

# Andorra i les energies renovables

*Olga Adellach i Coma*



## Introducció

### Canvi climàtic

El canvi climàtic és una realitat que cada vegada es fa més evident a causa del consum energètic que privilegia els combustibles fòssils (petroli, carbó i gas) i nuclears enfront les energies renovables. Estem abocats a un escenari de canvi en el clima, amb efectes tant a escala global com local i que planteja grans riscos als sistemes naturals, econòmics i socials.

El model actual de consum energètic és insostenible, ja que comporta l'esgotament de recursos no renovables i l'emissió de gasos d'efecte hivernacle amb capacitat per modificar el clima.

Davant aquesta situació, les administracions han reaccionat i han adoptat tota una sèrie de compromisos per aconseguir una reducció de les emissions, fonamentada en una major eficiència energètica i en el pes creixent de les energies alternatives i renovables.

L'eficiència energètica i les energies renovables tenen cada vegada més importància per a la consecució dels objectius de la política energètica: la garantia de subministraments, la competitivitat i el respecte al medi ambient.

El caràcter prioritari i estratègic de l'eficiència energètica i de les energies renovables i el compliment d'objectius nacionals a mitjà i llarg termini exigeixen una normativa que completi, integri i millori el marc legal actual, i que doni estabilitat al foment de l'eficiència energètica i al desenvolupament de les energies renovables.

Queda clar que les accions de mitigació del canvi climàtic pel que fa al consum final d'energia es poden ordenar en tres eixos:

1. la disminució del consum d'energia,

2. l'augment de l'eficiència energètica,
3. i l'augment de la producció d'energia a partir de fonts renovables.

Per aconseguir-ho el Govern d'Andorra i els comuns disposen dels instruments següents:

- Realitzar campanyes de conscienciació per canviar els hàbits dels ciutadans en l'ús de l'energia.
- Els reglaments de construcció i d'exercici d'activitats, en què es defineixen les característiques energètiques dels habitatges i de les activitats econòmiques.
- La normativa fiscal que estableixi incentius per als que adoptin mesures per la disminució del consum.
- La reordenació dels consums que ocasiona l'activitat de les administracions públiques.

Les mesures d'estalvi i d'eficiència i d'implantació d'energies renovables tenen un efecte directe, però també un efecte indirecte, un efecte multiplicador per la capacitat de demostració i exemple per orientar els ciutadans i els agents de les administracions.

Les accions per aconseguir una major eficiència s'han d'acompanyar d'accions per disminuir el consum i augmentar el pes de les energies renovables. Aquestes accions estan relacionades amb la planificació de la mobilitat i la planificació de l'urbanisme i el territori.

### **Context internacional**

El context internacional actual està marcat, entre d'altres, per una demanda energètica creixent i una preocupació cada vegada més gran pel canvi climàtic.

El context energètic d'Andorra depèn molt del context internacional i de França i Espanya, ja que Andorra depèn de l'exterior pel que fa al subministrament. Per això, Andorra està molt afectada per les polítiques establertes per la Unió Europea. L'adopció del Conveni marc sobre el canvi climàtic (1992) i del Protocol de Kyoto (1997) són els passos més importants que ha fet la comunitat internacional per lluitar contra el canvi climàtic d'origen antròpic.

La Unió Europea i els seus estats membres han ratificat el Conveni marc sobre el canvi climàtic i el Protocol de Kyoto, i han assumit un compromís concret de limitació i reducció de les emissions de gasos amb efecte hivernacle; el compromís es basa en l'establiment d'uns objectius quantitatius conjunts de limitació d'emissions que posteriorment es distribueixen entre els estats membres, en funció de la capacitat econòmica i del seu grau de desenvolupament.

L'estratègia de la Unió Europea és reduir globalment les emissions de tots els països industrialitzats un 30% per a l'any 2020, en relació amb els nivells del 1990, amb l'objectiu d'aconseguir una reducció del 60-80% per al 2050.

La Unió Europea ha plantejat una proposta ambiciosa, anomenada 20/20/20 per a l'any 2020: reduir un 20% el consum energètic, reduir en conseqüència un 20%

l'emissió de gasos d'efecte hivernacle i aconseguir que les fonts renovables suposin un 20% de la producció primària d'energia.

### **Unió Europea. Directives europees**

La Unió Europea ha aprovat diverses directives que fixen uns objectius d'estalvi d'energia i de promoció de les energies renovables.

1. La directiva 2002/91/CE sobre eficiència energètica als edificis.
2. La directiva 2001/77/CE relativa a la producció d'electricitat amb energies renovables, que fixa com a objectiu principal doblar la contribució de les energies renovables perquè arribin al 12% del consum energètic brut el 2010. La directiva fixava un objectiu de consum del 22,1% per a l'electricitat procedent de fonts renovables per a la UE dels 15 que ha passat al 21% per a la UE dels 25.
3. La directiva 2003/30/CE relativa a la promoció de l'ús dels biocombustibles o altres carburants renovables en els transports, que fixa com a objectiu augmentar la part de biocarburants respecte del total de carburants fins al 2% el 2005 i el 5,75% el 2010.
4. La directiva 2006/32/CE relativa a l'eficiència de l'ús final de l'energia i dels serveis energètics i en què es deroga la directiva 93/76/CEE.

Amb la directiva 2003/87/CE sobre comerç de drets d'emissió i la directiva 1999/94/CE que fixa l'obligatorietat de presentar una etiqueta que informi sobre el CO<sub>2</sub> emès pels vehicles nous en el seu lloc de venda, la Unió Europea en el marc del Protocol de Kyoto s'ha compromès a reduir les seves emissions de gasos un 8% per al 2010 respecte l'any 1990.

La Unió Europea ha redactat el llibre verd *Cap a una estratègia europea per a una energia segura, competitiva i sostenible*, en el qual s'identifiquen sis àmbits molt importants:

- L'obertura de mercats energètics interns europeus.
- La millora de la seguretat de subministrament.
- La diversificació de les fonts d'energia.
- La lluita contra el canvi climàtic.
- La innovació pel que fa a les noves tecnologies energètiques.
- Una política exterior coherent en l'àmbit de l'energia.

La Unió Europea ha decidit que el percentatge d'electricitat consumida de fonts renovables ha de ser del 21% en relació amb el consum total elèctric l'any 2010; això vol dir que a Andorra també augmentarà indirectament la utilització d'aquest tipus d'energia, ja que la major part de la demanda energètica del país es cobreix amb les importacions de França i Espanya, països membres de la UE.

A més, França s'ha fixat uns objectius per a l'any 2010 en què les energies renovables han d'assolir el 10% del consum total d'energia i el 21% de la producció elèctrica. En el cas d'Espanya, les energies renovables han d'assolir el 12,1% del consum d'energia primària del país i el 30,3% de la producció elèctrica.

Actualment Andorra ja supera l'objectiu de la UE respecte a la participació de les energies renovables dins de l'energia elèctrica; això s'ha aconseguit mitjançant la producció hidroelèctrica nacional, l'aprofitament de l'energia alliberada per la combustió dels residus i per la part de renovables inclosa dins de l'energia elèctrica importada.

### **Crisi energètica**

El sistema energètic actual presenta dos punts de ruptura: la fi dels recursos de combustibles fòssils i el nombre creixent de crisis lligades a l'energia. Pot arribar un moment en què el sistema energètic actual sigui insostenible. Per evitar aquesta situació cal passar a les energies renovables. Cal realitzar una reconversió de la política energètica.

Les crisis mundials més importants associades a l'energia són:

- Crisi climàtica: les causes del canvi climàtic han estat provocades per la producció d'energia mitjançant combustibles fòssils. És evident que els costos econòmics del canvi climàtic sobrepassen els costos d'una reconversió vers energies renovables.
- Crisi de dependència: la majoria de països depenen de les importacions per cobrir la seva demanda energètica. Això pot portar problemes polítics.
- Crisi de la pobresa: per als països en vies de desenvolupament el preu de la importació d'energia procedent de combustibles fòssils és el mateix que per a la resta de països; a més, la manca de recursos energètics comporta l'explotació excessiva de biomassa, la desertificació i l'èxode rural.
- Crisi nuclear: amb els residus nuclears es deixa per a les generacions futures una herència molt dura: l'explotació de les centrals nuclears comporta riscos molt elevats; així, s'han vist accidents que han comportat grans catàstrofes i, a més, aquestes centrals poden estar sotmeses a amenaces d'accions terroristes.
- Crisi de l'aigua: el consum d'aigua per produir electricitat pot pertorbar els cicles de l'aigua. En llocs on l'aigua és escassa, les necessitats d'aigua de les centrals elèctriques competeixen amb les de la població. A més, la producció de combustibles fòssils necessita molta aigua.
- Crisi de la salut: segons algunes publicacions científiques, aproximadament un quart de la població mundial té problemes de salut deguts a les emissions produïdes per la utilització de combustibles fòssils. Per tant, el sistema energètic actual té efectes negatius sobre la salut i la qualitat de vida, cosa que implica un creixement dels costos de salut pública.

Vistes aquestes crisis, la solució de substituir el sistema energètic actual es troba en la utilització de recursos energètics que no produeixin emissions. Per tant, una solució és la utilització d'energies renovables.

En definitiva, existeix una crisi energètica mundial, en què la demanda és superior a l'oferta. L'Índia i la Xina són països emergents que tiren de la demanda. La

demanda ha augmentat molt i l'oferta és limitada, cosa que comporta que els preus es disparin.

Ara estem en un moment en què la crisi econòmica ha provocat que baixi la demanda en el món occidental; es tracta d'un tema circumstancial que ha provocat una reducció en els preus. Ara bé, quan ens anem recuperant de la crisi, la demanda s'incrementarà i tornarà a produir-se un increment en els preus del petroli.

Tal com es gasta l'energia actualment fa que la situació sigui insostenible. Per tant, cal utilitzar l'energia de forma més eficient.

## **Les energies renovables a Andorra**

### *Energia hidràulica i minihidràulica*

L'energia hidroelèctrica és la segona font energètica renovable més important del món i la primera a escala comercial. Mitjançant turbinació, transforma en electricitat l'energia potencial acumulada en aigua situada en cotes altes, amb embassaments reguladors del cabal.

La hidroelectricitat és el mètode de generació elèctrica més barat i el més eficient en termes de cicle de vida global d'instal·lació.

L'energia hidroelèctrica s'explota en grans centrals o bé instal·lacions minihidràuliques. Les centrals hidroelèctriques necessiten cabals constants i embassaments; també n'hi ha que se situen al peu de llacs.

Els grans embassaments provoquen impactes ambientals significatius. Se'n ressenten les valls inundades, però també els ecosistemes fluvials i límnics.

Les minicentrals hidràuliques provoquen un impacte ambiental menor; per això els darrers anys se n'han construït més, però cal tenir en compte que la seva proliferació en una mateixa conca pot produir un efecte negatiu.

Andorra és un país turístic i si volem vendre natura aquest tipus d'energia renovable està molt limitada, ja que topa amb protestes ambientals.

A Andorra es fa un aprofitament dels recursos hídrics amb la central hidroelèctrica d'Encamp, construïda l'any 1934, que va començar exportant la major part de l'energia elèctrica produïda cap a França i Espanya. Això no obstant, no disposem de salts d'aigua, ni cabals suficientment importants per generar una elevada producció elèctrica, tot i que el nostre país és molt ric en aigua.

Aquesta central produeix electricitat mitjançant tres turbines amb un salt d'aigua de 485 m de desnivell i un cabal de 7 m<sup>3</sup>/s, que actualment produeixen aproximadament el 15% de la demanda interna del nostre país.

### *Energia solar fotovoltaica i tèrmica*

L'energia solar és inesgotable i té un potencial molt elevat, així doncs la captació energètica a partir de plaques fotovoltaïques que transformen la radiació solar en electricitat ha crescut molt els últims anys, especialment al Japó i a la Unió Europea.

La captació solar fotovoltaica és el sistema de generació d'electricitat més subvencionat als nostres països veïns per unitat energètica.

Tot i que hi ha hagut un creixement exponencial de la potència instal·lada, el preu s'ha estancat els darrers anys.

Els sistemes solars fotovoltaics han agafat un paper pedagògic significatiu en la visualització de la importància i les potencialitats de les energies renovables, però l'energia fotovoltaica té un elevat cost.

Les seves limitacions de cost fan que aquesta tecnologia s'utilitzi en punts molt distants de la xarxa elèctrica (nuclis aïllats de muntanya i en països en desenvolupament), o bé en punts connectats directament a la xarxa elèctrica en països desenvolupats on està molt subvencionada mitjançant primes.

Les plaques fotovoltaïques en edificis es tradueixen en edificis que gasten menys energia i que, a més, en produeixen i això implica una pressió molt menys important en el medi.

Andorra, a causa de l'elevada irradiació solar i l'alçada a què es troba, disposa de moltes hores de sol a l'any. Aquesta irradiació solar és força directa ja que la contaminació no és molt elevada (exceptuant el fons de vall) i trobem poca dispersió deguda a les partícules. Les limitacions d'aprofitament de l'energia del sol a Andorra són degudes a la mateixa orografia del país, que defineix una zona d'ombres de la muntanya i de la neu a l'hivern. Malgrat aquestes limitacions, Andorra disposa d'un potencial solar important que ha d'aprofitar.

L'energia solar fotovoltaica converteix la radiació solar directament en energia elèctrica que no cal acumular i que es pot vendre directament a la xarxa, amb la qual cosa augmenta l'autosuficiència energètica del país i disminueix l'emissió de gasos a l'atmosfera. El fet de poder vendre aquesta energia sobrant a la xarxa pot fer que el fet d'instal·lar aquest sistema d'autoabastiment sigui rendible per als propietaris, que, a diferència de l'energia tèrmica i tenint en compte les limitacions territorials del país, no necessitarà un espai gran d'emmagatzematge.

L'energia solar tèrmica també pot ser una oportunitat per a Andorra, ja que aprofita la radiació solar per produir energia calorífica mitjançant l'escalfament d'aigua sanitària, però a causa de les baixes temperatures del país durant determinats mesos de l'any i les elevades necessitats d'espais per instal·lar els sistemes d'acumulació sembla menys adequada que la fotovoltaica. De totes maneres, els darrers anys la tecnologia ha avançat significativament en aquest camp i cada vegada les plaques tant tèrmiques com fotovoltaïques són més eficients, menys costoses i més integrades visualment. De fet, aquests últims anys hem vist la instal·lació per particulars d'aquest tipus de tecnologia en zones molt assolellades d'Andorra.

Es tracta d'impulsar la producció d'aigua calenta sanitària amb panells solars en habitatges unifamiliars i plurifamiliars, en edificis públics i de serveis.

El 3 d'agost del 2009 el *Diari d'Andorra* publicava una notícia amb el titular "Potenciar l'energia solar, FEDA té en estudi una prova pilot d'instal·lar plaques fotovoltaïques a

la nova subestació elèctrica de Grau Roig; l'energia recollida per les plaques aniria a parar directament a la xarxa elèctrica." Aquests tipus d'instal·lacions són més eficients i rendibles.

El comú d'Escaldes-Engordany té previst incloure en les ordinacions mediambientals l'obligatorietat d'instal·lar plaques en immobles situats en llocs assolellats. Perquè es pugui desenvolupar aquest tipus d'energia a Andorra, el Govern Pintat va encarregar un mapa per identificar zones assolellades on es pot aprofitar l'energia que desprèn el sol; es tracta d'un mapa d'irradiació.

Per tant, la manera d'aprofitar l'energia solar a Andorra és a través de:

- Plaques tèrmiques
- Plaques fotovoltaïques

Les plaques tèrmiques produeixen calor que es pot utilitzar per a aigua calenta o bé calefacció.

Amb l'energia fotovoltaica es pot produir electricitat.

### *Energia geotèrmica*

La geotèrmia, o calor de la Terra, és l'energia termal acumulada sota la superfície de la Terra.

L'explotació d'energia geotèrmica es pot separar en geotèrmia prop de la superfície i geotèrmia d'alta profunditat. La geotèrmia prop de la superfície s'explota amb col·lectors i sondes instal·lats a terra, a una profunditat aproximadament de 100-150 m, per subministrar edificis individuals; en canvi l'explotació d'alta profunditat ofereix la possibilitat de projectes de subministrament d'energia més llargs i inclou la generació d'energia elèctrica.

Segons la temperatura de l'aigua existeixen diferents tipus de jaciments geotèrmics:

- Energia geotèrmica d'alta temperatura (150-400°C): es produeix vapor a la superfície i mitjançant una turbina genera electricitat. L'explotació es fa a través de perforacions semblants a les de l'extracció de petroli.
- Energia geotèrmica de temperatures mitjanes (70-150°C); la conversió vapor-electricitat es realitza amb un menor rendiment, i s'ha d'explotar amb un fluid volàtil. Un exemple són les petites centrals elèctriques o bé, sistemes urbans de repartiment de calor per a ús en calefacció i en refrigeració.
- Energia geotèrmica de baixa temperatura (50-70°C), que s'aprofita en zones més àmplies i és deguda al gradient geotèrmic.
- Energia geotèrmica de molt baixa temperatura (20-50°C); s'utilitza per a usos domèstics, urbans o agrícoles.

Els avantatges de l'energia geotèrmica són els següents:

- És una font d'energia que pot evitar la dependència energètica de l'exterior.
- Produeix molt pocs residus i tenen menys impacte ambiental que els procedents del petroli, carbó, etc.
- És un sistema de gran estalvi econòmic i energètic.

- Absència de sorolls externs.
- Els recursos geotèrmics són més grans que els del carbó, el petroli, el gas natural i l'urani combinats.
- No està subjecta a preus internacionals.
- L'àrea de terreny necessària per a les plantes geotèrmiques és menor que altres tipus de plantes.

Els inconvenients de l'energia geotèrmica són els següents:

- En alguns casos es produeix emissió d'àcid sulfúric, que es detecta perquè fa olor d'ou podrit.
- En determinats casos, emissió de CO<sub>2</sub>, amb augment de l'efecte hivernacle, tot i que és inferior al que s'emetria per obtenir la mateixa energia per combustió.
- Contaminació d'aigües properes amb substàncies com arsènic, amoníac, etc.
- Deteriorament del paisatge.
- No es pot transportar.
- No està disponible, només en determinats llocs.

Els seus usos són els següents:

- Generació d'electricitat.
- Aprofitament directe de la calor.
- Calefacció i aigua calenta sanitària.
- Refrigeració per absorció.

El 1904, a Itàlia es va produir per primera vegada energia geotèrmica i des de llavors la utilització de l'energia geotèrmica ha crescut a escala mundial.

Dins de l'energia geotèrmica, trobem l'energia hidrotèrmica, que utilitza aqüífers a alta profunditat; necessita dos perforacions, perforació de producció i perforació de reinjecció, perquè l'aigua termal produïda ha de ser reinjectada a la mateixa capa després de refredar-la. Amb aquest sistema hi ha menys probabilitat d'esgotar el jaciment tèrmic, ja que l'aigua reinjectada conté encara una quantitat important d'energia tèrmica. A més, no s'esgota l'aigua del jaciment, ja que la quantitat total es manté.

Aquest és el tipus d'energia que es pot utilitzar a la zona d'Escaldes-Engordany, que disposa d'aigües termals perquè tenen la capa magmàtica força a prop. A més aquesta energia es fa servir en cases particulars per a ús sanitari. També, es fa servir a Caldea, el centre d'aigua termal de la mateixa parròquia.

Per tant, una altra possibilitat del país és la geotèrmia, la calor que desprèn el subsòl, i un exemple és el d'Escaldes-Engordany amb l'aigua termal.

Cal realitzar un estudi del potencial geotèrmic per explotar l'aigua calenta o la calefacció en centres urbans, aquesta energia té un potencial important a Andorra.

### *Energia eòlica*

L'energia eòlica és l'energia renovable que ha crescut més els darrers anys i també la que presenta més expectatives de futur. En alguns casos és competitiva sense



cap tipus de subvenció o prima. No se'n fa un aprofitament directe, sinó una transformació en electricitat, per la qual cosa es podria parlar d'energia eolèctrica.

En les darreres dècades s'han fet avenços tecnològics molt importants en el camp de l'aprofitament eolèctric. Hi ha aerogeneradors de grans prestacions que es poden connectar i desconectar automàticament quan el vent és insuficient o excessiu. Però l'aerogeneració elèctrica presenta encara limitacions, com la distància que separa els parcs eòlics (ubicats en zones amb punts de vent fort i constant, sovint poc habitades) dels grans centres consumidors urbans i industrials. Per això, l'òptima connexió amb la xarxa de transport elèctric és molt important perquè es pugui desenvolupar.

Ara bé, l'energia eòlica té inconvenients, com ara l'impacte paisatgístic i visual dels parcs, l'impacte ambiental de les línies d'evacuació i l'impacte sobre la fauna (sobretot aus i insectes). Els aerogeneradors moderns tenen dimensions considerables i estan en llocs oberts al vent, de manera que són molt visibles i interfereixen en el paisatge.

Tot i això, l'impacte ambiental global és més baix que el de les altres fonts renovables, excepte la minihidràulica. Amb relació al seu impacte ornitològic, també és baix: només un de cada 10.000 ocells morts per activitats humanes ho és a causa d'aerogeneradors, però no es tracta només de morts a causa dels aerogeneradors, ja que aquests produeixen uns camps magnètics que desorienten les aus migratòries, que no poden arribar al seu destí.

Els avenços en la tecnologia han portat un augment de la potència mitjana dels aerogeneradors i més capacitat de generació a partir de velocitats de vent més baixes; això ha afavorit l'increment de la potència instal·lada mundialment.

Europa té el nombre més gran d'instal·lacions eòliques, i destaquen països com Alemanya, Holanda o Dinamarca.

L'energia eòlica actualment és la més madura i eficient de totes les energies renovables, amb un nivell nul de contaminació.

Ara bé, a Andorra l'energia eòlica ens comportaria un elevat impacte visual, que hauríem de valorar si realment ens és propici; Andorra és un país de muntanya que ha d'apostar clarament cap a un turisme rural i paisatgístic. El que s'hauria de fer és buscar sistemes mixtos d'energia solar amb el suport de miniventiladors en zones on es pugui aprofitar el vent, però en l'àmbit dels habitatges; és a dir, sistemes petits d'aprofitament d'aquest tipus d'energia. Només es pot valorar la possibilitat d'instal·lar els superventiladors en alguna zona propera a un nucli urbà, on l'impacte ambiental sigui mínim.

### *Energia biomassa*

La biomassa és una font d'energia que procedeix de manera indirecta del sol i es pot considerar una energia renovable si se segueixen uns paràmetres mediambientals adequats en l'ús i l'explotació.

L'energia de la biomassa deriva de material vegetal i animal, com la fusta dels

boscós, residus agrícoles i forestals, i de les escombraries industrials, humanes o d'animals.

Una de les aplicacions de la biomassa és la producció elèctrica i és una forma d'energia renovable.

Els avantatges de la biomassa són els següents:

- La biomassa és una font d'energia renovable.
- Els combustibles de biomassa tenen un contingut insignificant de sofre, per la qual cosa no contribueixen a les emissions de diòxid de sofre que causen la pluja àcida.
- La conversió de residus agrícoles, de la silvicultura, i les escombraries urbanes sòlides per a la producció energètica és un ús eficaç dels residus i que a més redueix la quantitat d'escombraries.
- La biomassa és un recurs domèstic, que no està afectat per fluctuacions de preu a escala mundial.
- Ens permet aprofitar tota la matèria orgànica procedent de la neteja de boscos, cosa que ens pot ajudar a minimitzar el risc d'incendis al país i a mantenir els boscos més cuidats.

Els desavantatges de la biomassa són els següents:

- La biomassa té baixa densitat d'energia i el seu transport augmenta els costos i redueix la producció energètica neta. Per solucionar-ho cal localitzar el procés de conversió d'energia prop d'una font concentrada de biomassa.
- La combustió incompleta de la llenya produeix partícules de matèria orgànica, el monòxid de carboni i altres gasos orgànics.
- L'ús extensiu de boscos naturals pot causar la tala d'arbres i escassetat localitzada de llenya. Hi ha llocs on la conversió de zones agrícoles i àrees urbanes és una causa important de la tala d'arbres.
- Existeix un conflicte potencial per l'ús dels recursos de la terra i de l'aigua per a la producció d'energia de biomassa i altres aplicacions, com la producció d'aliments i de fibres.
- Alguns usos de la biomassa no són completament competitius, com per exemple la producció d'electricitat, ja que hi ha molta competència de les noves plantes de gas natural, molt eficients; cal reconèixer, però, que l'economia de la producció energètica de biomassa està millorant, i la preocupació per les emissions de gas amb efecte hivernacle fa més atractiva l'energia de biomassa.
- La producció i el procés de biomassa poden implicar un important consum d'energia, com a combustible per a vehicles i fertilitzants agrícoles, fet que implica un balanç energètic reduït per a l'ús de la biomassa.
- Sovint hi ha restriccions polítiques per a l'ús de la biomassa, com per exemple polítiques energètiques, impostos i subsidis que propicien l'ús de combustibles fòssils. Els costos de l'energia sovint no reflecteixen els avantatges ambientals de la biomassa o d'altres recursos energètics renovables.

Hi ha dos tipus de biomassa:

- Biomassa vegetal: resultat directe de l'activitat fotosintètica dels vegetals.
- Biomassa animal: s'obté a través de la cadena biològica dels éssers vius que s'alimenten de la biomassa vegetal.

La biomassa vegetal i animal produïda no s'utilitzen totalment, cosa que implica que es generin residus sobrants. A més, s'expulsa a la natura gran part de la biomassa utilitzada. La biomassa residual és el conjunt de residus orgànics de producció o consum de la biomassa i també s'aprofita per obtenir energia. Els residus de biomassa fossilitzats al llarg del temps formen la biomassa fòssil, que inclou els combustibles fòssils, com el carbó, el petroli, el gas natural, etc.

Per tant, la biomassa energètica es pot definir com a matèria orgànica, d'origen vegetal o animal.

La biomassa també pot ser utilitzada de manera indirecta, convertint-la, mitjançant una sèrie de tècniques de transformació, en nous recursos energètics, però això encara està en fase d'experimentació.

L'objectiu és que s'han d'impulsar les formes d'aprofitament de la biomassa que siguin sostenibles i ambientalment acceptables, i descartar les que perjudiquin el medi ambient.

Perquè la biomassa energètica es consideri renovable, l'emissió neta de carboni del cicle haurà de ser zero o negativa. A més, el rendiment energètic obtingut de la biomassa ha de ser igual o més gran que la suma de l'energia no renovable utilitzada en el procés de producció, generació i transport.

La biomassa forestal és la llenya que es pot obtenir en la tala del bosc. Aquesta llenya es pot cremar directament, com a biocombustible sòlid, en calderes tradicionals de llenya, però també pot ser cremada en calderes modernes automàtiques de biomassa, que milloren la combustió i redueixen la contaminació.

Aquesta gestió del bosc redueix el risc d'incendis i permet tenir un combustible autòcton. Els costos d'aquesta biomassa depenen més del transport i l'emmagatzematge que no pròpiament de la seva obtenció i processament.

A partir de la combustió de la biomassa forestal es produeix energia elèctrica.

A Andorra cal estudiar-ne la viabilitat, ja que el seu ús té avantatges i inconvenients. Aquest tipus d'energia es pot aprofitar per la via dels residus de boscos, residus de cultius (tronxos del tabac), a més dels residus orgànics procedents de les escombraries. En una de les ponències que es presenten avui segur que tindrem l'oportunitat d'analitzar de forma aprofundida aquest concepte.

### **Recuperació energètica dels residus a través de la cogeneració**

La cogeneració contribueix a la reducció de les emissions globals de diòxid de carboni. És la forma tèrmica més eficient de generar electricitat i calor.

Una gestió moderna dels residus implica la seva valorització, que es pot fer de tres maneres:

- La valorització de la matèria: els residus reciclables es transformen en matèries primeres amb les quals es fabriquen nous productes.
- La valorització orgànica: els residus orgànics són transformats per microorganismes en un compost utilitzable.
- La valorització energètica: els residus no reciclables són incinerats i valoritzats en forma d'energia.

Els avantatges de la cogeneració són els següents:

- Estalvia energia i millora la seguretat de l'aprovisionament.
- Disminueix les pèrdues de la xarxa elèctrica, sobretot perquè les centrals de cogeneració se situen prop dels llocs de consum.
- Augmenta la competència entre els productors.
- Permet crear noves empreses.
- S'adapta bé a les zones aïllades o ultraperifèriques.

La valorització energètica dels residus és una alternativa amb la qual es pot aprofitar directament l'energia en forma de calor, per a la calefacció de nuclis habitats o per a processos industrials, o recuperar-la mitjançant un sistema de cogeneració amb turbina de vapor per obtenint una producció elèctrica.

La directiva europea 2000/76/CE, relativa a la incineració de residus, ha imposat uns nivells d'emissió de contaminants molt estrictes i fa que la valorització energètica sigui una bona opció.

El nou Centre de Tractament de Residus d'Andorra aprofita l'energia alliberada per la combustió dels residus i produeix energia elèctrica que s'injecta a la xarxa de distribució de FEDA. L'energia tèrmica produïda s'aprofita en una caldera de recuperació per produir vapor, i amb el vapor, a través d'una turbina que funciona a 10.000 rpm i 48 bar de pressió acoblada a un reductor, i aquest a un alternador, produeix electricitat a 5.000 V.

Aquest nou centre pot arribar a produir fins a 32,65 GWh/any, que pot representar la generació del 5,75% de la demanda d'energia elèctrica del país.

Tot i que Andorra no està sotmesa a la directiva europea 2001/77/CE, que estableix que el 21% de l'electricitat consumida als països de la Unió Europea ha de provenir d'energies renovables l'any 2010, ja es compleix aquest objectiu tenint en compte la producció nacional i el percentatge de renovables de l'energia elèctrica que s'importa. A Andorra, FEDA vol realitzar una planta de cogeneració a Soldeu, de manera que el poble es beneficiarà de calefacció i aigua calenta, fruit de l'electricitat que es fabricarà a través de gas natural.

Estem en una carrera esbojarrada per trobar noves energies que puguin substituir els combustibles fòssils i estem utilitzant energies que, tot i ser renovables algunes, no n'hem pogut valorar les conseqüències a mitjà i llarg termini.

Ara bé, les energies renovables presenten diversos avantatges: són reserves il·limitades al contrari que l'urani o el petroli, que algun dia s'esgotaran, i contaminen menys que les energies convencionals, sempre que s'utilitzin amb sentit comú.

## **Normativa andorranera**

• Reglament de Construcció del 22 d'abril del 2009. Amb aquest reglament s'exigeix a tots els edificis que es construeixin amb energies renovables.

“L'article 43 del Reglament de Construcció estableix els “elements d'eficiència ambiental”: el plantejament urbanístic ha de facilitar fomentar i regular la instal·lació en els edificis d'elements de captació d'energies renovables, en especial la solar, l'estalvi energètic en l'edificació, la racionalització del consum d'aigua potable i la reutilització d'aigües grises, i la creació dels espais o dels dispositius necessaris per a la recollida selectiva dels residus que es generen en els edificis.

El consum màxim d'energia primària dels edificis ha de ser igual i inferior a 90 kWh/m<sup>2</sup> any.

S'ha de potenciar l'aïllament dels edificis, l'ús racional de l'energia, les ventilacions naturals, la utilització d'energies renovables per a la climatització (calefacció i/o refrigeració) de l'edifici. L'enllumenat d'espais comunitaris o d'accés amb detectors de presència (sempre que al sistema d'enllumenat emprat no li afecti l'encesa i apagada sovintejada), l'orientació adequada de l'edifici i la reducció dels ponts i de les pèrdues tèrmiques.

Un cop construït l'edifici la direcció facultativa ha de lliurar al titular de la llicència un certificat energètic que precisi el consum màxim d'energia primària previst per a l'edifici i per a cada unitat immobiliària.

Els projectes d'edificació han d'especificar les disposicions adoptades per no sobrepassar el consum màxim de l'edifici, justificant els mitjans emprats.

S'ha de potenciar l'ús de materials de construcció sostenibles, eficients, de fàcil reutilització o valorització i poc contaminants, així com també els elements de construcció passius per a la millora de l'eficiència energètica, que tinguin en compte l'orientació, el vent, i la ventilació.

En les calderes de gasoil s'han d'utilitzar cremadors de baixes emissions d'òxids de nitrogen.”

S'està treballant en un reglament que regula l'aïllament tèrmic dels edificis, ja que a Andorra el diferencial tèrmic entre el dia i la nit o l'hivern i l'estiu és considerable, per tant, s'ha de limitar la pèrdua d'energia i millorar la seva l'eficiència. Però també s'ha de fer el reglament del consum energètic dels edificis, que permeti tenir una visió sobre el consum global dels edificis i defineixi les regles per poder assolir els 90 kWh/m<sup>2</sup> any.

El Govern d'Andorra ha començat l'inventari energètic dels edificis de l'administració amb la corresponent etiqueta energètica, però s'han de dur a terme les mesures correctores per millorar el consum energètic dels edificis més consumidors. A França, per exemple, no pots escripturar un pis si no tens l'etiqueta energètica, que és un element de negociació i compta a l'hora de valorar un habitatge. L'etiqueta energètica compta, perquè en funció de la que tingui sé els costos que em representa. Tot això consciència la població, ens mentalitza i fa que vulguem ser més eficients.

- El febrer de 2007 el Govern d'Andorra va aprovar un conjunt de mesures per promoure l'estalvi energètic al Govern en diferents àmbits:
  1. En l'àmbit del parc automobilístic, amb l'objectiu de disminuir les emissions de CO<sub>2</sub> i el consum de carburant del parc de vehicles del Govern.
  2. En l'àmbit dels edificis i equipaments, amb l'objectiu de disminuir el consum d'energia destinada a la calefacció i a la climatització dels edificis, locals i equipaments del Govern.
  3. En l'àmbit de l'enllumenat, amb l'objectiu de disminuir el consum energètic dels edificis i locals del Govern.
  4. En l'ús de l'ascensor, amb l'objectiu de disminuir el consum energètic a causa de l'ús de l'ascensor.
  5. En l'àmbit dels equipaments d'oficina, per reduir el consum elèctric dels equipaments d'oficina.
  6. En la compra i utilització del paper, amb l'objectiu de disminuir el consum de paper, per l'elevat cost energètic i ecològic que suposa.
- El març i abril 2007 es va fer una campanya, per correu electrònic, dirigida als treballadors del Govern sobre eficiència energètica.
- El març 2007 es va fer una xerrada als empleats del Govern sobre eficiència energètica.
- El 19 de juliol del 2006, el Govern aprova el Reglament de construcció i d'equipaments dels centres docents, que defineix una sèrie de mesures d'eficiència energètica i l'obligatorietat de l'ús d'energies renovables per a la calefacció i la refrigeració.
- El Reglament d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió, que es va modificar el 13 de febrer de 2008, inclou la prohibició de la comercialització de bombetes incandescentes.
- La Llei de mesures de reactivació econòmica, del 18 de desembre de 2008, estableix estímuls fiscals a la reducció de les emissions contaminants dels vehicles, i modifica l'impost a la importació de vehicles (IMI) en funció de les emissions de CO<sub>2</sub>.

## Conclusions

Un model energètic eficient i sostenible és fonamental per a qualsevol economia, és en aquest sentit que el Govern d'Andorra va encomanar la realització del Pla estratègic de l'energia d'Andorra, per tal d'establir la política energètica d'Andorra per als propers deu anys.

Es tracta de dissociar el consum d'energia del creixement econòmic, i per tant, de desenvolupar una política energètica que afavoreixi l'eficiència i impulsi les energies renovables, per tal de minimitzar l'impacte mediambiental i millorar la qualitat de vida.

El Pla estratègic de l'energia d'Andorra ha de servir com a base per prendre decisions en matèria energètica en els propers anys, com ho van ser al seu moment el

Pla de sanejament de les aigües d'Andorra i el Pla nacional de residus, que han determinat la política de gestió de les aigües i dels residus a Andorra els darrers anys; ara, però, cal desenvolupar la política energètica i ja es té una bona base de partida, que és aquest Pla estratègic.

S'ha de potenciar la utilització de les energies renovables que són, econòmicament i tècnicament, cada vegada més viables i més competitives, menys costoses i més respectuoses amb el medi ambient; per això, Andorra ha de participar en l'esforç internacional d'utilitzar-les cada vegada més, tenint en compte les limitacions que té el nostre país degudes a les característiques geogràfiques i climàtiques.

Andorra té una dependència energètica important: el 2005 era del 95,6%. El país és petit, no té fonts d'energia pròpia i els recursos són limitats; per això, la dependència exterior sempre serà important. De qualsevol manera, els països europeus tenen objectius d'utilitzar energies renovables, això queda plasmat en les directives europees; per tant, amb l'adquisició que fa Andorra d'energia de l'exterior també s'incrementarà l'energia renovable importada.

És important diversificar les fonts d'energia impulsant la utilització de les energies renovables i, en aquest sentit, FEDA aposta per la diversificació energètica. També és imprescindible sensibilitzar i conscienciar els ciutadans de l'ús responsable de l'energia, perquè això contribuirà a reduir-ne el malbaratament.

Estem en una situació en què les lleis i directives s'han de recolzar amb el compromís decidit de les administracions per tal d'assolir els objectius plantejats, com ja ha succeït en el passat amb temes com la gestió de l'aigua i la gestió dels residus. Estic convençuda que les administracions agafaran el repte que suposa el canvi climàtic i convertiran el problema en una oportunitat en el sentit de formular polítiques que fins i tot vagin més enllà de les obligacions derivades del Protocol de Kyoto, en el sentit de realitzar accions que disminueixin el consum energètic i potenciïn la implantació de fonts d'energia renovable, tot i que Andorra no ha signat aquest protocol.

Certament hi ha una relació lineal entre el consum d'energia i el nivell de vida però cal reconèixer que es tracta d'un model insostenible a llarg termini; així, cal incrementar l'eficiència energètica (s'estima que quasi la meitat de l'energia produïda no arriba a ser utilitzada) i utilitzar energies netes i renovables.

Per reduir la intensitat energètica i les emissions de gasos d'efecte hivernacle, s'han de fomentar actuacions en:

- l'àmbit de l'eficiència energètica,
- les fonts d'energia renovables,
- la gestió de la demanda,
- el desenvolupament de tecnologies energètiques de baixa emissió de diòxid de carboni.

També un dels objectius ha de ser utilitzar la fiscalitat i l'estructura tarifària per estimular i reforçar la consecució dels objectius.

La implicació ciutadana i empresarial és clau; de fet, el Pla estratègic de l'energia d'Andorra fa referència a la necessitat de la conscienciació ciutadana sobre l'ús responsable que s'ha de fer de l'energia per evitar el malbaratament, així com del rol exemplar que ha de fer l'administració en el sentit de dur a terme les accions recomanades en el pla.

És necessari conscienciar els empresaris i la població per reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle, reduint el consum d'energia i utilitzant energies més netes.

Per exemple, podríem complir les normes del Protocol de Kyoto, sense perdre qualitat de vida, sense modificar el nostre modus vivendi o sense la necessitat de noves tecnologies. Però, sovint, la gent manifesta poca voluntat per fer accions que redueixin el consum d'energia i té dificultats per economitza-la.

El sistema energètic actual és cada vegada menys capaç de resoldre les necessitats energètiques a escala mundial i la contaminació mediambiental que se'n desprèn ha creat una situació de crisi. Aquest sistema està estructurat en dos fonaments: d'una part, recursos fòssils en quantitat limitada i, d'altra banda, estructures econòmiques de monopoli. Aquests dos factors han creat diverses dependències, que avui ja tenen efectes negatius majors en moltes economies nacionals. A més, la contaminació mediambiental pot produir problemes de salut.

Cal doncs actuar, cal passar-se a les energies renovables, reduir el consum energètic i millorar l'eficàcia de les tecnologies. Les energies renovables semblen l'única solució acceptable en l'àmbit mediambiental, social i econòmic, per substituir les energies existents.

La reestructuració energètica ha d'impulsar les energies renovables. La utilització de l'energia solar, eòlica i hidràulica no és limitada en termes reals i no tenen conseqüències negatives per al medi ambient. El mateix per la biomassa, a condició que es cultivi de manera sostenible i que no competeixi amb les necessitats alimentàries.

Les energies renovables es poden utilitzar de forma descentralitzada; aquest és un factor socioeconòmic important. És a dir, un nombre important de petites i mitjanes instal·lacions donaran energia a tota una societat, això implicarà el desenvolupament d'un mercat dinàmic on intervindran diferents actors. Per tant, això descarta les estructures de monopoli actuals que operen en els mercats energètics.

Cal implantar les mesures polítiques necessàries per utilitzar a gran escala les energies renovables. Per tant, cal reglamentar els preus: exoneracions fiscals o reduccions d'impostos, de manera que els establiments d'energia renovable siguin rendibles malgrat que els costos de producció siguin més elevats.

També cal valorar si a Andorra s'han de fixar prioritats des del punt de vista d'ordenament del territori, per tal de reservar espais dedicats a la producció d'energies renovables.

També ha de ser una prioritat la instauració d'instal·lacions de producció d'energies



renovables, i no han de patir les conseqüències de processos administratius complicats.

Aquests privilegis per a les energies renovables permeten evitar els costos socials lligats a la crisi energètica, compensen les subvencions i els privilegis polítics que s'han donat a les energies convencionals durant molts anys i que han comportat que aquestes energies tinguin una posició dominant en el mercat.

Cal vetllar perquè els edificis públics, en particular els més nous, s'adaptin a la utilització d'energies renovables. La construcció de nous edificis privats ha d'estar sotmesa a normes relatives a la utilització de les energies renovables. Pel que fa a edificis privats ja existents, seria convenient posar en pràctica programes d'ajuda per a la utilització d'aquestes noves energies.

Organitzar campanyes publicitàries i d'informació sobre les energies renovables. Per tal d'ensenyar el que poden aportar aquestes energies, convèncer la població i encoratjar els empresaris a invertir en aquests tipus d'energia.

La producció nacional actual del 15% de la demanda d'energia elèctrica del país prové de la central hidroelèctrica de FEDA, que és una font renovable, i si a això hi sumem el potencial de 5,75% procedent de la valorització energètica dels residus, podem dir que l'objectiu de la directiva europea que estableix que un 21% de l'electricitat del país ha de provenir de fonts renovables el 2010 es pot aconseguir amb la producció nacional. Tenint en compte l'energia renovable produïda pels països veïns importada, les energies renovables a Andorra poden representar el 32,75% de la demanda d'electricitat total i situar Andorra com un dels països capdavanters.

### **Anàlisi política**

Fa falta voluntat política per utilitzar cada vegada més energies renovables; les energies renovables han de tenir un paper clau en els objectius de planificació energètica. El Pla estratègic de l'energia d'Andorra defineix una sèrie d'objectius de planificació energètica que es poden complir a mitjà i llarg termini. Això no obstant, cal una forta implicació política per fomentar l'eficiència energètica i el foment de les energies renovables.

És en aquest sentit que durant el debat sobre l'orientació política del Govern, del 19 de juny del 2008, el Consell General va aprovar una proposta de resolució en la qual s'encomanava al Govern l'establiment d'un pla director aplicable a partir de l'1 de gener del 2009 per a la racionalització i l'estalvi del consum de les diferents energies a l'administració general, a les entitats parapúbliques o de dret públic i a les societats públiques amb participació majoritària de l'administració general, amb la finalitat de reduir, com a mínim, el consum energètic un 5% en el termini de dos anys. A més, amb aquesta proposta de resolució també s'encomanava al Govern que abans de l'1 de gener del 2009 estableixi quines condicions i modificacions tècniques i legislatives són necessàries per a la utilització productiva d'energies alternatives, netes i renovables, al nostre país.

Andorra podria promoure mesures fiscals per incitar o desmotivar alguns comportaments. Així, la Unió Europea ha fet esforços amb l'adopció de la directiva 2003/96/CE sobre la taxació de l'energia, que ofereix un quadre favorable a la cogeneració, al desenvolupament d'energies renovables.

Es tracta que l'administració construeixi edificis que consumeixin fins a un 50% menys d'energia que un de convencional de les mateixes característiques, per l'aplicació d'un gran nombre de mesures d'estalvi i eficiència energètica; a la vegada, els referits edificis cobreixen un percentatge elevat que necessita per a l'aportació d'energia solar fotovoltaica i solar tèrmica.

El primer punt és cercar l'eficiència energètica; si un edifici és eficient, utilitza energies renovables.

Hi ha usos d'energies renovables que tenen amortitzacions menors d'un any i altres que produeixen aigua calenta que tenen amortitzacions de 6 a 7 anys, en funció del preu del gasoil.

Tenim un repte polític i l'administració ha de donar exemple en edificis públics, en els refugis de muntanya, en nous edificis, en la seu del Consell General (on s'està fent un estudi sobre l'eficiència energètica de l'edifici, que inclou energia solar tèrmica i fotovoltaica, així com l'aprofitament del sol a dins de l'edifici). Però hi ha edificis que s'han construït recentment i tot això no s'ha tingut en compte.

L'administració ha de comunicar i ha d'explicar com actua, i així també es podrà crear conscienciació ciutadana sobre l'energia. Som animals de costums, estem acostumats a la calefacció de gasoil i ens sembla que això ha de continuar així; la informació és la primera eina que serveix per canviar els hàbits.

Cal que Andorra impulsi el tema de l'eficiència energètica i si podem utilitzar energies renovables, gastem al mínim possible d'energies fòssils; les raons són econòmiques i ecològiques. El fet de no utilitzar energies renovables afecta tota la competitivitat del país, ja que el tema energètic té grans implicacions econòmiques en la productivitat del país.

En definitiva, el repte és fer compatible el desenvolupament sostenible, l'augment de l'eficiència energètica i la utilització de les energies renovables, amb la preservació del medi ambient.

A més, cal analitzar si s'ha de transposar a la legislació andorrana la normativa comunitària en matèria d'energia i canvi climàtic, que inclou una directiva d'energies renovables.

La contaminació no té fronteres. Les energies alternatives han de servir no només per produir més energia o tenir autosuficiència energètica al país, sinó que també han de servir per reduir la contaminació atmosfèrica per assegurar la supervivència de la biodiversitat i millorar la qualitat de vida i la salut de la població.

La conclusió és que cal una estratègia orientada no sols a desenvolupar les energies renovables sinó també a reduir l'ús de l'energia.

## **Anàlisi de Coalició Reformista**

El programa electoral 2009 de Coalició Reformista diu, en l'apartat del medi ambient i agricultura, que els nous reptes vindran marcats per quatre àmbits fonamentals per a un futur sostenible: el consum, la producció, els recursos naturals i l'energia. Cal transformar els hàbits de la societat i dels ciutadans, posar fi al pervers binomi que assimila desenvolupament econòmic i social a generació inevitable de passius ambientals.

Així doncs, les propostes de Coalició Reformista en el seu programa electoral 2009 són les següents:

- D'acord amb el Pla nacional de l'energia, aprovat el 2007, promourem la utilització de les energies renovables, i alhora, fomentarem l'eficiència energètica.
- Fomentarem la reducció del consum energètic dels edificis i establim una eina d'informació als consumidors aplicant el sistema de l'etiqueta energètica per als habitatges.
- Desenvoluparem la cultura de l'estalvi energètic com a forma d'inversió per a un futur més sostenible, conscienciant la població de la utilitat de fer servir el transport públic.
- Disminuirem la dependència d'energia de l'exterior produint-ne més amb la instal·lació gradual de sistemes d'energies renovables com l'energia solar, l'eòlica o la biomassa, i d'energies alternatives com la cogeneració.
- Impulsarem la producció d'aigua calenta en habitatges i instal·lacions públiques mitjançant l'ús de l'energia solar.
- Impulsarem la cultura del desenvolupament sostenible, promovent comportaments respectuosos amb el medi ambient en tots els nivells educatius, amb iniciatives conjuntes del Govern i els comuns, elaborant una estratègia educativa per a la sostenibilitat.
- Construïrem tots els nous edificis públics seguint criteris de sostenibilitat, començant per fer que els nous centres escolars siguin també edificis que eduquen fent visibles les ecosolucions aplicades.
- Negociarem amb els comuns un barem d'exempcions fiscals per a aquells professionals, persones físiques o jurídiques, que utilitzin materials ecològics en la construcció.

És clar que l'economia sostenible és la millor opció de futur per a Andorra, i també ho ha de ser l'energia sostenible.

El programa de Coalició Reformista és un programa obert, en el sentit de recollir tots els suggeriments; per això recullo el que avui s'ha dit en aquesta 22a Diada andorrana a la Universitat Catalana d'Estiu de Prada de Conflent, perquè es tracta que entre tots fem, del nostre, un país sostenible en tots els àmbits, però també i sobretot en l'àmbit energètic.

**Olga Adellach i Coma**

*Economista i consellera general per Coalició Reformista (CR).  
Membre de la comissió legislativa d'Economia del Consell General*