPORTANT: s'ha d'omplir una fitxa bàsica per instal·lació

- [1] Segons la descripció del projecte bàsic constructiu.
- [2] Detalleu l'ús / usos previstos de l'edificació amb un o diversos dels valors definits en la primera columna de la taula de l'annex I.1.
- [3] Detalleu el tipus d'actuació de l'edificació amb un dels valors següents:
 - **N:** Nova edificació
 - **R:** Rehabilitació o reforma integral
 - **C:** Canvi d'ús.
- [4] **Dades del captador:** s'ha d'aportar una còpia de l'homologació del captador escollit per a la instal·lació. En la fitxa tècnica, només han de constar els valors següents:
 - Marca / Model: en cas que el captador tingui diverses denominacions comercials, s'ha d'especificar la denominació que es defineix en l'homologació.
 - Àrea útil: especifiqueu els m² d'àrea d'absorció homologada que cal tenir en compte per a cada captador.
 - Rendiment òptic: especifiqueu el rendiment òptic segons homologació.
 - Coeficient de pèrdues tèrmiques lineals (W/m²/°C): especifiqueu el coeficient de pèrdues segons homologació.
 - Tipus: especifiqueu el tipus de captador (captador pla, tubs de buit...).
 - Número d'homologació: número unívoc atorgat per l'entitat d'homologació per al captador.
 - Entitat homologadora: especifiqueu quina és l'entitat que ha homologat el captador.
 - Validesa: data d'expiració de l'homologació.
- [5] **Dades de la instal·lació projectada:** s'han d'aportar els valors indicats en els punts següents per a la instal·lació projectada.
- [6] Orientació: indiqueu l'angle d'orientació (o d'azimut) dels captadors solars.
- [7] Inclinação: indiqueu la inclinació dels captadors solars respecte a l'horitzontal.
- [8] Tipus d'acumulació: indiqueu si es planteja una acumulació col·lectiva (C) o una acumulació individual (I). S'entén que l'acumulació és col·lectiva si tota l'aigua calenta de consum surt d'un únic subsistema d'acumulació (compost per un o més d'un dipòsit). El sistema d'acumulació és individual si hi ha un dipòsit en cada punt de consum.
- [9] Superfície útil de captació: igual als m² de captació unitària homologada multiplicada pel nombre total de captadors.

- [10] Sistema de mesura de l'energia tèrmica: indiqueu el sistema utilitzat per mesurar l'energia tèrmica produïda pel sistema solar.
- [11] T ACS acumulació: temperatura de disseny a la qual s'acumularà l'aigua escalfada de forma solar. En funció d'aquesta temperatura, els valors de consum unitari i, per tant, de volum d'acumulació variaran segons la fórmula definida en l'annex I de la present ordenança.
- [12] Volum total d'acumulació en litres: definit com la suma dels volums de tots els dipòsits amb aigua escalfada pels captadors solars.
- [13] Bescanviador: definiu si el bescanvi es defineix de manera interna (I) o externa (E) als acumuladors d'energia solar.
- [14] Font energètica auxiliar: especifiqueu el sistema energètic de suport (gas natural, gasoil, propà, electricitat, etc.).
- [15] Rendiment de la instal·lació: especifiqueu el rendiment de la instal·lació. El rendiment de la instal·lació es calcula com la relació entre la demanda energètica teòrica, sense considerar pèrdues, i la demanda energètica real, considerant les pèrdues d'acumulació, distribució i/o recirculació de l'aigua que es produeixin en tot el circuit hidràulic fins als punts de consum finals.
- [16] Pèrdues per ombres: indiqueu el percentatge de pèrdues sobre la superfície de captació provocada per les ombres ocasionades pels obstacles existents al seu voltant i/o pels mateixos captadors entre si (en els casos on la separació entre les diferents bateries no pugui ser l'òptima). Les pèrdues es calculen segons es descriu en el document bàsic HE d'estalvi d'energia del Codi tècnic de l'edificació (secció HE 4).
- [17] Dades de la instal·lació òptima: per als mateixos valors de demanda, de rendiment d'instal·lació, i de pèrdues per ombres, es presenta el nombre de col·lectors i m² totals de captació requerits si el camp captador tingués orientació i inclinació òptimes.
- [18] **Dades de la demanda:** s'especifiquen, per a cada tipologia d'ús de l'edificació², les dades següents:
- Tipologia d'ús: segons els valors de la taula definida en el punt [2].
 - Nombre d'unitats d'ús / unitat: per a cada tipologia, s'especifica el nombre d'unitats d'ús i la unitat segons la taula definida en el punt [2].
 - Demanda energètica anual: especifiqueu la demanda energètica anual (en kWh) per a cada tipologia d'ús, tenint en compte els consums unitaris de cada tipologia i el rendiment de la instal·lació. La demanda energètica total és l'energia que requereix el sistema per poder subministrar la demanda d'aigua calenta als usuaris.

² La fitxa incorpora les caselles per omplir les dades de 2 tipologies diferents i d'una piscina coberta. En cas d'edificacions amb més tipologies d'ús, cal afegir-hi les caselles corresponents.

És a dir, la demanda calculada basant-se en el consum d'aigua, més les pèrdues d'acumulació, distribució i/o recirculació de l'aigua que es produeixin en tot el circuit hidràulic fins als punts de consum finals.

- Consum ACS anual: especifiqueu el consum d'aigua anual (en litres) per a cada tipologia d'ús, tenint en compte la taula de consums unitaris definida en el punt [2]. Per a temperatures d'acumulació diferents de 60 °C, els consums unitaris es calculen segons la fórmula definida en l'apartat 3 de l'annex I.
- Per a piscines cobertes: s'especifiquen les dimensions de la piscina en metres, així com la demanda energètica anual.

[19] **Dades de producció / substitució:** s'ha d'omplir la taula amb les dades següents, agregades mensualment i anualment:

- Demanda energètica: suma de les demandes energètiques per a tots els usos, expressats en kWh, tenint en compte el rendiment de la instal·lació.
- Aportació solar: producció energètica total de la superfície captadora, expressada en kWh, tenint en compte les pèrdues per ombres.
- Contribució solar: indiqueu el percentatge de la demanda que es cobreix amb la instal·lació solar, segons la fórmula següent:

$$\text{Contribució solar (\%)} = \frac{\text{Aportació solar}}{\text{Demanda energètica}} \times 100$$

- Producció anual per unitat de superfície captador: especifiqueu la ràtio entre l'aportació solar anual (en kWh) i la superfície útil de captació (en m²).

ANNEX IV: CERTIFICAT FINAL I D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació solar tèrmica

L'atorgament de la llicència de funcionament, d'ocupació o llicència equivalent que autoritzi el funcionament de l'activitat i l'ocupació de l'edificació en finalitzar les obres requereix la presentació d'un certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació solar tèrmica, subscrit per l'instal·lador autoritzat i pel tècnic director de la instal·lació, quan la seva participació sigui preceptiva, en el qual es declari la conformitat de la instal·lació executada amb la llicència atorgada oportunament, amb contingut mínim segons el model adjunt.

Juntament amb aquest certificat s'ha d'aportar la documentació necessària per acreditar que l'instal·lador està autoritzat a realitzar instal·lacions d'energia solar tèrmica.

**CERTIFICAT FINAL I D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ
D'ENERGIA SOLAR TÈRMICA**

DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom o raó social del titular:..... DNI o NIF.....
 Adreça de la instal·lació:
 Telèfon Fax A/e.....

CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

INSTAL·LACIÓ

☐ Nova ☐ Ampliació ☐ Reforma ☐ S'adjunta plànol o esquema

OBJECTE

☐ ACS ☐ Calefacció ☐ Climatització ☐ Piscina

LOCALS o EDIFICIS

Ús:
☐ Habitatge ☐ Altres:.....

Actuació:

☐ Nova planta ☐ Rehabilitació integral ☐ Canvi d'ús

TIPUS D'INSTAL·LACIÓ

CONFIGURACIÓ BÀSICA:

☐ Directa ☐ Indirecta ☐ Termosifó ☐ Circulació forçada

Potència tèrmica nominal total de l'equip de recolzament o auxiliar:

PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

	Demanda ACS		Energia solar produïda	Fracció solar
	Litres	kWh	kWh	%
Gener				
Febrer				
Març				
Abril				
Maig				
Juny				
Juliol				
Agost				
Setembre				
Octubre				
Novembre				
Desembre				
TOTAL				

CAPTACIÓ

☐ Individual

☐ Col·lectiva

☐ Altres

Superfície d'obertura total: m²

Nombre de captadors

Orientació: Inclinació:

Tipus:

☐ Captador

☐ Captador sense coberta

☐ Captador de tubs de buit

☐ Altres

Marca i model Núm. d'homologació

Nombre de grups i disposició

ACUMULACIÓ

☐ Individual

☐ Col·lectiva

☐ Altres

Volum d'acumulació:

..... litres Unitats:

Litres / m² de captació: Marca i model:

SISTEMA DE CONTROL

☐ Control diferencial (obligatori)

Unitats:

Marca i model:

☐ Altres

Unitats:

Marca i model:

PROTECCIONS

☐ Anticongelant

Grau de protecció: °C

☐ Dissipador

Tipus: Marca i model:

☐ Altres

COMPTADORS DE L'ENERGIA TÈRMICA

Unitats:

Marca i model:

Ubicació en els circuits: (especifiqueu lloc d'ubicació)

Ubicació als habitatges: (especifiqueu pis i porta)

EMPRESA INSTAL·LADORA - MANTENIDORA

Nom: DNI o NIF

Adreça:

Núm. de registre REIMITE: Especialitat:

OBSERVACIONS

CERTIFICACIÓ

(Nom i cognom),
instal·lador-mantenidor de l'empresa instal·ladora-mantenidora indicada al capdamunt, amb
número de carnet,
especialitat, i

(Nom i cognom),
tècnic responsable de la direcció d'obra, inscrit al col·legi professional
....., amb número de col·legiat,

CERTIFIQUEN: Que, d'acord amb les seves mesures i les proves realitzades, els resultats
de les quals adjunten, han realitzat la instal·lació referida segons els reglaments i les
disposicions vigents que l'afecten, i especialment de conformitat amb el CTE (DB SE; DB
SE-AE; DB HS; DB HE).

I, perquè així consti, signen aquest certificat.

..... d de

Segell i signatura de l'empresa instal·ladora-mantenidora

Signatura del tècnic responsable i visat
del seu col·legi professional

ANNEX V: LLISTAT DE MESURES DEL DECRET D'ECOEFICIÈNCIA

Tal com es descriu en l'article 7 de la present ordenança, les edificacions subjectes a qualsevol tipus d'exempció i que així ho hagin demostrat, han d'aplicar mesures relacionades amb l'estalvi i l'eficiència energètica i han de garantir un mínim de punts superiors als ja exigits segons el Decret d'ecoeficiència de la Generalitat de Catalunya:

- En cas d'exempció total, com a mínim 10 punts addicionals.
- En cas d'exempcions parcials, com a mínim 3 punts addicionals per cada tram de 15 punts percentuals de disminució en la contribució solar –objectiu determinat en l'article 4 de la present ordenança.

El llistat d'aquestes mesures d'estalvi i eficiència energètica és el següent:

SOLUCIÓ CONSTRUCTIVA		Punts
DISSENY DE L'EDIFICI	Façana ventilada en l'orientació sud-oest ($\pm 90^\circ$)	5
	Coberta ventilada	5
	Coberta enjardinada	5
	En edificis d'habitatges que el 80% rebi en l'obertura de la sala una hora de sol directe entre les 10 i les 12 hores solars, durant el solstici d'hivern	5
	Que les diferents entitats privatives de l'edifici disposin de ventilació creuada natural	6
AÏLLAMENT TÈRMIC	Reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica K_m dels tancaments verticals exteriors en un 10% de $0,70 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow K_m = 0,63 \text{ W/m}^2\text{K}$	4
	Reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica K_m dels tancaments verticals exteriors en un 20% de $0,70 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow K_m = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$	6
	Reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica K_m dels tancaments verticals exteriors en un 30% de $0,70 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow K_m = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$	8
INSTAL·LACIONS	Utilització d'energies renovables per obtenir la climatització (calefacció i/o refrigeració) de l'edifici	7
	Enllumenat d'espais comunitaris o d'accés amb detectors de presència, sense que afecti negativament el sistema d'enllumenat	3

ANNEX VI: DEFINICIONS

Absorbidor

Component d'un captador solar la funció del qual és absorbir l'energia radiant i transferir-la, en forma de calor, a un fluid.

Aïllament tèrmic

L'aïllament tèrmic de l'element que es tracta (generalment tancaments d'edificis), és la qualitat que, depenent de la lambda i del gruix de cada material, i per extensió, d'un tancament, redueix el flux de calor que espontàniament es transmet des de l'ambient més càlid fins al més fred.

Azimut

Es defineix com l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfície del captador i el sud geogràfic. Són valors típics 0° per als captadors orientats sud, -90° per als orientats est i +90° per als orientats oest.

Captador solar tèrmic

Dispositiu dissenyat per absorbir la radiació solar i transmetre l'energia tèrmica produïda a un fluid de treball que circula pel seu interior.

Contribució solar anual

És la fracció percentual entre els valors anuals de l'energia solar aportada a la demanda i la demanda energètica total anual d'aigua calenta, obtinguda a partir de valors mensuals.

Constructor

És l'agent que assumeix, contractualment davant el promotor, el compromís d'executar amb mitjans humans i materials, propis i aliens, les obres o part, amb subjecció al projecte i al contracte.

Demanda energètica total

La demanda energètica total és l'energia que requereix el sistema per poder subministrar la demanda d'aigua calenta als usuaris. És a dir, la demanda calculada basant-se en el consum d'aigua, més les pèrdues d'acumulació, distribució i/o recirculació de l'aigua des del punt del circuit hidràulic on es realitza l'aportació de l'energia convencional fins als punts de consum finals.

Efecte Joule

Efecte calorífic o font energètica d'escalfament que es produeix per a l'escalfament d'un conductor (resistència) quan per aquest hi circula un corrent elèctric.

Elements d'ombrejat

Quan els captadors protegeixen la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada pels raigs solars, de manera que proporcionen ombres a la teulada o a la façana de l'edifici.

Empresa instal·ladora

Aquella legalment establerta que, incloent en el seu objecte social les activitats de muntatge i reparació de les instal·lacions objecte d'aquesta ordenança, es troba inscrita en el registre corresponent com a empresa instal·ladora, i disposa del certificat corresponent emès per l'òrgan competent.

Empresa mantenidora

Aquella legalment establerta que, incloent en el seu objecte social les activitats de manteniment i reparació de les instal·lacions objecte d'aquesta ordenança, es troba inscrita en el registre corresponent com a empresa mantenidora, i disposa del certificat corresponent emès per l'òrgan competent.

Energia aportada a demanda

És l'energia produïda en el camp de captadors menys les pèrdues tèrmiques inherents als circuits hidràulics des del camp de captadors fins al punt hidràulic on es realitza l'aportació de l'energia convencional.

Energia solar tèrmica

Transformació de l'energia radiant del Sol, entesa com una energia renovable, en calor o energia tèrmica. Es fa servir per escalfar un fluid, en aquest cas l'aigua, de manera directa, a temperatures que oscil·len entre els 40° i 50° gràcies a l'ús de captadors o panells solars. L'aigua s'emmagatzema per al consum posterior per a l'escalfament d'aigua sanitària, calefacció, escalfament de piscines, etc.

Gran rehabilitació o rehabilitació integral

El conjunt d'obres que consisteix en l'enderrocament d'un edifici exceptuant-hi únicament les façanes, o que constitueix una actuació global que afecta l'estructura o l'ús general de l'edifici o l'habitatge rehabilitat.

Habitatge

Tota edificació fixa destinada perquè hi resideixin persones físiques o emprada amb aquest fi, inclosos els espais i els serveis comuns de l'immoble en què està situat i els annexos vinculats; sempre que acrediti el compliment de les condicions d'habitabilitat que fixa la normativa i compleixi la funció social d'aportar a les persones que hi resideixen l'espai, les instal·lacions i els mitjans materials necessaris per satisfer les seves necessitats personals ordinàries d'habitació.

Inclinació

Es defineix l'angle d'inclinació com l'angle que forma la superfície dels captadors amb el pla horitzontal (0° per a mòduls horitzontals – 90° per als verticals).

Integració arquitectònica dels captadors

Quan els captadors compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més a més, substitueixen elements constructius convencionals o són elements constituents de la composició arquitectònica.

Irradiació solar

Energia incident per unitat de superfície sobre un pla, obtinguda per integració de la irradiància durant un interval de temps, normalment una hora o un dia. Es mesura en kWh/m².

Pèrdues per orientació

Quantitat d'irradiació solar no aprofitada pel sistema captador pel fet de no tenir l'orientació òptima.

Pèrdues per inclinació

Quantitat d'irradiació solar no aprofitada pel sistema captador pel fet de no tenir la inclinació òptima.

Pèrdues per ombres

Quantitat d'irradiació solar no aprofitada pel sistema captador a conseqüència de l'existència d'ombres en algun moment del dia.

Promotor

Qualsevol persona física o jurídica, pública o privada que, individualment o col·lectiva, decideix, impulsa, programa i finança, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si mateix o per a la posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Radiació solar

És l'energia procedent del Sol en forma d'ones electromagnètiques.

Radiació solar global mitjana diària anual

És l'energia procedent del Sol que arriba a una determinada superfície (global), de manera que es pren el valor anual com la suma de valors mitjans diaris.

Rehabilitació

El conjunt d'obres de caràcter general que, sense modificar la configuració arquitectònica global d'un edifici d'habitatges o un habitatge, en milloren la qualitat pel que fa a les condicions de seguretat, funcionalitat, accessibilitat i eficiència energètica.

Rendiment de la instal·lació

La demanda energètica real de la instal·lació ha de tenir en compte les pèrdues d'acumulació, distribució i/o recirculació de l'aigua que es produeixin en tot el circuit hidràulic fins als punts de consum finals. El rendiment de la instal·lació es calcula com la relació entre la demanda energètica teòrica (sense considerar pèrdues) i la demanda energètica real (considerant pèrdues).

Sostenibilitat

El conjunt de condicions que faciliten l'ús eficient de materials en l'edificació; l'estalvi; l'ús eficient de les energies i els recursos; la minimització i la gestió dels residus domèstics i de les emissions, i, en general, totes les mesures orientades a l'ecoeficiència dels habitatges, els edificis d'habitatges, les estances i els espais comuns que els integren i les seves instal·lacions.

Superfície d'obertura de captació solar instal·lada

Màxima projecció plana de la superfície del captador transparent exposada a la radiació solar incident no concentrada.

Superposició de captadors

Quan els captadors es col·loquen paral·lels al voltant de l'edifici sense la doble funcionalitat definida en la integració arquitectònica. No obstant això, no es tenen en compte els mòduls horitzontals.

Tècnic facultatiu

És l'agent que, per encàrrec del promotor i d'acord amb la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte i/o dirigeix les obres d'instal·lació del sistema de captació d'energia solar.

Titular de l'activitat

La persona física o jurídica que posseeix les instal·lacions on s'exerceix l'activitat o deté el poder decisor sobre l'explotació tècnica i econòmica.

Transmitància tèrmica

És el flux de calor, en règim estacionari, dividit per l'àrea i per la diferència de temperatures dels medis situats a cada costat de l'element que es considera.

Informació per a l'adaptació i aprovació de l'Ordenança

INFORMACIÓ PER A L'ADAPTACIÓ I APROVACIÓ DE L'ORDENANÇA

En aquesta part del document es presenten les notes informatives i els annexos informatius que **no cal incorporar al text legal que ha d'aprovar l'ajuntament**. Són uns annexos per ajudar els ajuntaments a entendre millor el nou model d'Ordenança i veure quins paràmetres es poden modificar i en quins rangs.

ANNEX VII: NOTES INFORMATIVES

Aquest annex és estrictament informatiu, i va dirigit als municipis que vulguin adaptar aquest model i aprovar la seva pròpia Ordenança municipal reguladora de la incorporació de sistemes de captació d'energia solar per a la producció d'aigua calenta en edificis i construccions.

A continuació es fa esment de diverses anotacions informatives i aclaridores per conèixer l'objectiu i l'esperit dels redactors del model d'Ordenança i per poder adaptar millor, si cal, el model d'Ordenança.

Article 2

A tall d'aclariment respecte a l'anterior model d'Ordenança (2001), la definició de l'àmbit d'actuació suposa que no s'hi inclouen les aigües de processos industrials.

Article 4

Aquest model d'Ordenança proposa adoptar, i en algun cas superar —aspecte habilitat pel mateix CTE—, els paràmetres i requisits dels sistemes (contribució solar mínima, etc.) als propis d'un municipi en zona climàtica IV, segons el Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis, ja que es considera tècnicament viable.

En tot cas, la majoria (99%) de municipis de la província de Barcelona i de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat es troben en les zones climàtiques III i IV, segons el Decret 21/2006. Per aquest motiu s'inclou en l'annex VIII la llista de tots els municipis de la província de Barcelona i de la Xarxa, així com la zona climàtica corresponent.

També es recomana als municipis que vulguin adaptar i aprovar com a propi aquest model d'Ordenança, que comprovin els paràmetres de màxims proposats pel model i els paràmetres mínims de compliment obligat —segons el CTE i el Decret d'ecoeficiència— i que s'exposen en l'annex VII, específicament els criteris 6, 7, 8 i 10. Es recomana que, basant-se en aquesta comprovació, adaptin la seva nova Ordenança a la seva realitat territorial i zona climàtica, si ho creuen necessari, en lloc d'adaptar automàticament el model proposat com a general.

Article 5

Els paràmetres de la taula corresponen exactament als del CTE.

Article 7

Respecte a les exempcions, la intenció del text, per aclarir qualsevol dubte interpretatiu, és que no hi ha en cap cas exempcions totals sense mesures compensatòries alternatives. En els casos possibles d'exempcions totals sempre s'ha d'aplicar alguna mena de mesura compensatòria equivalent.

Article 10

Quantia de la multa coercitiva establerta per la Llei 18/2007, de 28 de desembre, art. 113: "L'Administració competent (...) pot imposar de manera reiterada i consecutiva multes coercitives, fins a un màxim de tres, quan transcorrin els terminis assenyalats per dur a terme una acció o omissió prèviament requerida. Les multes relacionades amb l'incompliment en l'execució d'unes obres es poden imposar amb una periodicitat mínima d'un mes i l'import màxim ha d'ésser del 30% del cost estimat de les obres per a cadascuna. En altres supòsits, la quantia de cadascuna de les multes no ha de superar el 20% de la multa sancionadora establerta per al tipus d'infracció comesa."

Article 13

D'acord amb l'art. 131 de la Llei 18/2007, els municipis de fins a 5.000 habitants tenen potestat per establir multes fins a un màxim de 25.000 EUR, els municipis de més de 5.000 i fins a 100.000 habitants fins al màxim de 250.000 EUR i els municipis amb més de 100.000 habitants poden arribar a establir multes de fins a 500.000 EUR.

A continuació es proposa una graduació de les sancions ponderada, justa i proporcionada d'acord amb els objectius de l'Ordenança, en funció de la població del municipi on es vulgui adaptar el model i tenint en compte els màxims legals.

	< 5.000 habitants	De 5.000 a 100.000 h.	> 100.000 habitants
a) Les infraccions lleus se sancionen amb una multa de fins a:	600 €	1.500 €	3.000 €
b) Les infraccions greus se sancionen amb una multa de fins a:	3.000 €	6.000 €	12.000 €
c) Les infraccions molt greus se sancionen amb una multa de fins a:	6.000 €	15.000 €	30.000 €
<i>Màxim segons la Llei 18/2007</i>	<i>25.000 €</i>	<i>250.000 €</i>	<i>500.000 €</i>

Disposició final

Respecte a la *vacatio legis*, el termini proposat pel model d'Ordenança és de TRES MESOS però és opcional; els municipis poden establir el termini que considerin convenient, respectant el mínim de *vacatio* de 15 dies hàbils des de la publicació de l'aprovació definitiva, d'acord amb els art. 66 del ROAS; 65.2 i 70 de la LBRL; 178 de la LMRLC; i els art. 55 i 56 del TRLRL.

ANNEX VIII: ZONES CLIMÀTIQUES I PARÀMETRES PER ADAPTAR

Aquest annex és estrictament informatiu per als municipis que vulguin adaptar aquest model i aprovar la seva pròpia Ordenança municipal reguladora de la incorporació de sistemes de captació d'energia solar per a la producció d'aigua calenta en edificis i construccions.

Tal com s'especifica en la nota informativa de l'article 4, Requisits dels sistemes, aquest model d'Ordenança reguladora proposa adoptar, i en algun cas superar, els paràmetres i requisits dels sistemes (contribució solar mínima, etc.) els propis d'un municipi en zona climàtica IV, segons el Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

Es considera que els paràmetres proposats són tècnicament viables.

Aquesta possibilitat de superar els paràmetres mínims establerts és un aspecte habilitat pel mateix CTE que considera que "Els valors derivats de l'exigència bàsica d'estalvi energètic (...) i les contribucions solars (...) tenen el caràcter de mínims i el promotor pot ampliar-los voluntàriament, o a conseqüència de disposicions dictades per les administracions competents", ja que "contribueixen a la sostenibilitat, tenint en compte les característiques pròpies de llur localització i àmbit territorial".

En tot cas, hi ha municipis de la província de Barcelona i de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat en les zones climàtiques II, III i IV, segons el Decret 21/2006 i segons el Codi tècnic de l'edificació (CTE), i que cal tenir en compte que no coincideixen en determinats municipis.

Per aquest motiu s'inclou com a primera part d'aquest annex (VIII A) la llista de tots els municipis de la província de Barcelona i de la Xarxa i la zona climàtica corresponent i, complementàriament, els mapes de distribució de zones climàtiques del CTE i el Decret 21/2006.

Un cop es coneix la zona climàtica corresponent al municipi on es vol adaptar i aprovar el model d'Ordenança, es recomana fer la comparació general entre el model d'Ordenança, el CTE i el Decret 21/2006 (VIII B), i, específicament, comparar els requeriments establerts pel model d'Ordenança i els mínims fixats (VIII C) en funció de la zona climàtica, específicament els criteris 6, 7, 8 i 10.

En la majoria de valors dels paràmetres, el valor mínim fixat és el del Decret 21/2006, tenint en compte una millor adequació a la realitat catalana i una millor exigència respecte al CTE. En alguns paràmetres que no estableix el Decret 21/2006, cal tenir en compte exclusivament el CTE amb la seva pròpia zonificació.

Basant-se en aquestes comprovacions, els municipis poden adaptar la seva nova Ordenança a la seva realitat territorial i zona climàtica, si ho creuen necessari, en lloc d'adaptar automàticament el model proposat com a general, tot i insistir que la proposta del model es considera tècnicament viable per a qualsevol municipi i que la majoria de municipis de la llista (99%) es troben en les zones III i IV del Decret 21/2006.

ANNEX VIII A: Llistat de municipis segons zona climàtica

Municipis de la província de Barcelona

Els municipis que vulguin saber la seva zona climàtica segons el CTE ho han de fer segons el plànol i per proximitat als municipis indicats pel CTE.

Nom del municipi	Zona climàtica segons el Decret 21/2006	Zona climàtica segons el CTE
Abrera	IV	
Aguilar de Segarra	III	
Aiguafreda	III	
Alella	III	II
Alpens	III	
Ametlla del Vallès, l'	III	
Arenys de Mar	III	II
Arenys de Munt	III	II
Argençola	IV	
Argentona	III	II
Artés	III	
Avià	III	
Avinyó	III	
Avinyonet del Penedès	IV	
Badalona	III	II
Badia	III	
Bagà	III	
Balenyà	III	
Balsareny	III	
Barberà del Vallès	III	II
Barcelona	III	II
Begues	IV	
Bellprat	IV	
Berga	III	
Bigues i Riells	III	
Borredà	III	
Bruc, el	IV	
Brull, el	III	
Cabanyes, les	IV	
Cabrera de Mar	III	II
Cabrera d'Igualada	IV	
Cabrils	III	
Calaf	IV	
Calders	III	
Caldes de Montbui	III	
Caldes d'Estrac	III	
Calella	III	
Calldetenes	III	
Callús	III	
Calonge de Segarra	IV	

Campins	III	
Canet de Mar	III	
Canovelles	III	
Cànoves i Samalús	III	
Canyelles	IV	
Capellades	IV	
Capolat	III	
Cardedeu	III	
Cardona	III	
Carme	IV	
Casserres	III	
Castell de l'Areny	III	
Castellar de n'Hug	III	
Castellar del Riu	III	
Castellar del Vallès	III	
Castellbell i el Vilar	III	
Castellbisbal	III	
Castellcir	III	
Castelldefels	IV	II
Castellet i la Gornal	IV	
Castellfollit de Riubregós	IV	
Castellfollit del Boix	III	
Castellgalí	III	
Castellnou de Bages	III	
Castellolí	IV	
Castellterçol	III	
Castellví de la Marca	IV	
Castellví de Rosanes	IV	
Centelles	III	
Cercs	III	
Cerdanyola del Vallès	III	II
Cervelló	IV	
Collbató	IV	
Collsuspina	III	
Copons	IV	
Corbera de Llobregat	IV	
Cornellà de Llobregat	IV	II
Cubelles	IV	
Dosrius	III	
Esparreguera	IV	
Esplugues de Llobregat	IV	
Espunyola, l'	III	
Estany, l'	III	
Fígols	III	
Fogars de la Selva	III	
Fogars de Montclús	III	
Folgueroles	III	
Fonollosa	III	
Font-rubí	IV	
Franqueses del Vallès, les	III	

Gaià	III	
Gallifa	III	
Garriga, la	III	
Gavà	IV	II
Gelida	IV	
Gironella	III	
Gisclareny	III	
Granada, la	IV	
Granera	III	
Granollers	III	III
Gualba	III	
Guardiola de Berguedà	III	
Gurb	III	
Hospitalet de Llobregat, l'	III	II
Hostalets de Pierola, els	IV	
Igualada	IV	IV
Jorba	IV	
Llacuna, la	IV	
Llagosta, la	III	
Lliçà d'Amunt	III	
Lliçà de Vall	III	
Llinars del Vallès	III	
Lluçà	III	
Malgrat de Mar	III	III
Malla	III	
Manlleu	III	
Manresa	III	III
Marganell	III	
Martorell	IV	
Martorelles	III	
Masies de Roda, les	III	
Masies de Voltregà, les	III	
Masnou, el	III	II
Masquefa	IV	
Matadepera	III	
Mataró	III	II
Mediona	IV	
Moià	III	
Molins de Rei	IV	
Mollet del Vallès	III	II
Monistrol de Calders	III	
Monistrol de Montserrat	III	
Montcada i Reixac	III	II
Montclar	III	
Montesquiu	III	
Montgat	III	
Montmajor	III	
Montmaneu	IV	
Montmany-Figaró	III	
Montmeló	III	

Montornès del Vallès	III	
Montseny	III	
Muntanyola	III	
Mura	III	
Navarcles	III	
Navàs	III	
Nou de Berguedà, la	III	
Òdena	IV	
Olèrdola	IV	
Olesa de Bonesvalls	IV	
Olesa de Montserrat	IV	
Olivella	IV	
Olost	III	
Olvan	III	
Orís	III	
Oristà	III	
Orpí	IV	
Òrrius	III	
Pacs del Penedès	IV	
Palafolls	III	
Palau de Plegamans	III	
Pallejà	IV	
Palma de Cervelló, la	IV	
Papiol, el	IV	
Parets del Vallès	III	
Perafita	III	
Piera	IV	
Pineda de Mar	III	
Pla del Penedès, el	IV	
Pobla de Claramunt, la	IV	
Pobla de Lillet, la	III	
Polinyà	III	
Pont de Vilomara i Rocafort, el	III	
Pontons	IV	
Prat de Llobregat, el	IV	II
Prats de Lluçanès	III	
Prats de Rei, els	IV	
Premià de Dalt	III	II
Premià de Mar	III	
Puigdàlber	IV	
Puig-reig	III	
Pujalt	IV	
Quar, la	III	
Rajadell	III	
Rellinars	III	
Ripollet	III	II
Roca del Vallès, la	III	
Roda de Ter	III	
Rubí	III	II
Rubió	IV	

Rupit i Pruit	III	
Sabadell	III	III
Sagàs	III	
Saldes	III	
Sallent	III	
Sant Adrià de Besòs	III	II
Sant Agustí de Lluçanès	III	
Sant Andreu de la Barca	IV	
Sant Andreu de Llavaneres	III	
Sant Antoni de Vilamajor	III	
Sant Bartomeu del Grau	III	
Sant Boi de Llobregat	IV	II
Sant Boi de Lluçanès	III	
Sant Cebrià de Vallalta	III	
Sant Celoni	III	
Sant Climent de Llobregat	IV	
Sant Cugat del Vallès	III	II
Sant Cugat Sesgarrigues	IV	
Sant Esteve de Palautordera	III	
Sant Esteve Sesrovires	IV	
Sant Feliu de Codines	III	
Sant Feliu de Llobregat	IV	II
Sant Feliu Sasserra	III	
Sant Fost de Campsentelles	III	
Sant Fruitós de Bages	III	
Sant Hipòlit de Voltregà	III	
Sant Iscle de Vallalta	III	
Sant Jaume de Frontanyà	III	
Sant Joan de Vilatorrada	III	
Sant Joan Despí	IV	II
Sant Julià de Cerdanyola	III	
Sant Julià de Vilatorrada	III	
Sant Just Desvern	IV	
Sant Llorenç d'Hortons	IV	
Sant Llorenç Savall	III	
Sant Martí d'Albars	III	
Sant Martí de Centelles	III	
Sant Martí de Tous	IV	
Sant Martí Sarroca	IV	
Sant Martí Sesgueioles	IV	
Sant Mateu de Bages	III	
Sant Pere de Ribes	IV	II
Sant Pere de Riudebitlles	IV	
Sant Pere de Torelló	III	
Sant Pere de Vilamajor	III	
Sant Pere Sallavinera	IV	
Sant Pol de Mar	III	
Sant Quintí de Mediona	IV	
Sant Quirze de Besora	III	
Sant Quirze del Vallès	III	

Sant Quirze Safaja	III	
Sant Sadurní d'Anoia	IV	
Sant Sadurní d'Osormort	III	
Sant Salvador de Guardiola	III	
Sant Vicenç de Castellet	III	
Sant Vicenç de Montalt	III	
Sant Vicenç de Torelló	III	
Sant Vicenç dels Horts	IV	II
Santa Cecília de Voltregà	III	
Santa Coloma de Cervelló	IV	
Santa Coloma de Gramenet	III	II
Santa Eugènia de Berga	III	
Santa Eulàlia de Riuprimer	III	
Santa Eulàlia de Ronçana	III	
Santa Fe del Penedès	IV	
Santa Margarida de Montbui	IV	
Santa Margarida i els Monjos	IV	
Santa Maria de Besora	III	
Santa Maria de Corcó	III	
Santa Maria de Martorelles	III	
Santa Maria de Merlès	III	
Santa Maria de Miralles	IV	
Santa Maria de Palautordera	III	
Santa Maria d'Oló	III	
Santa Perpètua de Mogoda	III	
Santa Susanna	III	
Santpedor	III	
Sentmenat	III	
Seva	III	
Sitges	IV	
Sobremunt	III	
Sora	III	
Subirats	IV	
Súria	III	
Tagamanent	III	
Talamanca	III	
Taradell	III	
Tavèrnoles	III	
Tavertet	III	
Teià	III	
Terrassa	III	III
Tiana	III	
Tona	III	
Tordera	III	
Torelló	III	
Torre de Claramunt, la	IV	
Torrelavit	IV	
Torrelles de Foix	IV	
Torrelles de Llobregat	IV	
Ullastrell	III	

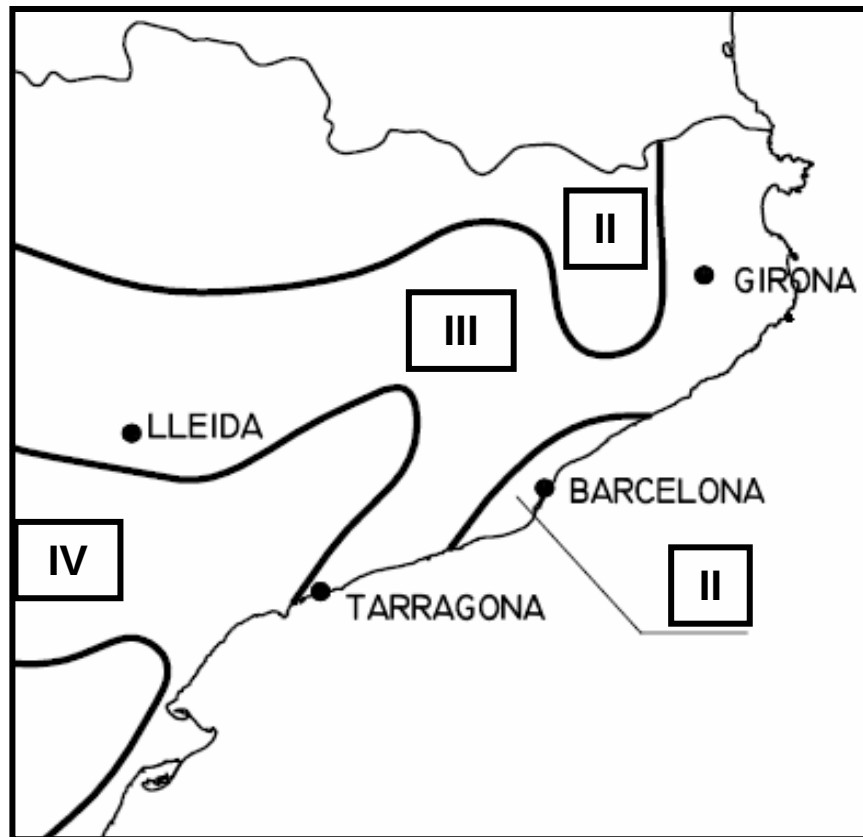
Vacarisses	III	
Vallbona d'Anoia	IV	
Vallcebre	III	
Vallgorguina	III	
Vallirana	IV	
Vallromanes	III	
Veciana	IV	
Vic	III	III
Vilada	III	
Viladecans	IV	II
Viladecavalls	III	
Vilafranca del Penedès	IV	III
Vilalba Sasserra	III	
Vilanova de Sau	III	
Vilanova del Camí	IV	
Vilanova del Vallès	III	
Vilanova i la Geltrú	IV	III
Vilassar de Dalt	III	
Vilassar de Mar	III	
Vilobí del Penedès	IV	
Viver i Serrateix	III	

Municipis de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, fora de la província de Barcelona

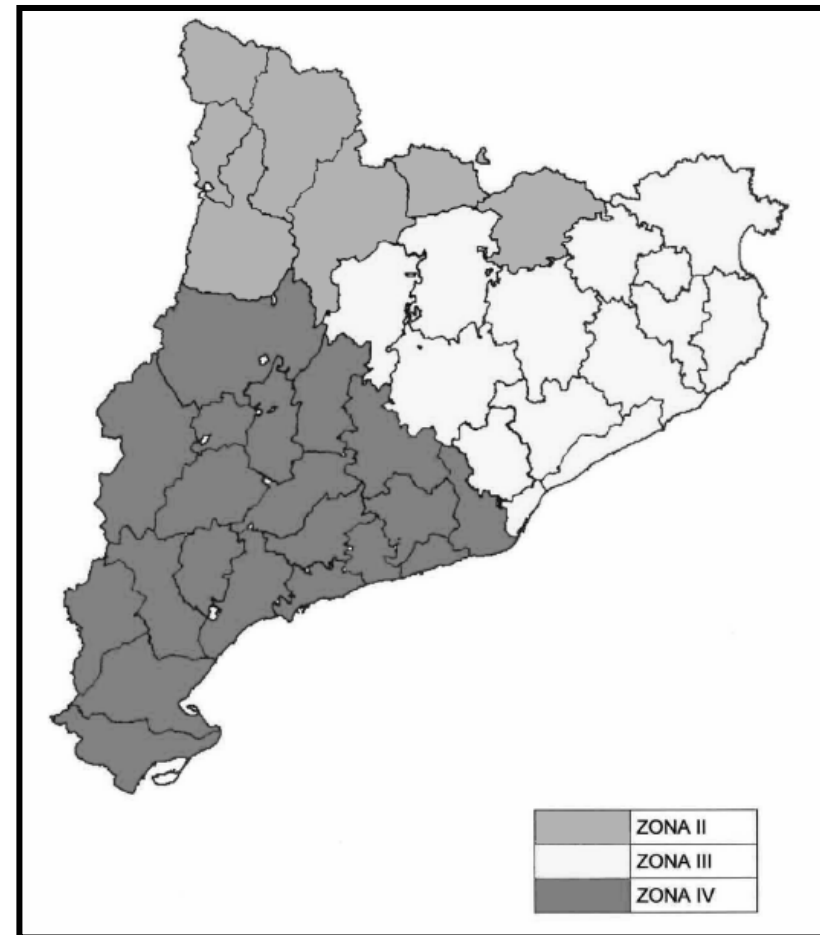
Nom del municipi	Zona climàtica segons el Decret 21/2006	Zona climàtica segons el CTE
Agramunt	IV	
Begur	III	
Calafell	IV	
Cunit	IV	
Figuera	III	III
Girona	III	III
Lleida	IV	III
Lloret de Mar	III	
Mollerussa	IV	
Olot	III	II
Preses, les	III	
Puigcerdà	II	
Reus	IV	IV
Ripoll	II	
Riudecanyes	IV	
Salou	IV	
Sant Jaume d'Enveja	IV	
Santa Oliva	IV	
Seu d'Urgell, La	II	
Tàrraga	IV	
Torredembarra	IV	
Torroella de Montgrí	III	
Tortosa	IV	III

Resum

Zona climàtica segons el Decret 21/2006	Nre. municipis (província de Barcelona i Xarxa)	%
Zona II	3	1%
Zona III	222	66%
Zona IV	109	33%



Mapa de distribució de les zones climàtiques segons el CTE



Mapa de distribució de les zones climàtiques segons el Decret 21/2006

ANNEX VIII B: Comparativa general entre model Ordenança – Codi tècnic (CTE) – Decret d'eficiència

Criteri n.	Concepte	Ordenança nou model	CTE	Decret eficiència
1	Edificacions afectades (art. 2)	Obra nova, rehabilitació o reforma integral, canvi d'ús totalitat edifici	Obra nova, rehabilitació	Obra nova, reconversió antiga edificació, grans rehabilitacions
2	Usos (art. 2)	Qualsevol consumidor d'ACS + piscines cobertes	Qualsevol consumidor d'ACS + piscines cobertes	Habitatge, residencial col·lectiu, administratiu, docent, sanitari i esportiu
3	Temperatura aigua calenta (annex I)	60 °C	60 °C	60 °C
4	Temperatura aigua freda (annex I)	12 °C o el que decideixi l'ajuntament	-----	-----
5	Consum mínims d'aplicació (art. 4)	Cap consum mínim	CACS-> 50 l/d (60°C)	CACS-> 50 litres/dia (60 °C)
6	Contribució solar efecte Joule (art. 4)	75% > 9.000 l/dia (> Zona IV CTE i Ecodecret) 70% < 9.000 l/dia (= Zona IV CTE o Ecodecret)	Província BCN Zones II a IV. Zona II variable fins a per més de 4.000 l/dia → 70%. Fix 70% en zona III i IV.	70%
7	Contribució solar altres (art. 4)	< 6.000 l/dia → 65% (>= Zona IV CTE o Ecodecret) > o = 6.000 l/dia → 70 % (= Zona IV CTE i >= Ecodecret)	Província BCN Zones II a IV. Variable fins a 12.500. > 12.500 l/dia → 70%	Província BCN Zones III i IV. Variable fins a 6.000 → 55 - 65 % i fins a 9.000 l/dia → 65 - 70%. > Resta 70%.

8	Contribució solar gasoil (art. 4)	70% (>= Zona IV CTE)	Igual cas anterior	Igual cas anterior
9	Contribució solar piscines descobertes (art. 4)	100%	100%	-----
10	Contribució solar piscines cobertes (art. 4)	60% (= Zona IV CTE)	Zona II → 30% / Zona III → 50% Zona IV → 60%	-----
11	Sistema de dissipació tèrmica (art. 4)	Sí	Sí	-----
12	Mesura temperatura ACS solar habitatges (annex I)	Sí	-----	-----
13	Comptador energia global (annex I)	Sí	Sí	-----
14	Comptador energia habitatges (annex I)	Sí	-----	-----
15	Preses AF + AC electrodomèstics (annex I)	Rentadora + Rentavaixelles	-----	Rentavaixelles
16	Pla de manteniment (annex I)	Pla de vigilància Pla de manteniment preventiu	Pla de vigilància Pla de manteniment preventiu	-----
17	Valors unitaris de consum (litres a 60 °C)			

	Habitatge unifamiliar Habitatge plurifamiliar Hospitals i clíniques Ambulatoris i centres salut Hotel 5 estrelles Hotel 4 estrelles Hotel 3 estrelles Hotel 1 i 2 estrelles Hostals i pensions Càmpings Residències en general Vestuaris/dutxes col·lectives Escoles sense dutxes Escoles amb dutxes Casernes Fàbriques i tallers Oficines Gimnasos Bugaderies Restaurants Cafeteries (annex I)	30 / persona 28 / persona 55 / llit 40 / persona 100 / llit 70 / llit 55 / llit 40 / llit 35 / llit 40 / emplaçament 55 / llit 20 / usuari 4 / alumne 20 / alumne 20 / persona 15 / persona 3 / persona 25 / usuari 5 / kg de roba 10 / àpat 1 / esmorzar El més restrictiu entre CTE i Ecodecret	30 / persona 22 / persona 55 / llit ----- ----- 70 / llit 55 / llit 40 / llit 35 / llit 40 / emplaçament 55 / llit 15 / per servei 3 / alumne ----- 20 / persona 15 / persona 3 / persona 20-25 / usuari 3-5/ kg de roba 5-10 / àpat 1 / esmorzar	28 / persona 28 / persona 55 / persona 40 / persona 70 / persona 55 / persona 40 / persona 35 / persona 28 / persona ----- 40 / persona 20 / persona 4 / persona 20 / persona ----- ----- 2 / persona 20 / persona ----- ----- -----
18	Exempcions (art. 7)	Justificar i incloure alternatives amb estalvi energètic tèrmic o reducció emissions CO ₂ equivalents a instal·lació solar, o punts de l'Ecodecret Unió de criteris CTE i Ecodecret	Justificar i incloure alternatives amb estalvi energètic tèrmic o reducció emissions CO ₂ equivalents a instal·lació solar (millores aïllament tèrmic i rendiment equips)	Justificar i exempció total Punts opcionals per a estalvi i eficiència energètica

ANNEX VIII C: Paràmetres i requisits dels sistemes: comparació model d'Ordenança proposat i els valors mínims de compliment obligat

El valor mínim sempre és el més restrictiu de la normativa supralocal que s'aplica, en general el Decret 21/2006*

Paràmetres de contribució solar mínima

Criteri n.	Concepte	Ordenança nou model	Mínim compliment obligat		
6	Contribució solar efecte Joule (art. 4)	75% > 9.000 l/dia 70% < 9.000 l/dia	70 %		
7	Contribució solar altres (art. 4)		Zona II *	Zona III *	Zona IV *
	0 a 50 litres	65%	No obligatori	No obligatori	No obligatori
	50 a 5.000 litres	65%	40%	50%	60%
	5.001 a 6.000 litres	65%	40%	55%	65%
	6.001 a 7.000 litres	70%	40%	65%	70%
	7.001 a 8.000 litres	70%	45%	65%	70%
	8.001 a 9.000 litres	70%	55%	65%	70%
	9.001 a 10.000 litres	70%	55%	70%	70%
	10.001 a 12.500 litres	70%	65%	70%	70%
	> 12.500 litres	70%	70%	70%	70%
8	Contribució solar gasoil (art. 4)	70%	Ídem. anterior		

9	Contribució solar piscines descobertes (art. 4)	100%	100%		
10	Contribució solar piscines cobertes (art. 4)		Zona II CTE	Zona III CTE	Zona IV CTE
		60%	30%	50%	60%

Altres paràmetres

Criteri n.	Concepte	Ordenança nou model	Mínim compliment obligat
5	Consums mínims d'aplicació (art. 4)	Cap consum mínim	CACS-> 50 l/d (60°C)
11	Sistema de dissipació tèrmica (art. 4)	Sí	Sí
12	Mesura temperatura ACS solar habitatges (annex I)	Sí	-----
13	Comptador energia global (annex I)	Sí	Sí
14	Comptador energia habitatges (annex I)	Sí	-----
15	Preses AF + AC electrodomèstics (annex I)	Rentadora + Rentavaixelles	Rentavaixelles
16	Pla de manteniment (annex I)	Pla de vigilància Pla de manteniment preventiu	Pla de vigilància Pla de manteniment preventiu

17	Valors unitaris de consum (litres a 60 °C)		
	Habitatge unifamiliar	30 / persona	
	Habitatge plurifamiliar	28 / persona	30 / persona
	Hospitals i clíniques	55 / llit	28 / persona
	Ambulatoris i centres salut	40 / persona	55 / llit
	Hotel 5 estrelles	100 / llit	40 / persona
	Hotel 4 estrelles	70 / llit	-----
	Hotel 3 estrelles	55 / llit	70 / llit
	Hotel 1 i 2 estrelles	40 / llit	55 / llit
	Hostals i pensions	35 / llit	40 / llit
	Càmpings	40 / emplaçament	35 / llit
	Residències en general	55 / llit	40 / emplaçament
	Vestuaris/dutxes col·lectives	20 / usuari	55 / llit
	Escoles sense dutxes	4 / alumne	20 / usuari
	Escoles amb dutxes	20 / alumne	4 / alumne
	Casernes	20 / persona	20 / alumne
	Fàbriques i tallers	15 / persona	20 / persona
	Oficines	3 / persona	15 / persona
	Gimnasos	25 / usuari	3 / persona
	Bugaderies	5 / kg de roba	20-25 / usuari
	Restaurants	10 / àpat	3-5 / kg de roba
	Cafeteries	1 / esmorzar	5-10 / àpat
	(annex I)		1 / esmorzar



**Diputació
Barcelona**

| Àrea de Medi Ambient

Diputació de Barcelona
Àrea de Medi Ambient
Edifici del Rellotge
Carrer del Comte d'Urgell, 187, 2n
08036 Barcelona
Tel. 934 022 222 • Fax 934 022 493
xarxasost@diba.cat www.diba.cat/xarxasost

