

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Títol: Disseny dels sistemes de climatització i producció energètica d'un habitatge amb les mínimes emissions de CO₂

Document: 0. Resum

Alumne: Mark Anthony Ruiz Mendoza

Tutor: Lino Montoro Moreno

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Màquines i motors tèrmics

Convocatòria (mes/any): Setembre 2023

ÍNDIX

1.	INTRODUCCIÓ	1
2.	SOLUCIONS TÈRMiques.....	1
3.	SOLUCIONS GENERADORES D'ELECTRICITAT	2
4.	CONCLUSIONS	3

1. INTRODUCCIÓ

Per fer front a la crisi energètica actual i assolir l'objectiu de la Unió Europea de reduir dràsticament les emissions contaminants, en les últimes dècades s'ha impulsat la utilització i implantació d'energies renovables. Les diferents polítiques i els incentius governamentals han facilitat l'adquisició de producció d'energies renovables en els habitatges, accelerant el impuls de cara un futur renovable i sostenible pel medi ambient.

El projecte d'estudi tindrà com a referència un habitatge amb una caldera de gasoil i un sistema de climatització de més de 15 anys d'antiguitat. Donada la situació actual, s'urgeix la necessitat d'implementar noves mesures per aconseguir un estalvi energètic. Per tant, l'objectiu del meu treball s'era definir un sistema òptim de climatització i producció d'aigua calenta sanitària i dissenyar una instal·lació que maximitzi l'energia produïda de forma que pugui assolir el mínim d'emissions de CO₂ del habitatge.

2. SOLUCIONS TÈRMiques

El primer pas que hem de dur a terme en el treball es calcular la demanda energètica del nostre habitatge pel subministrament de calefacció, refrigeració i ACS. Abans tindrem que estudiar les característiques del nostre habitatge, com: les condicions climàtiques, l'orientació, la superfície, els tancaments, la composició dels murs, les necessitats energètiques dels residents, etc. Pel calcular de la demanda de calefacció i refrigeració ho farem a través del programa Clima V i pel càlcul d'ACS seguirem el codi tècnic d'edificació (CTE). Un cop ja coneixem aquesta demanda hem de fer un estudi compartiu per saber quina de les següents opcions proposades és l'òptima:

- Aerotèrmia
- Geotèrmia
- Biomassa amb bomba de calor

En aquest estudi podrem avaluar les diferències de consum, les diferències de cost, les diferències de rendiment, les diferències d'emissions contaminants, el temps d'amortització, etc. D'aquesta manera podrem avaluar quina de les opcions és més eficient i rentable al llarg del temps. També es contemplarà la possibilitat d'una instal·lació solar tèrmica per la producció d'aigua calenta sanitària. Finalment s'estudiarà el retorn de la inversió inicial de les solucions estudiades amb la instal·lació que disposa actualment l'habitatge.

3. SOLUCIONS GENERADORES D'ELECTRICITAT

Una vegada hem escollit la instal·lació tèrmica adient pel nostre habitatge, el següent pas és dimensionar una instal·lació per la producció energètica, amb la finalitat d'abastir la demanda energètica requerida sense o amb la mínima aportació de la xarxa elèctrica. Les dues solucions estudiades són la instal·lació fotovoltaica i l'eòlica.

La instal·lació fotovoltaica està connectada a la xarxa elèctrica i tindrà una potència pic de 4,5 kW, estarà composta per 9 panells fotovoltaics orientats al sud. El teulat de l'habitatge unifamiliar és pla, per aquest motiu hem col·locat dos bastidors que fan que els panells tinguin una inclinació de 30°, d'aquesta manera podrem maximitzar la generació energètica. Per calcular la producció elèctrica anual dels panells utilitzarem el programa PVGIS (photovoltaic geographical information System) dissenyat per la Comissió Europea, hem vist que la nostra instal·lació fotovoltaica genera 6610 kWh anuals. En l'informe generat es pot comprovar que els mesos d'estiu és quan es produeix la major generació elèctrica, ja que es quan hi ha major irradiació solar. La irradiació solar depèn de la latitud, les condicions climàtiques, l'època de l'any i les hores de sol on es troba localitzat l'habitatge en qüestió. D'altra banda, hem vist que en els mesos que hi ha una menor irradiació solar la instal·lació fotovoltaica no pot assolir la demanda energètica, en aquests mesos l'habitatge haurà de consumir de la xarxa elèctrica.

Per la instal·lació eòlica he optat per un aerogenerador amb una potència nominal de 3 kW, per saber la producció elèctrica anual que genera aquesta instal·lació hem de tenir en compte que l'aerogenerador genera una quantitat d'energia segons quina sigui la velocitat del vent, a una major velocitat del vent més producció elèctrica podrà generar l'aerogenerador. Per tant, pel càlcul de la producció energètica he hagut de tenir en compte la corba de vent on es troba ubicat l'habitatge i la corba de potència característica de l'aerogenerador. Amb la corba de vent podem saber la quantitat d'hores anuals per una determinada velocitat de vent en la ubicació d'estudi, aquesta l'hem obtingut a través de la plataforma Atlas Eólico Idae. Una vegada hem realitzat tots els càlculs hem vist que la instal·lació eòlica ens genera 6331 kWh anuals.

4. CONCLUSIONS

En general l'amortització de les solucions tèrmiques respecte de la instal·lació actual és un període generalment llarg. El motiu principal d'aquest període llarg d'amortització és a causa del baix consum del nostre habitatge, si tinguéssim un habitatge amb un consum més elevat de calefacció, refrigeració i ACS el temps d'amortització es reduiria. Un altre factor amb gran importància és que les solucions tèrmiques estan dissenyades per combinar-les amb radiadors que requereix escalfar l'aigua a 55 °C. Si tinguéssim sistemes més eficients com el terra radiant, només hauríem d'escalfar l'aigua a 30 °C i això implicaria una reducció del cost anual.

En el treball s'ha comprovat que la geotèrmia és el sistema més eficient i el que redueix més els consums en el nostre habitatge, d'altra banda, el seu cost inicial és molt elevat, això fa que el seu temps d'amortització sigui molt llarg i no sigui una opció viable. També hem vist que instal·lació de biomassa amb bomba de calor i l'aerotèrmia tenen el mateix temps d'amortització, això és degut a que ens generen costos i beneficis molt similars al llarg del temps.

No obstant això, si tenim en compte que ambdues solucions tenen temps d'amortització llargs, cal tenir en compte l'aspecte mediambiental, en l'apartat 11.3 s'ha comprovat que al cap de 25 anys l'aerotèrmia emet el doble d'emissions de CO₂ que la instal·lació de biomassa amb bomba de calor. Un dels meus objectius principals en aquest projecte era dissenyar una instal·lació que assolís el mínim d'emissions contaminants, per tant, podem afirmar que la solució més eficient i òptima d'acord els objectius i les necessitats energètiques del nostre habitatge és la instal·lació de biomassa amb bomba de calor.

En les instal·lacions generadores d'electricitat s'ha comprovat que la fotovoltaica s'amortitza abans que l'eòlica. El motiu principal és que el cost inicial de la instal·lació eòlica és molt més elevat que la fotovoltaica. L'altre factor que també té bastant pes és que el cost del manteniment, en el cas de la fotovoltaica és molt més econòmic que l'eòlica. Finalment, si tenim en compte que la fotovoltaica ens genera un major benefici econòmic i s'amortitza 4 anys abans que l'eòlica, podem dir que l'opció òptima per la generació elèctrica és la instal·lació fotovoltaica.

Finalment, hem vist que la instal·lació fotovoltaica assoleix tota la demanda energètica de l'habitatge, d'aquesta manera s'ha aconseguit dissenyar una solució que fa que el nostre habitatge sigui autosuficient i no generi emissions contaminants a l'atmosfera.