



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 2002

Títol: ESTUDI DE SENSIBILITAT DE LA CERTIFICACIÓ
ENERGÈTICA D'UN ESTABLIMENT HOTELER

Document: RESUM DEL PROJECTE

Alumne: Arnau Estol i Carpena

Director/Tutor: Teo Pulido Sureda

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria de la construcció

Convocatòria (mes/any): Febrer/2014

R. RESUM DEL PROJECTE: ESTUDI DE SENSIBILITAT DE LA CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA D'UN ESTABLIMENT HOTELER

R.1 Antecedents

Pel que fa al sector de l'edificació, la última directiva europea és la 2010/31/CE que té com a objectiu "fomentar l'eficiència energètica dels edificis a la UE, tenint en compte també la rendibilitat en termes de cost-eficiència" i insta als estats membres a fer els seus edificis més eficients posant com a fita més important el "consum d'energia quasi nul" dels edificis de nova construcció i els ocupats per autoritats públiques abans del 31 de desembre de 2020. Tot i que els terminis d'aplicació de la directiva mitjançant lleis o reglaments ja ha expirat, l'Estat Espanyol encara té en fase d'esborrany el reglament que haurà de regular l'eficiència energètica en els edificis segons l'esmentada directiva europea. Aquest reglament s'espera que obligui a tots els edificis de l'Estat a disposar d'un certificat que en determini el grau d'eficiència energètica mitjançant una nota de la A a la G. Així doncs, des del "Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme" ja s'han donat a conèixer documents, procediments i programes acreditats per a certificar el grau d'eficiència energètica en edificis.

R.2 Objecte

Es pretén dur a terme una simulació de certificació energètica d'un edifici de turisme rural existent situat al municipi de Tavertet mitjançant els procediments i els diferents programes de la versió simplificada acreditats pel "Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme" i avaluar la bondat d'aquests programes informàtics tot comparant-ne resultats entre sí i amb els obtinguts mitjançant d'altres eines d'avaluació d'eficiència energètica. Segons els resultats obtinguts es pretén també realitzar un anàlisi de sensibilitat de possibles millores a implementar a l'edifici existent per tal de millorar-ne l'eficiència a nivell energètic.

R.3 Abast

Presa de dades de l'edifici, tals com nivells d'aïllament tèrmic de parets, finestres, portes i d'altres elements constructius, dades dels sistemes de climatització i condicionament d'aigua i d'altres sistemes existents, identificació i avaluació de ponts tèrmics, ombres, dades climàtiques i usos. Introducció de les dades preses en els diferents programes de càlcul i obtenció i comparació de resultats. Estudi de sensibilitat mitjançant el canvi de diferents paràmetres de càlcul en els diferents programes i comprensió del mètode de càlcul utilitzat per cadascun.

R.4 Normativa

La certificació energètica d'edificis té el seu origen en la política europea, que mitjançant una sèrie de directives insta als estats membres a adoptar mesures per disminuir les emissions a l'atmosfera. La última directiva europea en aquesta línia és la 2010/31/CE Eficiència Energètica en els Edificis i que el Govern Espanyol transposa amb el Reial Decret 235/2013 - Certificació d'Eficiència Energètica dels Edificis, després d'un dilatat període de retràs que fins hi tot ha suposat alguna sanció. Els documents o programes reconeguts pel ministeri per a implementar el que es demana a la normativa de referència per edificis existents són:

OPCIÓ DE QUALIFICACIÓ		DIFICULTAT DE L'EINA	USOS	QUALIFICACIÓ POSSIBLE
SIMPLIFICADES	CE3	Mitjana	Tots	Totes (A-G)
	CE3x		Habitatge	
	CERMA		Habitatge	
GENERAL	Calener VyP	Alta	Petit terciari	Totes (A-G)
			Petit terciari (instal·lacions complexes)	
	Calener GT	Molt alta	Gran terciari	

Taula 1 Taula comparativa documents reconeguts de certificació energètica

El nivell de qualificació s'estableix mitjançant una escala de la A a la G de més a menys eficient.

R.5 L'edifici objecte

Es tracta d'un edifici dedicat a turisme rural totalment aïllat al terme municipal de Tavertet. Es tracta d'un edifici força singular, i que degut al seu aïllament i a la gran sensibilitat de la gent que el regenta sobre temes relacionats amb el medi ambient i sostenibilitat, presenta una envolupant tèrmica i unes instal·lacions elèctriques i tèrmiques que atorguen a l'edifici un grau bastant elevat d' autosuficiència des d'un punt de vista energètic.

R.6 Mètodes i resultats

Primer de tot s'ha dedicat un període de temps a la comprensió del funcionament de les instal·lacions a partir de dades aportades pel tutor i d'algunes visites a l'edifici. Una vegada assimilat l'edifici i les seves instal·lacions s'ha fet un tractament de les dades

per adaptar-les als requeriments de funcionament dels programes informàtics CE3 i CE3X i l'assimilació de conceptes normatius que s'hi demanen. A partir d'aquí s'han anat entrant un nombre considerable de dades als programes de qualificació energètica per definir l'edifici.

Per l'anàlisi dels resultats s'ha hagut d'entendre el mètode de càlcul utilitzat pels programes de la versió simplificada.

A partir de l'arxiu de CALENER que simula l'eficiència energètica d'una part de l'edifici (la última ampliació feta el 2006), s'ha procedit a comparar els resultats obtinguts per aquest programa amb els obtinguts amb els procediments de la versió simplificada CE3 i CE3X. Els resultats mostren que la versió simplificada com una aproximació a la baixa dels resultats simulats amb una nivell coincidència entre resultats obtinguts pels diferents programes poc exactes:

CALENER vs CE3X	66,36%	CALENER	A
CALENER vs CE3	77,34%	CE3	B
CE3 vs CE3X	88,69%	CE3X	B

Taula 2 Resultats CALENERvsCE3vsCE3

Per altra banda s'ha entrat tot l'edifici sencer als programes CE3 i CE3X a partir de les dades obtingudes de diferents documents i visites realitzades i s'ha obtingut la qualificació energètica de l'edifici existent. S'han comparat resultats

CE3 vs CE3X	78,73%	CE3	A
		CE3X	A

Taula 3 Resultats CE3 vs CE3X

Per últim s'han efectuat una sèrie de canvis en les dades entrades als programes per veure com afecten aquests canvis als resultats. Els canvis proposats han estat:

CAS 1 - Canvi de la bateria de calderes atmosfèriques existents per una caldera de biomassa de la mateixa potència i un rendiment de combustió igual a l'existent $\eta=0,89$

CAS 2 - Canvi de la caldera de biomassa existent per una caldera de gasoil nova, amb un rendiment de combustió igual a les calderes de gas propà existents $\eta=0,91$

CAS 3 - Addició d'aïllament tèrmic a les façanes de la zona vella amb un nivell de transmitància tèrmica $U=0,57 \text{ W/m}^2\text{K}$

CAS 4 - Eliminar el sistema de climatització de la piscina

CAS 5 - Canvi de tot el sistema d'enllumenat per sistema LED de baixa eficiència

R.7 Conclusions

S'han constatat diferències notables en els resultats obtinguts amb els diferents programes. No tant amb el nivell global de qualificació final obtingut, sinó amb els valors intermedis i les seves qualificacions. S'han detectat alguns resultats poc lògics.

Es compleix el que s'indica en altres estudis similars realitzats en referència a la relació entre la complexitat de l'edifici objecte i l'exactitud dels resultats obtinguts amb els programes de la versió simplificada. Com més complex és l'edifici, més s'allunyen els resultats dels obtinguts amb procediments de referència.

Després d'haver remenat durant nombroses hores el CE3 i el CE3X s'han fet unes taules que enumeren els pros i les contres de cadascú. Del CE3 es pot destacar una lleugera millora en els resultats obtinguts, tant en valor absolut com al menor nombre de resultats no esperats. Els punts forts del CE3X estan relacionats amb la facilitats d'ús i l'estabilitat del programa.