



EPS

Escola Politècnica

UdG

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

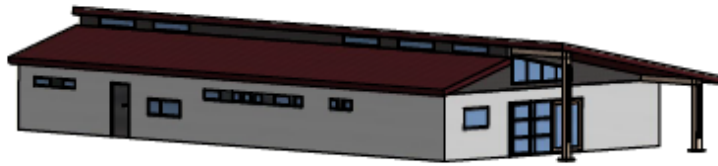
Títol: PROJECTE DE LA INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ
D'UNA LLAR D'INFANTS

Document: RESUM

Alumne: MARC CARLES PEÑA FALLON

Director/Tutor: ALEXANDRE DELTELL I CARBONELL
Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial
Àrea: INSTAL·LACIONS

Convocatòria (mes/any): JUNY / 2014

ANTECEDENTS, OBJECTE I ABAST

El nostre client és un promotor al qual se li ha encarregat la construcció d'una llar d'infants privada per a una col·legi de primària privat. Dins el recinte de l'escola primària hi ha un espai destinat per la construcció de la llar d'infants, però la intenció és que la Llar d'Infants tingui total independència energètica de l'edifici existent.

L'objecte del projecte és el disseny i dimensionament d'una instal·lació de calefacció mitjançant caldera de biomassa, que satisfaci les necessitats de la Llar d'Infants, i el disseny i dimensionament d'un sistema solar tèrmic per abastir l'aigua calenta sanitària i que com energia de recolzament utilitzi la caldera de biomassa.

Com a altres requisits a tenir en compte hi ha el dimensionament d'un altre sistema alternatiu d'estalvi d'energia per reduir el consum de la instal·lació i fer-la així més eficient i el desig exprés del propietari, que de ser possible, li agradaria instal·lar terra radiant.

A més també s'ha encarregat l'elaboració d'un estudi de viabilitat econòmica, de la inversió d'instal·lar una caldera de biomassa enfront a la de instal·lar un sistema amb caldera de gasoil per tenir en compte el temps de retorn econòmic i l'amortització.

Per dissenyar i dimensionar la instal·lació s'ha tingut en compte el compliment de les exigències marcades pel RITE, pel Codi Tècnic de l'Edificació i també s'ha volgut adaptar les instal·lacions a les Directives Europees 2010/31/UE i 2012/27/UE en relació a eficiència energètica.

SISTEMA SOLAR TÈRMIC:

Per la instal·lació solar tèrmica per abastiment d'ACS, s'ha dimensionat el següent sistema:

DS-Matic Duo 2.25L:

- 2 Captadors Solars DS Class V (1,91 m²/captador
- Interacumulador solar SANIT 250 litres
- Acumulador de recolzament SANIT 100 litres
- Vas d'Expansió 18 litres
- Canonada per transport de fluid caloportant Armaflex DuoSolar
- Grup de bombeig, Accessoris, tornilleria, i fluid caloportant.

Es disposa d'una Sala de Màquines a la Llar d'Infants amb accés des de l'exterior. En aquesta sala s'hi instal·laran tots els elements pertanyents al Sistema Solar Tèrmic a més de les canonades procedents de la Caldera de Biomassa per a la distribució a través dels circuits de calefacció.

La teulada orientada a sud de la Llar d'Infants està inclinada 11º. Després de realitzar els càlculs pertinent i comprovar amb l'ajuda del programa CHEQ4 el compliment de les prescripcions del Codi Tècnic, s'ha decidit instal·lar els captadors solars, amb l'ajuda d'un suport específic per a la subjecció dels captadors del fabricant Domusa, amb una inclinació de 51º respecte la horitzontal.

El sistema solar projectat compte amb la última tecnologia en captadors "Drain-back" i acumuladors "tank-in-tank". Combinant aquestes dues tecnologies s'evita la instal·lació de dissipadors d'energia per prevenir possibles sobrecalfament i deterioraments del sistema.

Funcionament:

- La unitat de control fa funcionar una de les bombes de circulació i el fluid caloportant circula des de l'interacumulador fins els captadors agafant temperatura.
- A l'interacumulador Domusa de 250 litres, on la transferència de calor es fa mitjançant el contacte del fluid amb la paret d'un dipòsit situat a l'interior de l'acumulador, l'aigua de consum s'eleva fins prop de 70 ºC.
- L'aigua de consum surt de l'interacumulador i passa per l'acumulador de recolzament. Si el fluid no hagués superat els 65ºC, la caldera de biomassa aportaria energia per elevar l'aigua de consum per sobre del límit de legionel·losis, a l'interior de l'acumulador de recolzament.
- Quan hi ha demanda d'ACS, a la sortida de l'acumulador de recolzament hi ha una vàlvula mescladora que barreja l'aigua calenta amb l'aigua procedent de la xarxa per adequar l'aigua a temperatura de consum.

Perill de sobrecalfament: Quan la temperatura dels captadors és massa elevada i no hi ha consum de ACS, sobretot en època estival, l'aigua retorna als captadors a una temperatura similar a la que ha sortit, amb el conseqüent perill de sobrecalfament.

Per evitar aquest fenomen, el sistema Domusa està equipat amb un "Drain-back" o cambra de compensació. Hi ha instal·lats uns purgadors als captadors que tenen la funció d'extreure l'aire del circuit o de tornar-lo a posar.

En casos de sobrecalfament la bomba de circulació es para, s'alimenten els captadors d'aire i el fluid caloportant descendeix fins l'interacumulador, emmagatzemant-se allà gràcies al seu gran volum i deixant els captadors buits de fluid i per tant sense temperatura.

Quan el sistema es pot restablir, la unitat de control fa funcionar les dues bombes simultàniament per restablir l'activitat el més aviat possible i extreure tot l'aire dels captadors a través dels purgadors.

SISTEMA CALEFACCIÓ AMB CALDERA DE BIOMASSA:

Pel sistema de funcionament de la caldera de biomassa s'han seleccionat els següents equips:

- Caldera Herz Pelletstar 30kW BioControl
- Sitja de pellets GeoBox 25 (6,7 Tones)
- Sistema d'alimentació mitjançant Vis sens fi flexible
- Acumulador d'inèrcia Herz de 800 litres
- Vas d'expansió 25 litres

Es va realitzar un càlcul de les necessitats tèrmiques de l'edificació mitjançant el mòdul de càlcul CYPECAD MEP. Se'n va poder extreure que les necessitats tèrmiques de la Llar d'Infants estaran prop de 27 kW.

S'ha de realitzar una construcció per ubicar la sitja per l'emmagatzemat de combustible, ja que aquesta ha d'estar en un recinte tancat, amb certes mesures contra el foc, que s'especifiquen al CTE.

S'ha aprofitat la projecció d'aquesta construcció per afegir-hi un recinte que actuarà com a Sala de Calderes, on s'instal·laran la Caldera de Biomassa "HERZ" de 30 kW, conjuntament amb l'Acumulador, la Unitat de Control i el Vas d'expansió.

La Sala de Calderes anirà construïda a davant de la porta d'accés a la Sala de Màquines, s'ha optat per aquesta solució, per facilitar la connexió entre la Sala de Calderes i la Llar d'Infants.

Els conductes d'alimentació del circuit de calefacció seran de PEX, i aniran soterrats entre la Sala de Calderes i la Sala de Màquines.

Funcionament:

La Unitat de Control, instal·lada a la carcassa de la caldera, controla tot el sistema de calefacció. La unitat de control rep informació dels sensors situats a diferents punts del circuit, a l'exterior de l'edifici i al sistema solar tèrmic.

En funció de la informació que rep la unitat de control i la demanda per part de l'usuari, la unitat de control activa una bomba o altre i posa en funcionament la caldera per poder satisfer les necessitats.

EMISSORS

Tot i que en un primer moment es va dissenyar i dimensionar un sistema d'emissió de calefacció mitjançant terra radiant, aquesta opció va haver de desestimar-se, degut a la poca potència per superfície que aporta el terra radiant.

El terra radiant al treballar a baixa temperatura no pot superar els 80-90 W/m². En un recinte tant gran com l'aula principal on les càrregues arriben a 120 W/m², el terra radiant resulta insuficient.

Així doncs, es va realitzar el dimensionament per emissors del tipus radiador d'alumini.

Un cop dimensionats els emissors necessaris i el tamany dels mateixos, es va estudiar la possibilitat d'instal·lar els dos tipus de calefacció: radiant i radiadors. Aquesta opció també es va desestimar perquè com que els dos sistemes treballen a temperatura diferent, la complexitat del circuit elevava molt el cost, fent inviable aquesta opció.

Per a la llar d'infants s'han dimensionat un total de 16 radiador, composts de diferent nombre d'elements i diferents alçades.

Per distribuir aquests emissors, s'ha dividit el circuit de calefacció en dos circuits principals. Un circuit alimentarà 5 radiadors instal·lats a l'entrada de l'edificació on es dur a terme una activitat més transitòria. L'altre circuit alimentarà un total de 11 radiadors que satisfaran les necessitats de l'aula principal de la llar d'infants i les estàncies adjacents.

CANONADES I SISTEMA DE BOMBEIG

Per tal de fer un disseny integral, i dimensionar tot el circuit de calefacció s'han dimensionat també, les canonades d'alimentació per als radiadors i el grup de bombeig per alimentar l'acumulador de recolzament solar i els dos circuits de calefacció.

RECUPERADORS DE CALOR

Com a petició complementària, el peticionari demanava un altre sistema d'estalvi d'energia per tal de fer la instal·lació més eficient.

Donades les grans dimensions de l'edificació i la qualitat de l'aire exigida pel RITE, segons l'ús i l'activitat de l'edificació, IDA 1 en el cas de llar d'infants, s'ha cregut convenient dimensionar dos recuperadors de calor que, amb un 50% d'eficiència, ajudaran a escalfar l'estància més ràpidament sense tanta aportació d'energia.

Els dos recuperadors de calor dimensionats són del casa S&P, concretament el model CADB i CADT.

Aquest últim sistema no s'ha tingut en compte a l'hora de calcular les càrregues de la llar d'infants, ja que, en cas de no funcionar els recuperadors de calor, la caldera ha de tenir suficient potència per satisfer les necessitats.

VIABILITAT

S'ha realitzat un estudi del cost que tindria implantar una caldera de biomassa per a calefacció i recolzament d'aigua calenta sanitària i s'ha dimensionat i calculat el cost, de la mateixa instal·lació, amb una caldera de Gasoil.

En aquest càlcul no s'ha tingut en compte la construcció de la Sala de Calderes, ja que, en qualsevol cas s'hauria de construir tant per un sistema com per l'altre.

Després de realitzar el càlculs, s'ha obtingut que amb el sistema de Biomassa es generaria un estalvi anual de 834 €. Així doncs, la instal·lació estaria amortitzada abans de 14 anys.

PRESSUPOST

El material, el muntatge i la posta en funcionament han tingut un cost total, IVA inclòs, de:

58.967,82 €

Cal tenir en compte que s'ha pressupostat també, la construcció de la Sala d'Emmagatzemat i de la Sala de Calderes.

<u>PRESSUPOST TOTAL</u>		
Nº	CAPÍTOL	IMPORT
3.1	SISTEMA SOLAR TÈRMIC	3987,10 €
3.2	SISTEMA CALEFACCIÓ – CALDERA DE BIOMASSA	37.373,47 €
3.3	SISTEMA RECUPERACIÓ DE CALOR	17.607,25 €
Pressupost instal·lació Climatització Llar d'Infants		58.967,82 €