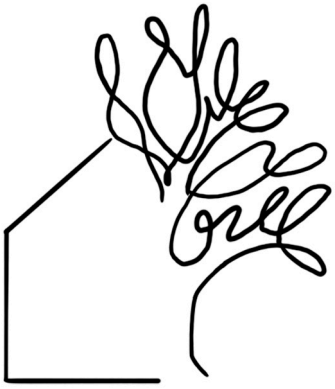
ESTUDI I VIABILITAT DE LA DOTACIÓ A VALLADA D'ACS I CALEFACCIÓ AMB LA BIOMASSA PRODUÏDA PELS SEUS PROPIS CAMPS

Autor: Eva Vila Garrigues

Tutor: Jaime Langa Sanchis



TFG 2021-2022

ETSA - UPV

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

RESUM I PARAULES CLAU

RESUM

Es tracta de posar en valor el residu hortofructícola, fins ara malgastat, del municipi de Vallada per a proveir al xicotet municipi. Mitjançant calderes de biomassa i una xarxa de distribució urbana "District Heating" d'ACS i calefacció en els immobles.

L'aprofitament de la biomassa que genera el propi municipi en la seua activitat agrícola, servirà per a proporcionar energia als veïns, amb el conseqüent estalvi en les seues economies i la utilització d'energies netes i renovables. Amb això es contribuiex al compliment de la normativa europea i espanyola de substitució de les energies basades en fòssils per energies compatibles amb el sosteniment del medi ambient, lluitant contra el canvi climàtic i fomentant els edificis NZEB (Nearly Zero-Energy Building). Es farà un estudi de viabilitat de la dotació a tot el municipi amb els residus agrícoles i forestals.

PARAULES CLAU

Biomassa, energíes renovables, demanda energètica, arquitectura, District Heating.

SUMMARY

The work tries to put in value the hortofructícola residue, until now wasted, of the region to supply to the population of Vallada, using boilers of biomass and a network of urban distribution "District Heating" of ACS and heating in the buildings.

The use of biomass generated by the municipality itself in its agricultural activity, will serve to provide energy to residents, with the consequent savings in their economies and the use of clean and renewable energy, contributing to compliance with European regulations and Spanish replacement of fossil-based energies with energies compatible with environmental sustainability, fighting climate change and promoting NZEB (Nearly Zero-Energy Building) buildings. A feasibility study of the endowment will be carried out throughout the municipality with agricultural and forestry waste.

KEYWORDS

Biomass, renewable energies, energy demand, architecture, Districnt Heating.

RESUMEN

Se trata de poner en valor el residuo hortofrutícola, hasta ahora desperdiciado, de la comarca para proveer a la población de Vallada, utilizando calderas de biomasa y una red de distribución urbana "District Heating" de ACS y calefacción en los inmuebles.

La utilización de la biomasa que genera el propio municipio en su actividad agrícola, servirá para proporcionar energía a los vecinos, con el consiguiente ahorro en sus economías y la utilización de energías limpias y renovables, contribuyendo al cumplimiento de las normativas europeas y española de sustitución de las energías basadas en fósiles por energías compatibles con el sostenimiento del medio ambiente, luchando contra el cambio climático y fomentando los edificios NZEB (Nearly Zero-Energy Building). Se hará un estudio de viabilidad de la dotación en todo el municipio con los residuos agrícolas y forestales.

PALABRAS CLAVE

Biomasa, energías renovables, demanda energética, arquitectura, District Heating.

AGRAÏMENTS

AGRAÏMENTS

Als meus pares, per donar-me la oportunitat d'estudiar aquesta carrera que tant dessitjava, apostar per mi a cada pas que he donat i ser suport en cada un d'ells.

A Robert Miñana, per ser 70 quan jo he sigut 30.

A Carmen Cano, Jose Ramón Rodriguez, Mario Calabuig i Julián Úbeda per facilitar-me la informació, plànols i estudis referents al poble i a les mostres dels habitatges.

A Joan Ballester, per la seua inestimable ajuda durant l'elaboració del treball.

A Vicente Blanca, per obrir-me les portes del seu despatx i respondre els meus dubtes.

I per úlltim, al meu tutor Jaime Langa, per guiar-me.

ÍNDEX

ÍNDEX

1.INTRODUCCIÓ 14

2.JUSTIFICACIÓ 18

2.1 Justificació Mediambiental 18
2.2 Justificació Tecnològica 19
2.3 Justificació Social 20

3.OBJECTIUS 22

4.DESCRIPCIÓ DE VALLADA 24

4.1 Característiques generals 24
4.2 Tipologia dels edificis de la localitat 28
4.2 Edificis públics 29

5.ANTECEDENTS I ESTAT ACTUAL 32

5.1 Antecedents 32
5.2 Instal·lacions de calefacció i ACS existents 32
5.3 Matèries primeres disponibles 33

6.ESTUDI DE NECESSITATS 37

6.1 Necessitats d'ACS als edificis d'habitatges 37
6.2 Necessitats de calefacció als edificis d'habitatges 39
6.3 Necessitats d'ACS i calefacció dels edificis públics 74

7. INSTAL·LACIÓ 76

7.1 Elecció de la tipologia de la instal·lació 77
7.2 Elecció de les calderes a instal·lar 79
7.3 Ubicació de la instal·lació general 83

8.ESTUDI DE VIABILITAT 86

9. CONCLUSIÓ 89

10.BIBLIOGRAFIA 91

INDEX DE FIGURES

Figura 1 Localització de La Costera dins la Comunitat Valenciana. 15
Figura 2 Localització de Vallada dins la comarca de La Costera. 15
Figura 3 Foto aèrea del municipi. 24
Figura 4 Situació de Vallada respecte a València. 25
Figura 5 Situació de Vallada respecte a Xàtiva. 25
Figura 6 Aproximació al municipi. 25
Figura 7 Foforgrafia del municipi realitzada des de la pujada a la Font d'Espanya. 26
Figura 8 Fotografia del cunjunt del municipi realitzada des del Castell. 28
Figura 9 Mapa de localització dels edificis públics. 29
Figura 10 Mostra restes de poda agrícola. 33
Figura 11 Mostra obtenció residus forestals. 33
Figura 12 Mostra d'os d'olvia per a utilització de biomassa. 34
Figura 13 Plànol parcel·les agrícoles. 34
Figura 14 Plànol terreny foestal. 34
Figura 15 Plànol d'ubicació de les mostes. 39
Figura 16 Façana principal mostra 1. 41
Figura 17 Façana posterior mostra 1. 41
Figura 18 Façana mostra 2. 52
Figura 19 Façana principal mostra 3. 59
Figura 20 Façana posterior mostra 3. 59
Figura 21 Esquema funcional d'un sistema convencional d'ACS i calefacció. 76
Figura 22 Esquema funcional de la planta tèrmica de Cuéllar. 77
Figura 23 Esquema funcional d'una xarxa de calefacció centralitzada. 78
Figura 24 Mostra tipus de les calderes elegides per a la instal·lació general. 80
Figura 25 Biomassa en combustió al cremador de la caldera. 80
Figura 26 Plànol caldera industrial tipus. 81
Figura 27 Caldera Bioselect. 82
Figura 28 Localització de les infraestructures. 83

INDEX DE TAULES

Taula 1 Consum energia renovable front energia total. 16
Taula 2 PCI dels diferents compostos utilitzats. 27
Taula 3 Energia total aportada per cada matèria primera. 35
Taula 4 Percentatges de les matèries primeres utilitzables. 35
Taula 5 Temperatura de l'aigua de la xarxa als diferents mesos de l'any. 37
Taula 6 Balanç tèrmic menjador mostra 1. 42
Taula 7 Balanç tèrmic corredor-recibidor mostra 1. 43
Taula 8 Balanç tèrmic cuina mostra 1. 44
Taula 9 Balanç tèrmic lavabo mostra 1. 45
Taula 10 Balanç tèrmic habitació mostra 1. 46
Taula 11 Balanç tèrmic habitació mostra 1. 47
Taula 12 Balanç tèrmic habitació 3 mostra 1. 48
Taula 13 Balanç tèrmic bany mostra 1. 49
Taula 14 Balanç tèrmic bany 2 mostra 1. 50
Taula 15 Balanç tèrmic habitació mostra 1. 51
Taula 16 Balanç tèrmic menjador mostra 2. 53
Taula 17 Balanç tèrmic cuina mostra 2. 54
Taula 18 Balanç tèrmic habitació 1 mostra 2. 55
Taula 19 Balanç tèrmic bany mostra 2. 56
Taula 20 Balanç tèrmic habitació 2 mostra 2. 57
Taula 21 Balanç tèrmic habitació 3 mostra 2. 58
Taula 22 Balanç tèrmic saló-menjador mostra 3. 60
Taula 23 Balanç tèrmic habitació 1 mostra 3. 61
Taula 24 Balanç tèrmic despaig mostra 3. 62
Taula 25 Balanç tèrmic cuina mostra 3. 63
Taula 26 Balanç tèrmic bany mostra 3. 64
Taula 27 Balanç tèrmic vestíbul mostra 3. 65
Taula 28 Balanç tèrmic habitació 2 mostra 3. 66
Taula 29 Balanç tèrmic habitació 3 mostra 3. 67
Taula 30 Balanç tèrmic habitació 4 mostra 3. 68
Taula 31 Balanç tèrmic sala d'estar mostra 3. 69

Taula 32 Balanç tèrmic bany 2 mostra 3. 70
Taula 33 Balanç tèrmic bany 3 mostra 3. 71
Taula 34 Comparació del balanç tèrmic de les 3 mostres. 72
Taula 35 Taula resum dels càlculs. 74
Taula 36 Taula especificacions tècniques. 81
Taula 37 Taula especificacions tècniques. 83
Taula 38 Comparació demanda total i energia disponible. 86

INTRODUCCIÓ

1. INTRODUCCIÓ

A hores d'ara, s'aposta per un desenvolupament sostenible a la recerca d'un futur econòmic, social i mediambiental, respectuós amb el nostre planeta. Per poder aconseguir aquest objectiu, l'Organització de les Nacions Unides (ONU) ha proposat l'anomenada Agenda de Desenvolupament 2030, que es basa en una crida universal a l'acció de posar fi a la pobresa, protegir el planeta i millorar les vides i les perspectives de les persones de qualsevol lloc del món, a l'any 2015 es van aprovar els 17 Objectius com a part de l'Agenda 2030, a la qual s'establia un pla per aconseguir els objectius en un termini 15 anys.

Dins dels 17 Objectius es troben, relacionats amb aquest estudi, entre altres: una energia assequible i no contaminant, indústria, innovació i infraestructura, ciutats i comunitats sostenibles, producció i consums responsables i acció pel clima. Aquest treball va a intentar fer front als punts anomenats creant un projecte d'innovació amb biomassa d'un xicotet poble de la Comunitat Valenciana.

Per aconseguir a temps aquesta cerca de desenvolupament sostenible, aquest estudi tracta de buscar i fomentar l'obtenció de calefacció i aigua calenta sanitària (ACS) a partir d'energies netes i renovables, d'entre totes elles es farà un estudi exhaustiu de la biomassa que donat la ubicació, Vallada, amb un gran terreny forestal i agrícola podria ser un gran aliat per la introducció de les energies netes a la població i referent per tota la comarca de la Costera.

Durant molts anys, aquest xicotet municipi de l'interior de la Comunitat Valenciana ha subsistit secundant-se en els seus camps de cultiu, sobretot tarongers i oliveres. Es procedeix a valorar el possible proveïment d'ACS i calefacció a totes les vivendes i edificis públics mitjançant un sistema basat amb un motor de biomassa extreta, majoritàriament, de la poda i residus agrícoles i forestals, tenint en compte que el municipi compta amb una almássera també serà utilitzat l'os d'oliva amb un alt poder calorífic. Amb això es proporcionaria un autoabastiment de les energies esmentades suposant un gran

avantatge, disminuir el consum de combustibles fòssils a més de reduïr la petjada de carboni.

1

2

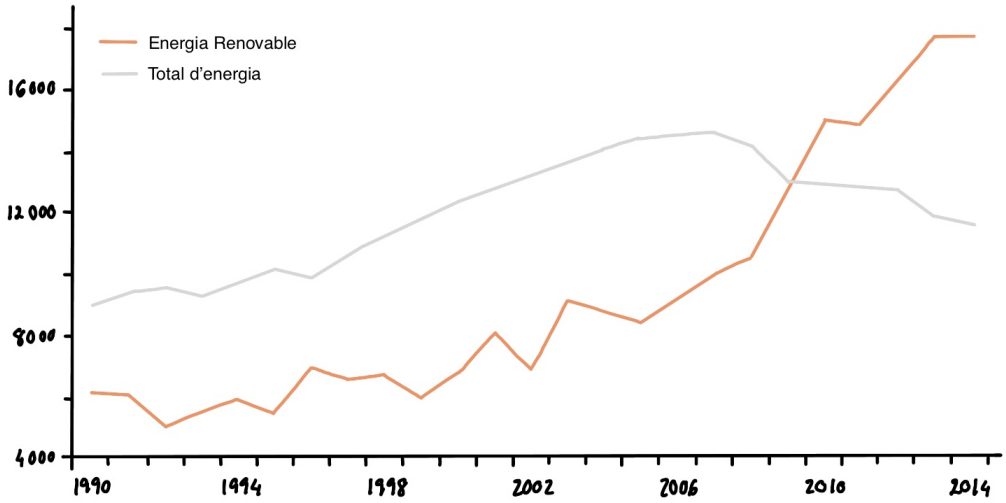
Les energies primàries a partir de les quals extraiem l'energia necessària, les que ens proporciona la propia naturalesa, es poden dividir en renovables i no renovables. Les energies renovables, i actualment les més interessants, tenen una capacitat il·limitada com l'energia hidràulica o solar, mentre que les no renovables compten amb una capacitat limitada, cosa que significa que un període de temps determinat desapareixeran.

[1] Figura 1 Localització de La Costera dins la Comunitat Valenciana.

[2] Figura 2 Localització de Vallada dins la comarca de La Costera.

D'aquestes energies s'obtenen les energies finals, es a dir, les utilitzades pels consumidors, entre altres, la gasolina, el gas butà, etc. Per a l'obtenció d'aquestes, les energies primàries són sotmeses a processos de transformació els quals tenen com a resultat una gran contaminació. Segons l'Agenda 2030, l'obtenció de les energies finals a partir de les renovables no suposa emissions contaminants reduïnt en gran mesura l'impacte mediambiental.

En la següent gràfica, extreta a partir de dades de la EUROSAT, es pot apreciar la creixent utilització de les energies renovables davant el total del consum en els últims anys.



Taula 1 Consum energia renovable front energia total

Tenint en compte allò exposat, en aquest treball es proposa la implementació de tecnologies capaces d'obtenir aigua calenta sanitària (ACS) i calefacció a partir de l'energia obtinguda de la biomassa, energia primària renovable, i per tant, no contaminant, a la totalitat del municipi de Vallada.

JUSTIFICACIÓ

2. JUSTIFICACIÓ

En aquest Treball de Fi de Grau es pretén desenvolupar un estudi sobre la utilització de la biomassa com a energia per a produir ACS i calefacció per al municipi de Vallada, és a dir, a partir d'energies netes, no contaminants i renovables. A més, les infraestructures necessaries per a produïr i distribuïr aquetsa energia podrien ser instal·lades al polígon més proper al poble on algunes de les parcel·les estàn desocupades.

Actualment la dotació a les vivendes del poble d'aquesta d'ACS i calefacció depenen d'empreses de subministrament convencional que es basen en gas natural, electricitat, gasoil, etc. el que significa que sempre van a estar lligades a una empresa externa distribuïdora que, a més dels deorbitats preus actuals, ignora l'impacte mediambiental produït. El municipi de Vallada, igual que la resta, han d'adaptar-se a la situació que actualment vivim i deuen incidir en unes mesures més compromeses amb el medi ambient, intentar autoproveïr-se pels seus propis mitjans, en aquest cas parlem de biomassa però tenint en compte la localització d'aquest municipi, l'energia solar també seria una potent aliada.

A causa de la gran quantitat de camps i un extens terreny forestal que envolten el municipi, comprovarem si seria capaç d'autoabastir-se tant a les vivendes de caràcter privat com als edificis públics extistents amb sistemes d'energia renovable basats en la biomassa.

2.1 Justificació Mediambiental

La urgència de la situació d'emergència climàtica en la qual ens trobem és el que ha mogut el desenvolupament d'aquest estudi. Les mesures haurien de ser preses de forma massificada i immediatament per a fer front al canvi climàtic. Un sistema de dotació d'aigua calenta sanitària i calefacció a partir d'energies renovables serviria d'exemple a seguir en municipis confrontants i amb això ajudaria a minorar l'impacte mediambiental que es manifesta en forma de altes temperatures, llargs periodes de sequia
contraposades a fortes ratxes de temporal, etc. efectes que recauen directament en el benestar de tots els que vivim al planeta, des de les plantes fins als éssers humans.

2.2 Justificació Tecnològica

Les tecnologies per a l'obtenció d'aigua calenta sanitària i calefacció que aprofiten les energies renovables, actualment estan en constant desenvolupament. Aquesta revolució tecnològica suposa un xoc cultural, social i econòmic al qual cal adaptar-se el més prompte possible. Una ràpida implantació d'aquestes tecnologies és necessària per a la continuïtat d'un desenvolupament tecnològic que garantirà un futur sostenible, una minoració de l'impacte mediambiental i un millor aprofitament de les energies renovables. Per altra banda, és important destacar que per al adecuat desenvolupament d'aquestes tecnologies es requereix de finançament i llocs adequats on implantar les instal·lacions per a la producció, emmagatzematge i el subministrament.

L'ús de la biomassa com a recurs energètic, en lloc dels combustibles fòssils, suposa uns avantatges mediambientals com son:

- Una disminució important de les emissions de sofre.

- Una disminució de les emissions de partícules.

- Disminució d'emissions contaminants. Agundes d'elles com CO, HC i NOX.

- Cicle neutre de CO_2 gràcies a que la biomassa prové de les plantes i aquestes ja han abosrbit el CO_2 aquan estaven creixent, per això la contribució al efecte hivernacle és nula.

- Minoració dels perills derivats de la fuita de gasos tòxics i combustibles a les cases.

- Reducció important dels riscos d'incendis forestals i de plagues d'insectes ja que es mantenen netes les zones muntanyoses.

- Aprofitament de residus agrícoles que anteriorment eren cremats.

· Possibilitat d'utilització de terres de guaret amb cultius energètics.

· Independència de les fluctuacions dels preus dels combustibles provinents de l'exterior ja que no és un combustible exportat.

· Les calderes de biomassa consten d'una llarga vida útil i una alta resistència al desgast a l'hora que presenten un alt rendiment energètic amb uns valor que oscil·len entre el 75-90% d'eficiència (depenent de l'equip).

· Millora socioeconòmica de les àrees rurals on s'utilitza aquesta energía procedent del propi sol.

Tots aquests avantatges converteixen a la biomassa en una de les fonts potencials d'ocupació en el futur, sent un element de gran importància per a l'equilibri territorial, especialment en les zones rurals, com és el cas de Vallada.

2.3 Justificació Social

Al utilitzar els residus forestals i agrícoles com a combustible majoritari es crearan nous llocs de treball poc qualificats que poden ser ofertats des de l'ajuntament per als veïns del poble atés que serà necessari tant la poda dels arbres forestals com algún mecanisme per a recollir-ho.

A més de la mà d'obra no qualificada també es crearàn llocs de treball que necessitaran d'un coneixemnt especial dels mecanismes, com les calderes, instal·lades en la central.

OBJECTIUS

3. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest treball és proposar un projecte per a Vallada en el qual l'aigua calenta sanitària i la calefacció siguen alimentades per energies renovables obtingudes dels seus propis camps, convertint la biomassa en energia.

Per complir aquest objectiu general es proposen els seguents objectius específics:

· **Anàlisi de l'estat actual:** Estudi dels sistemes actuals i de subministrament d'ACS i calefacció.

· **Recusos propis:** Avaluació desl recursos naturals que posseeix el terme de Vallada per a la producció de les energies renovables necessàries, biomassa.

· **Estudi de necessitats:** Càlcul de la demanda d'ACS i calefacció que hi ha en el municipi per a poder avaluar si per ell mateix podria proveir-se o faria falta algun préstec extern de biomassa.

· **Adaptació del sistema de la biomassa a Vallada:** Proposta d'una tecnologia sostenible que garantisca el subministrament d'ACS i calefacció complint amb la demanda i els recursos del municipi així com un lloc adequat on implantar les instal·lacions.

· **Viabilitat del projecte:** Anàlisi de la possible quantitat d'energia procedent dels camps i del terreny forestal en comparació a la demanda total d'ACS i calfecacció.

DESCRIPCIÓ DEL POBLE

4. DESCRIPCIÓ DEL POBLE

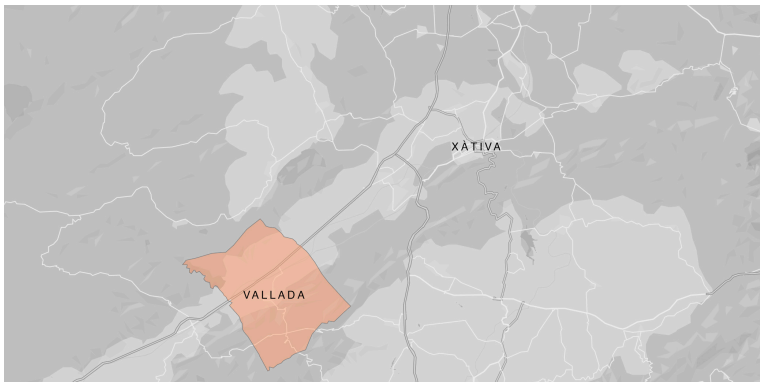
[3]

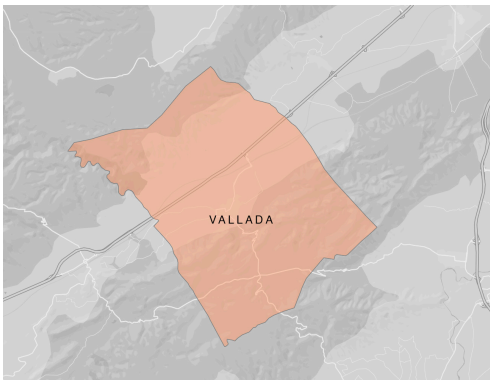
En aquest apartat, s'analitzaran les diferents característiques generals del municipi, fent èmfasi en aquells àmbits necessaris per a un coneixement complet de les necessitas i les possibilitats que aquest poble oferta en relació a una energia neta extreta del camp.

4.1 Característiques generals.

Vallada és un xicotet municipi de l'interior de la Comunitat Valenciana envoltat de muntanyes, per la qual cosa consta d'abundants recursos forestals i agrícoles que seran aprofitats per als objectius d'aquesta ponència. La extracció de la matèria primera sent utilitzada per a produïr energies netes, situats a uns 75km sud de la ciutat de València i a 25km de Xàtiva, la capital de comarca. Consta amb 3096 habitants amb una superfície de 65,1 km^2 travessat pel riu Cànyoles. La seua altitud és de 293m sobre el nivell de la mar, una latitud de 38.89553 i la longitud de -0.6917616.

[3] Figura 3 Foto aèrea del municipi.





4 5 6

Com es pot obervar als plàlons el perímetre que emmarca el municipi és molt més ampli que la superfíci ocupada per edificació, exactament, es consta d'un perímetre total de 65,1 km² mentre que l'área total que ocupa la edificació és de tan sols 525.000 m². Aquesta diferència de superfície és un punt a favor per aquest estudi ja que es disposa d'un amplia zona on extraure la matèria primera per a dotar unes edificacions que no són molt extenses.

[4] Figura 4 Situació de Vallada respecte a València.

[5] Figura 5 Situació de Vallada respecte a Xàtiva (Capital de comarca).

[6] Figura 6 Aproximació al municipi.

Clima.

[7]

En relació al clima, ens trobem amb unes temperatures mitjanes que oscil·len entre els 8° en els mesos d'hivern i els 24° a l'estiu, a més les precipitacions anuals registrades oscil·len els 439mm³, atenent a aquestes característiques, el clima de Vallada es definex com a mediterrani-continental. El clima mediterrani es caracteritza per hiverns temperats i estius secs i calorosos, amb tardors i primaveres variables, d'altra banda el clima continental és aquell en el qual es diferencien perfectament les quatre estacions tant per les temperatures com per les precipitacions.

Respecte a la radiació solar (encara que no seria important per a aquest cas d'estudi però si per a la introducció de l'energia solar en el municipi) veiem que la mitjana anual està entorn dels 5 kwh/m², indicador que la utilització dels panells solars o termosolars seria una inversió molt interessant cap al camí de les energies netes i renovables.

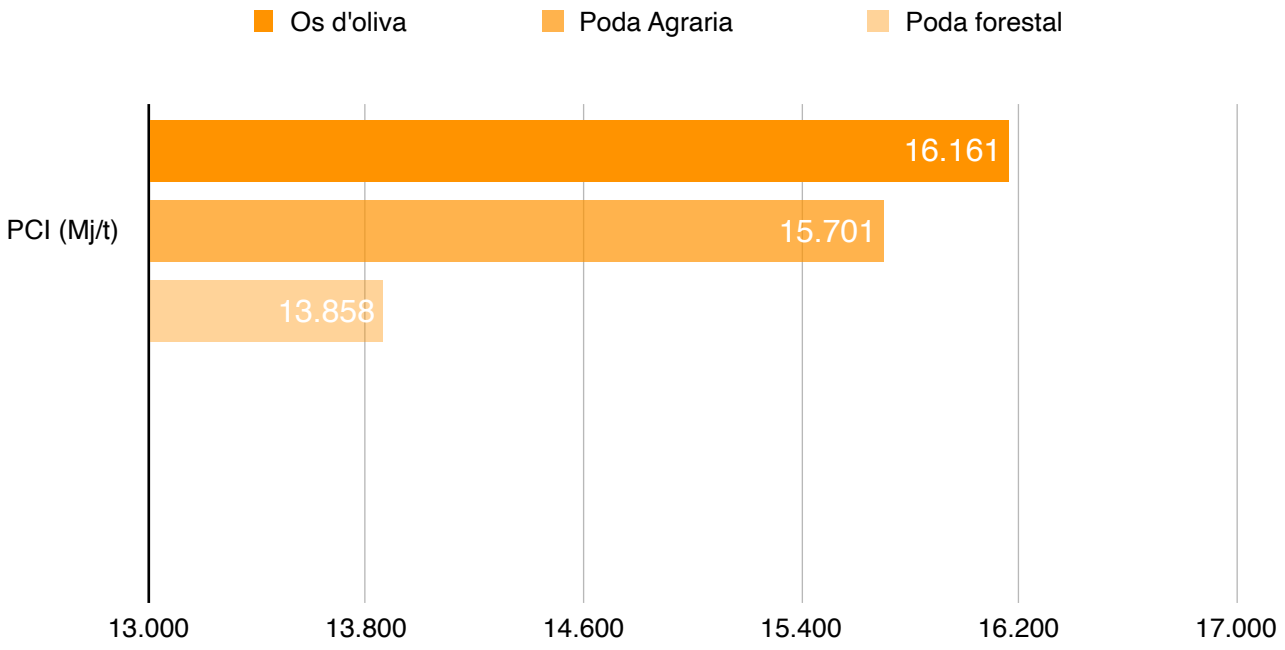
Flora.

El municipi està envoltat de muntanyes poblades de pins, carrasques i arbres característics d'aquest clima, dels quals utilitzarem els seus residus de poda, d'altra banda, els cultius més abundants en aquesta zona són l'olivera i els cítrics, en concret, el taronger. Aquests dos tipus d'arbres son perfectes per aconseguir el poder calorífic (PC) que necessitarem per a la dotació al poble, ja que el poder calorífic inferior (PCI) de l'os de l'oliva és de 16.161 Mj/t i el de els residus de la poda agrícola aporten 15.701 Mj/t.

[7] Figura 7 Foforgrafia del municipi realitzada des de la pujada a la Font d'Espanya.

Inicialment es faràn els càlcus per a saber si sols amb la poda agrícola i forestal, es cobreixen les necessitats, en cas contrari i fins aplegar a la demanada calculada utilitzariem l'os de l'oliva, que seria facilitat per l'almàssera.El PCI corresponent als residus forestals és de 13.858 Mj/t.

Destacar que aquestes dades són aproximacions ja que depenén, en gran mesura, de la humetat de la mostra.



Taula 2 PCI dels diferents compostos utilitzats.

4.2. Tipologia dels edificis de la localitat.

Segons l'actualment vigent Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), la localitat de Vallada està en la zona calimàtica C3, amb temperatures que oscil·len entre els 3 i els 32 ºC.

Els edificis que componen la localitat es fraccionen en dos grups: edificis públics i edificis de caràcter particular. Dins del segon grup podem diferenciar entre vivendes unifamiliars i edificis de pisos, majoritariament de planta baixa i tres o quare altures encara que als últims anys s'han anant construïnt amb més altures es podria dir que el municipi consta d'un perfil d'edificació més bé baix.

Vallada compta amb 1559 habitatges, segons les dades del padró municipal, i tenint en compte que el municipi està format per 3096 habitants, obtenim una relació d'unes dues persones per casa, malgrat que aquesta dada no és la realitat ja que ens trobem amb un nombre imporant de cases desocupades però serà el nombre que s'utilitzarà per als càlculs davant la impossibilitat d'aconseguir el real.

8

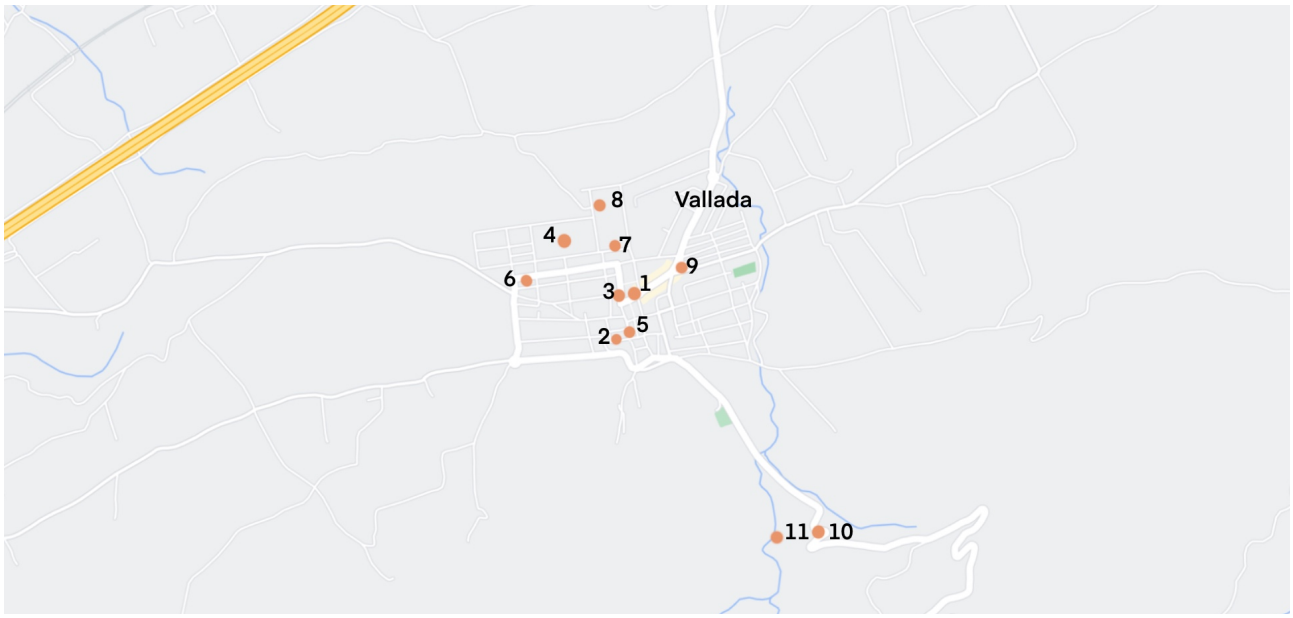
[8] Figura 8 Fotografia del cunjunt del municipi realitzada des del Castell.

4.3. Edificis públics.

Dins la trama dels edificis que conformen el municipi és interessant extraure els que són de caràcter públic ja que incrementaran en gran mesura la demanda d'energia tant d'ACS com de calefacció fent que la inversió inicial que supondria un canvi a energies netes siga molt més rentable.

Llistat dels edificis públics del municipi els quals seràn dotats amb energia neta:

1· Ajuntament	1202 m²
2· Biblioteca	444 m²
3· Casa de la cultura.	583 m²
4· Poliesportiu amb totes les seues instal·lacions.	10.536 m²
5· Església	999 m²
6· Consultori	593 m²
7· Col·legi infantil i primària	5353 m²
8· Institut	5631 m²
9· Musical	1544 m²
10· Ermites	765 m²
11· La Saladella	424 m²



9

[9] Figura 9 Mapa de localització dels edificis públics.

Tenint en compte que alguns d'aquests edifics de caràcter públic es troben allunyats del poble ja que estàn a la muntanya, en lloc de ser dotats des de la central general es farà una xicoteta instalació amb calderes de biomassa individuals que utilitzara com a combustible l'os de l'oliva, mentre que tots els demés edificis estaran connectats a la xarxa general. Aquestes construccions seràn:

· Les dues ermites, marcades al plànol com el 10 ja que es trobem molt pròximes entre elles.
· La piscines i les seues instal·lacions de 'La Saladella', marcades al plánol com el 11 pel mateix motiu.

ANTECEDENTS I ESTAT ACTUAL

5. ANTECEDENTS I ESTAT ACTUAL

5.1 Antecedents.

Les fonts d'energia tradicionalment utilitzades a Vallada per a generar ACS i calefacció han sigut les següents:

· Gas, tant natural, butà o propà.
· Gasoil, líquid format per una mescla d'hidrocarburs.
. Electricitat.

Actualment ja s'ha posat en funcionament, des de l'ajuntament, la instal·lació de plaques solars a les cobertes del edificis públics per a la dotació d'electricitat a ells mateixos, detonant que és un poble ja conscient de la necessitat d'un canvi cap a les energies renovables en el qual si tindria cabuda l'estudi i possible aplicació d'aquest projecte.

5.2 Instal·lacions de calefacció i ACS existents.

Als habitatges de la localitat existeix una situació molt irregular en relació a instal·lacions de calefacció i aigua calenta sanitària, des de l'ús d'instal·lacions molt modernes, on ja es comencen a utilitzar energies renovables, fins a les antigues calderes de gas butà, en aquest projecte es pretén unificar totes aquestes instal·lacions en busca d'un rendiment òptim i un pas més cap un món sostenible.

Es pretén estudiar una infraestructura viable i sostenible d'una instal·lació d'ACS i calefacció de forma centralitzada per a la totalitat del casc urbà de Vallada. Aquesta instal·lació tindrà com a combustible la biomassa extreta, majoritariament del seu terreny forestal.

5.2 Matèries primeres disponibles.

· **Restes de poda** dels camps particulars, parcs i jardins públics. En aquest cas la major part seria extreta dels camps particulars on destaquen els cultius d'olivera i de taronger, en relació al primer, el municipi consta d'unes 180 Herctàrees mentre que de taronger sumen 505 Hectàrees més, segons dades facilitades per l'ajuntament de Vallada.

10

Per cada hectàrea de camps de cultiu de taronger o oliver s'obtenen uns 1500 kg brinquetes al any, mentre que dels parcs i jardins del municipi s'extraurien 7000 kilos al any.

Aquesta matèria primera serà utilitzada en les claderes de tamany industrial a la central tèrmica en forma de brinquetes.

· **Residus forestals**, al disposar d'uns amplis recursos forestals al municipi, unes 5.700 Hectàrees, dada proporcionada per l'ajuntament. És una matèria primera molt interessant i fàcil d'aconseguir, a més amb aquest recurs també es generàn nous llocs de treball i es deputraran les muntanyes.

11

Aquesta matèria primera serà utilitzada en les claderes de tamany industrial a la central tèrmica. Per cada hectàrea de restes de poda forestals, a la totalitat del terreny del terme de Vallada, s'obtindrien 17.000 kg al any.

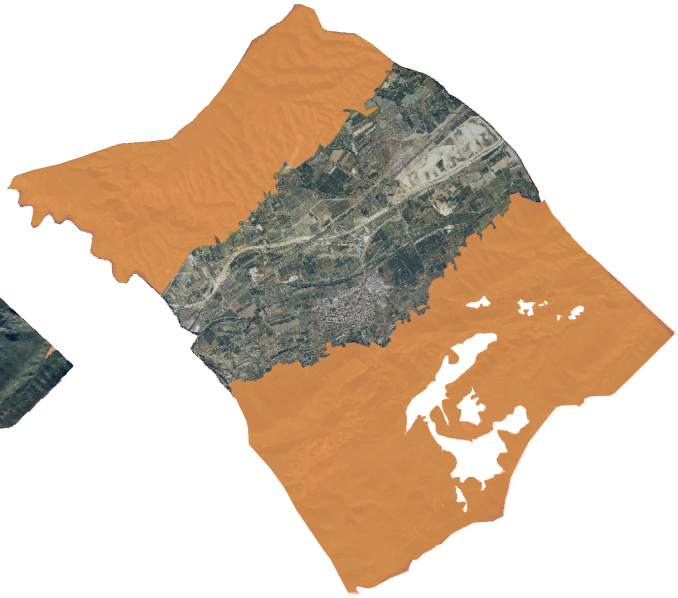
[10] Figura 10 Mostra restes de poda agrícola.

[11] Figura 11 Mostra obtenció residus forestals.

· **Ossos d'oliva** de l'almàssera de Vallada, Molins del Paixerell. Per a saber la quantitat de la que es disposava al punicipi Julià Úbeda, gerent de l'almàssera, va proporcionar les següents dades: anualment es pordueixen entre 300.000-400.000 kg, els quals a hores d'ara són enviats a Holanda per a la seua transformació en biomassa.

12

Aquesta matèria primera, tot i que té un poder calorífic un poc superior que les anteriors, serà utilitzada per a calderes d'unes dimensions menors que seràn instal·lades als edificis de caràcter públic on el sistema general no arribe, com per exemple a les ermites o les instal·lacions per a una de les piscines que s'ubica a la muntanya.



13 14

[12] Figura 12 Mostra d'oss d'olvia per a utilització de biomassa.

[13] Figura 13 Plànol parcel·les agrícoles.

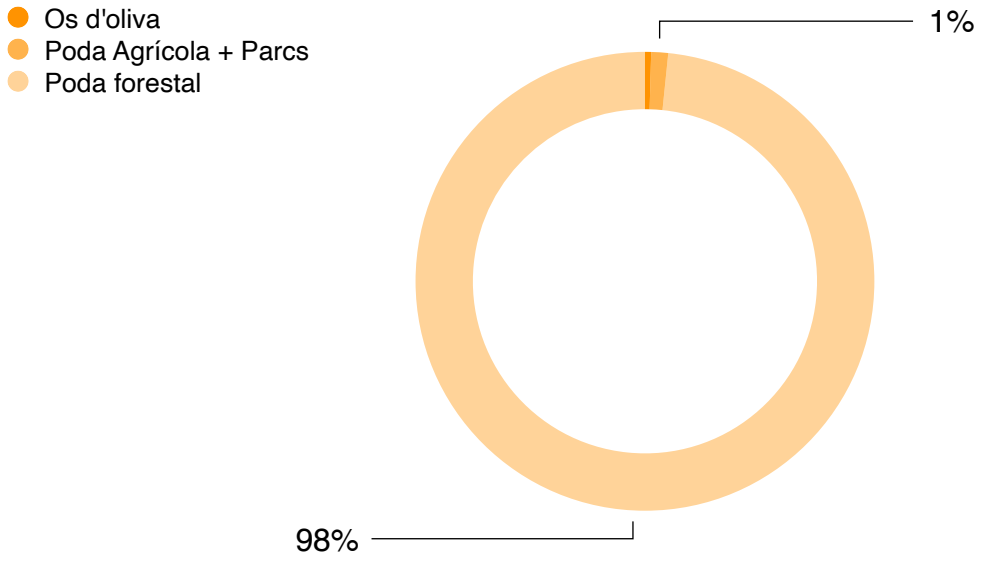
[14] Figura 14 Plànol terreny foestal.

Al posar en comú totes les dades d'aquest apartat s'obté la seguent taula:

	PCI (kWh/kg)	Kg/any	Kwh/any
Os d'oliver	4,7	350.000	1.504.000
Poda agrícola + Parcs	2,91	765.500	2.227.605
Poda forestal	4,5	96.900.000	436.050.000

Taula 3 Energia total aportada per cada matèria primera.

Com es pot observar la major part de l'energia és extreta de la poda forestal tot i que consta amb el PCI més baix. Aquesta data evidència el gran potencial del terreny forestal a les xicotetes localitats que es troben envoltades de muntanyes, com és el cas de Vallada i de la gran majoria dels pobles de la Costera.



Taula 4 Percentatges de les matèries primeres utilitzables.

NECESSITATS

6. NECESSITATS

És fonamental coneixer les necessitants, tant de calefacció com d'aigua calenta sanitària, de la totalitat dels habitatges que conformen el municipi, a més, també es sumarà la demanda dels edificis de caràcter públic a fí de fer encara més rentable la inversió inicial que supondria un canvi a aquesta energia.

6.1. Necessitats d'ACS als edifics d'habitatges.

Es pretén fer un estudi d'una instal·lació viable i sostenible de calefacció i subministrament d'ACS de forma centralitzada per a la totalitat del municipi de Vallada. Aquest sistema de calefacció i ACS tindrà com a combustible la biomassa extreta dels residus agrícoles i forestals, disponibles en el terme municipal de la localitat.

Primeramet, per al càlcul de la demanda d'aigua calenta sanitària és necessari coneixer la temperatura mitjana a la que es troba circulant a la xarxa. Aquesta aigua deu ser calefactada fins arribar a la temperatura del acumulador, que a diferència de la que circula per la xarxa, a totes les epoques de l'any, és la mateixa, 60ºC.

L'increment de temperatura que hi ha entre l'aigua de la xarxa i de l'acumuladora és el que definex la quantitat d'energia que es necessitarà per a porduïr l'aigua calenta sanitaria que precisa la localitat.

(Cº)	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	**Anual**
Tª xarxa	15	14	15	16	17	21	24	26	24	22	19	15	19
Tª acu.	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Taula 5 Temperatura de l'aigua de la xarxa als diferents mesos de l'any.

Es considera, en aquest cas, un consum d'ACS a 60º, temperatura del acumulador present a la taula 5, de 28 l/día/persona, aquesta data ha sigut extreta del apartat 1 del del anexe F del nou document d'estalvi d'energía del CTE on es determina com es calcula la demanda energètica referent a l'ACS per a una temperatura de 60ºC.

Per coneixer la demanda d'ACS s'han realitzat els càculs basant-se amb una 'casa tipus' que recull les carcterístiques anteriorment esmentades. Aquest habitatge està format per 2 persones (mitjana extreta anteriorment).

Càlculs:

28 litres d'aigua per persona al dia x 2 persones: 56 litres d'aigua al dia.

Tª que s'ha d'incrementar l'aigua de la xarxa per arribar a la de consum (60º): 60-19: 41ºC

56kg x 4.180(Ce) x 41ºC = 9.597.280J

Demanda d'ACS a un habitatge: 2'67 kWh

Multiplicant aquesta dada pel nombre de cases que conforma el municipi, s'obté la demanda total d'ACS dels habitatges: **4.163 kWh.**

La potència a instal·lar pot aplegar a ser molt alta però en períodes curts de temps en els que es produeixen simultàneament activitats que impliquen l'us d'aigua calenta com llavar el plats o encendre el rentaplats, omplir banyeres, dutxar-se, etc, per a absorbir aquests pics de potencial serà necessari el diseny d'un sistema d'acumulació, d'altra banda, es pot donar el cas contrari, un període en el que el cunsum d'aquesta aigua siga quasi nula, l'anomenat vall, per això que al haver un nombre considerable de d'habitatges es considera un coeficient de simultaneitat de 0,7 tant a la demanda d'ACS com de calefacció.

Demanda total final d'ACS: 2.914 kWh.

6.2. Necessitats de calefacció als edifics d'habitatges.

Per a aquest apartat i davant la impossibilitat d'obtindre un càlcul exacte es realitza un estudi del balanç tèrmic en tres mostres de diferents anys, buscant vivendes amb característiques diferents, atenent als anys de construcció, materialitat i superfícies construïdes, per extraure una mitjana ajustada a la realitat de la varietat en els habitatges del poble.

[15]

Un balanç de calor cedida es realitza atenent a dos aspectes:

Transmissió: es tracta de la temperatura que es perd d'un espai a un altre. Aquesta calor es perd a causa de la diferenciació de temperatura com per exemple d'una estança calefactada que consta de superfícies contacte al exterior amb temperatures més baixes o d'una estança calefactada a una no calefactada.

[15] Figura 15 Plànol d'ubicació de les mostes.

Per calcular la pèrdua de calor per transmissió s'utilitza la seguent fòmula:

$$Qt = \Sigma S \cdot U \cdot \Delta T \quad W(Kcal/h)$$

S: Superfície

U: Transmitancia

ΔT: Increment de temperatura (bot tèrmic)

Ventilació i infiltració d'aire: fa referència a la calor precisa per caldejar l'aire introduït des de lèxterior per ganatitzar la taxa de ventilació.

Per calcular el flux de calor cedida per ventilació s'utilitza la seguent fòmula:

$$Qv = V \cdot Ce \cdot Pe \cdot n \cdot \Delta T \quad W(Kcal/h)$$

V: Voluma local

Ce: Calor específic de l'aire 0'279 Wh/Kg°C

Pe: Pes específic de l'aire sec 1'24 kg/m3 a 10°

1'205 kg/m3 a 20°

n: Nº de renovacions/hora

ΔT: Increment de temperatura (bot tèrmic)

Amb la suma d'aquests dos valors s'obté el calor total cedit i per tant, les kcal/h necessàries per a caldejar la vivenda.

MOSTRA 1

La primera mostra està ubicada en el Carrer Guardia Civil nº 32, es tracta d'un habitatge unifamiliar construÏt en 1996 amb un soterrani i dues altures amb una superfici construïda de 412 m^2.

En aquest cas tot l'habitatge està calefcatat pel que les pèrdues que es produeixen entre estances separades per envans interiors (tant verticals com horitzontals) és nula i no es considera al càlcul, d'altra banda, el soterrani no està calefactat, és per això, que a la planta baixa si es té con compte la pèrdua que es produeix pel parament horitzontal que conforma el sòl d'aquesta planta.

Com s'obreva a les imatges, aqueta mostra consta de tres façanes en contante al exterior i una mitjanera.

16

17

[16] Figura 16 Façana principal mostra 1.

[17] Figura 17 Façana posterior mostra 1.

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Menjador	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** PB	**Superfície:** 33,84 m²	**Altura lliure:** 2,70 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact: 18º**	**Tª terreno: 18º**

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior 1	8,67	0,414	16	57,43
Finestra 1	4,3	1,8	16	123'84
Finestra 2	4,3	1,8	16	123'85
Finestra 3	3,25	1,8	16	93,6
Mur exterior 2	9,27	0,414	16	61,40
Finestra 1	3,43	1,8	16	98,78
Mitgera	12,7	0,43	6	32,77
Sol	33,84	0,69	6	140,1
			Qt	**731,76**

Taula 6 Balanç tèrmic menjador mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 91,368 m³

Nº de renovacions (n): 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **1474,44 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Corredor recibidor	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** PB	**Superfície:** 25,5 m²	**Altura lliure:** 5,70 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	QT (W)
Mur exterior 1	52,74	0,414	16	349,35
Finestra 1	4,88	1,8	16	140,54
Porta	1,66	1,75	16	46,48
Mur exterior 2	17,2	0,414	16	113,93
Porta	2,43	1,75	16	68,04
Finestra 2	4,88	1,8	16	140,54
Sol	24,5	0,69	6	101,43
Finestra 3	1,26	1,8	16	36,3
			Qt	**996,61**

Taula 7 Balanç tèrmic corredor-recibidor mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 145,35 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **781,86 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Cuina	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** PB	**Superfície:** 10,5 m²	**Altura lliure:** 2,50 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	4,83	0,414	16	31,99
Finestra	2,8	1,8	16	80,64
Mitgera	10,38	0,43	6	26,78
Sol	10,5	0,69	6	43,47
			Qt	**183,57**

Taula 8 Balanç tèrmic cuina mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 26,25 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **423,6 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Lavabo	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 0	**Pis:** PB	**Superfície:** 2,28 m²	**Altura lliure:** 2,50 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mitgera	3,5	0,43	6	9,03
Sol	2,28	0,69	6	9,44
			Qt	**18,47**

Taula 9 Balanç tèrmic lavabo mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 5,7 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **91,98 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Habitació 1	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** P1	**Superfície:** 12,64 m²	**Altura lliure:** 2,70 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	7,91	0,414	16	52,39
Finestra	3,43	1,8	16	98,78
Sostre	12,64	0,36	16	72,81
			Qt	**223,98**

Taula 10 Balanç tèrmic habitació mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 34,13 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **183,59 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Habitació 2	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 3	**Pis:** P1	**Superfície:** 12,64 m²	**Altura lliure:** 2,70 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior 1	10	0,414	16	66,24
Mur exterior 2	7,46	0,414	16	49,41
Finestra	2,8	1,8	16	80,64
Sostre	12,64	0,36	16	72,81
			Qt	**269,1**

Taula 11 Balanç tèrmic habitació mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 34,13 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **183,59 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Habitació 3	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** P1	**Superfície:** 12,64 m²	**Altura lliure:** 2,70 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	10,26	0,414	16	67,96
Finestra	2,8	1,8	16	80,64
Mitgera	10	0,43	6	25,8
Sostre	12,64	0,36	16	72,81
			Qt	**247,21**

Taula 12 Balanç tèrmic habitació 3 mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 34,13 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **183,59 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Bany 1	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** P1	**Superfície:** 5,075 m²	**Altura lliure:** 2,50 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mitgera	4,5	0,43	6	11,61
Sostre	5,075	0,36	16	29,23
			Qt	**40,84**

Taula 13 Balanç tèrmic bany mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 12,69m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **204,78 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Bany 2	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** P1	**Superfície:** 5,22 m²	**Altura lliure:** 2,50 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mitgera	5	0,43	6	12,9
Sostre	5,22	0,36	16	30,07
			Qt	**42,97**

Taula 14 Balanç tèrmic bany 2 mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 13,05 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **210,59 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Habitació 4	**Direcció:**C/ Guardia civil	**Nº:** 32	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** P1	**Superfície:** 15,95 m²	**Altura lliure:** 2,70 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mitgera	11,5	0,43	6	29,67
Sostre	43,07	0,36	16	248,08
Mur exterior	8,3	0,414	16	54,98
Finestra	2,8	1,8	16	80,64
			Qt	**410,37**

Taula 15 Balanç tèrmic habitació mostra 1.

VENTILACIÓ

Volum del local: 43,065 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **231,65 W(Kcal/h)**

MOSTRA 2

Es tracta d'un edifici construït l'any 1979 ubicat entre mitjaneres al carrer Verge de Gràcia nº 4 amb una planta baixa comercial i tres altures amb un pis cada una d'elles ocupant la totalitat de la parcel·la, 149 m².

Al estar l'estudi realitzat en base als plànols de l'habitatge de primera planta no es té en compte les pèrdues al sòl ni al soste ja que es tracta d'una planta baixa ocupada i calefactada i un habitatge amb les mateixes condicions que la estudiada.

En aquest cas el corredor - recibidor no es troben calefactats pel que totes les estanços que estiguen el contacte, en forma d'envà, amb aquestes es calcularà la pèrdua produïda per la diferència de temperatua.

18

18 Figura 18 Façana mostra 2.

TRANSMISSIÓ

Planta tipus			
Local: Menjador	**Direcció:** C/ Verge de Gràcia	**Nº:** 4	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** 1	**Superfície:** 32,34 m²	**Altura lliure:** 2,8 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	17,24	0,64	16	176,54
Finestra	3,2	3,4	16	174,08
Finestra 2	2,4	3,4	16	130,56
Mitgera 1	11,59	0,58	6	40,332
Mitgera 2	11,48	0,58	6	39,95
Envà	19,44	2,5	6	291,6
Porta	2,4	2	6	28,8
			Qt	**881,86**

Taula 16 Balanç tèrmic menjador mostra 2.

VENTILACIÓ

Volum del local: 90,552 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **1461,27 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta tipus			
Local: Cuina	**Direcció:** C/ Verge de Gràcia	**Nº:** 4	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** 1	**Superfície:** 9.1 m²	**Altura lliure:** 2,7 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	10,128	0,64	16	103,71
Finestra	2,4	3,4	16	130,56
Envà 1	10,928	2,5	6	163,92
Porta	1,6	2	6	19,2
Envà 2	5,4	2,5	6	81
			Qt	**498,39**

Taula 17 Balanç tèrmic cuina mostra 2.

VENTILACIÓ

Volum del local: 24,55 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **396,17 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta tipus			
Local: Habitació 1	**Direcció:** C/ Verge de Gràcia	**Nº:** 4	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** 1	**Superfície:** 14,75 m²	**Altura lliure:** 2,8 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	9,4	0,64	16	96,256
Finestra	1,8	3,4	16	97,92
Mitgera 1	13,16	0,58	6	45,79
Mitgera 2	11,2	0,58	6	38,98
Envà	1,43	2,5	6	21,45
Porta	1,6	2	6	19,2
			Qt	**391,776**

Taula 18 Balanç tèrmic habitació 1 mostra 2.

VENTILACIÓ

Volum del local: 52,64 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **283,16 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta tipus			
Local: Bany	**Direcció:** C/ Verge de Gràcia	**Nº:** 4	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 0	**Pis:** Tipo	**Superfície:** 7,69 m²	**Altura lliure:** 2,7 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mitgera	6,69	0,58	6	23,28
Envà	5,1	2,5	6	76,5
Porta	1,6	2	6	19,2
			Qt	**118,98**

Taula 19 Balanç tèrmic bany mostra 2.

VENTILACIÓ

Volum del local: 20,76 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **335,06 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Tipus			
Local: Habitació 2	**Direcció:** C/ Verge de Gràcia	**Nº:** 4	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis: 1**	**Superfície:** 14,45 m²	**Altura lliure:** 2,8 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	2,05	0,64	16	20,99
Finestra	1,8	3,4	16	97,92
Mitgera 1	11,24	0,58	6	39,11
Mitgera 2	2,8	0,58	6	9,74
Envà	1,43	2,5	6	21,45
Porta	1,6	2	6	19,2
			Qt	**208,41**

Taula 20 Balanç tèrmic habitació 2 mostra 2.

VENTILACIÓ

Volum del local: 41,28 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **222,05 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta tipus			
Local: Habitació 3	**Direcció:** C/ Verge de Gràcia	**Nº:** 4	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** 1	**Superfície:** 10,17 m²	**Altura lliure:** 2,8 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	13,89	0,64	16	142,23
Envà 1	12,29	2,5	6	184,35
Porta	1,6	2	6	19,2
Envà 2	5,74	2,5	6	86,1
			Qt	**431,88**

Taula 21 Balanç tèrmic habitació 3 mostra 2.

VENTILACIÓ

Volum del local: 28,47 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **153,15 W(Kcal/h)**

MOSTRA 3

La tercera mostra està ubicada al carrer Andrés Garrido nº 13, es tracta d'un habitatge unifamiliar contruït en 2009, consta d'un semisoterrani, planta baixa, primera planta i una planta en buhardilla amb una totalitat de superficie construïda de 536 m^2.

En aquest cas tota la vivenda està calefcatada, exeptuant el semisoterrani que fa funció de garaig, és per això que en aquest cas les pèrdues a través del forjat que separa la planta baixa de la plata de semisoterrani sí es consideren per als càlculs del balanç tèrmic.

Com s'obreva a les imatges, aqueta mostra consta de tres façanes en contante al exterior i una mitgera.

19

20

[19] Figura 19 Façana principal mostra 3.

[20] Figura 20 Façana posterior mostra 3.

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Saló-menjador	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** PB	**Superfície:** 39,6 m²	**Altura lliure:** 2,7m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	9,68	0,49	16	75,89
Finestra	10,01	1,7	16	274,72
Mitgera	27,54	0,39	6	64,44
Mur exterior	8,36	0,49	16	65,54
Finestra	4,2	1,7	16	23,14
Sol	39,6	0.51	6	121,18
			Qt	**624,9**

Taula 22 Balanç tèrmic saló-menjador mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 106.92 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **1725,4 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Habitació 1	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** PB	**Superfície:** 12,6 m²	**Altura lliure:** 2,7m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	13,88	0,39	16	86,61
Mur exterior	5,84	0,49	16	45,79
Finestra	2,4	1,7	16	24,48
Mur exterior	2,3	0,49	16	18,03
Sol	12,60	0,51	6	38,56
			Qt	**213,47**

Taula 23 Balanç tèrmic habitació 1 mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 34,02 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **182,99 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Despaig	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** PB	**Superfície:** 17,2 m²	**Altura lliure:** 2,7m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	5,84	0,49	16	45,78
Finestra	2,4	1,7	16	65,28
Mitgera	12,29	0,39	16	76,69
Mur exterior	7,12	0,49	16	55,82
Finestra	1,2	1,7	16	32,64
Sol	17,2	0,51	6	52,63
			Qt	**328,84**

Taula 24 Balanç tèrmic despaig mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 46,44 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **249,8 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Cuina	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** PB	**Superfície:** 18,45 m²	**Altura lliure:** 2,7m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	12,50	0,39	16	78
Mur exterior	9,17	0,49	16	71,9
Finestra	1,92	1,7	16	52,22
Porta	1,98	1,2	16	38,02
Mur exterior	5,6	0,49	16	43,9
Finestra	4,81	1,7	16	130,83
Sol	18,45	0,51	6	56,46
			Qt	**471,33**

Taula 25 Balanç tèrmic cuina mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 49,815 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **803,88 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Bany	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** PB	**Superfície:** 6,35 m²	**Altura lliure:** 2,7m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	4,2	0,49	16	32,93
Sol	6,35	0,51	6	19,43
			Qt	**52,36**

Taula 26 Balanç tèrmic bany mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 17,15 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **276,68 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Baixa			
Local: Vestíbul	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** PB	**Superfície:** 9 m²	**Altura lliure:** 2,7m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	2,46	0,49	16	19,29
Porta	2,54	1,2	16	48,77
Sol	9	0,5	6	27
			Qt	**95,06**

Taula 27 Balanç tèrmic vestíbul mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 24,3 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **130,7 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Habitació 2	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 4	**Pis:** P1	**Superfície:** 14,10 m²	**Altura lliure:** 2,85m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	6,45	0,49	16	50,57
Finestra	3	1,7	16	81,6
Mur exterior	15,28	0,39	16	95,35
Mur exterior	2,3	0,49	16	18,03
Sostre	14,10	0,34	16	76,7
			Qt	**322,25**

Taula 28 Balanç tèrmic habitació 2 mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 40,18 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **216,16 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Habitació 3	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** P1	**Superfície:** 9,5 m²	**Altura lliure:** 2,85 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	6,66	0,49	16	52,21
Finestra	3	1,7	16	81,6
Sostre	9,5	0,34	16	51,68
			Qt	**185,49**

Taula 29 Balanç tèrmic habitació 3 mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 27,07 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **145,64 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Habitació 4	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** P1	**Superfície:** 15,35 m²	**Altura lliure:** 2,85 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	6,45	0,49	16	50,59
Finestra	3	1,7	16	81,6
Mitgera	19,45	0,39	6	45,51
Sostre	14,10	0,34	16	76,7
Sostre	1,25	0,5	6	3,75
			Qt	**258,15**

Taula 30 Balanç tèrmic habitació 4 mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 28,39 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **152,75 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Sala d'estar	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 2	**Pis:** P1	**Superfície:** 8,55 m²	**Altura lliure:** 2,85 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	5,94	0,49	16	46,57
Finestra	2,4	1,7	16	65,28
Mur exterior	8,26	0,49	16	64,76
Sostre	8,55	0,5	6	25,65
			Qt	**202,26**

Taula 31 Balanç tèrmic sala d'estar mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 24,37 m³

Nº de renovacions: 1

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **131,07 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Bany 2	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** P1	**Superfície:** 5,35 m²	**Altura lliure:** 2,85 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	3	0,49	16	17,47
Finestra	0,5	1,7	16	13,6
Sostre	5,35	0,5	6	16,05
			Qt	**47,12**

Taula 32 Balanç tèrmic bany 2 mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 15,26 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **246,05 W(Kcal/h)**

TRANSMISSIÓ

Planta Primera			
Local: Bany 3	**Direcció:** C/ Andrés Garrido	**Nº:** 13	**Ciutat:** Vallada
Nº paraments ext: 1	**Pis:** P1	**Superfície:** 7,3 m²	**Altura lliure:** 2,85 m
Tª ext: 8º	**Tª int confort:** 24º	**Tª no calefact:** 18º	**Tª terreno:** 18º

Parament Carpinteria	Superficie (m²)	U (W/m² K)	ΔTª K (ºC)	Qt (W)
Mur exterior	4,85	0,49	16	38,02
Finestra	0,5	1,7	16	13,6
Sostre	7,3	0,5	6	21,9
			Qt	**73,52**

Taula 33 Balanç tèrmic bany 3 mostra 3.

VENTILACIÓ

Volum del local: 20,81 m³

Nº de renovacions: 3

Ce: 0,279

Pe: 1,205

ΔT: 16º

Qv = V · Ce · Pe · n · ΔT = **335,76 W(Kcal/h)**

Una vegada calculada la càrrega tèrmica d'aquestes tres mostres que han sigut dividides en estances per als càlculs del balanç tèrmic, s'ha extret dos dades, càrrega per trnsmissió i càrrega per ventilació, amb la suma d'aquestes es procedeix al càlcul de la càrrega tèrmica total de cadascuna d'elles en les següents taules.

Càrrega total de la mostra 1

Q Transmissió	3164,88 W(Kcal/h)
Q Ventilació	2571,5 W(Kcal/h)
Q Total	**5736,05 W(Kcal/h)**

Càrrega total de la mostra 2

Q Transmissió	2531,29 W(Kcal/h)
Q Ventilació	2850,86 W(Kcal/h)
Q Total	**5382,15 W(Kcal/h)**

Càrrega total de la mostra 3

Q Transmissió	2874,76
Q Ventilació	4596,88
Q Total	**7471,63 W(Kcal/h)**

Taula 34 Comparació del balanç tèrmic de les 3 mostres.

Aquestes dades serveixen com a base per poder ajustar una xifra el més propera a la realitat possible per extraure una mitjana que represente la demanda de calefacció de la totalitat dels habitatges de la població.

En base als càlculs, s'extrau un total de càrrega tèrmica de 6.200 W(Kcal/h) per cada habitatge, es a dir, 6,2 kW.

De la mateixa manera que a l'apartat anterior, considerem la casa tipus per als càlculs, atenent que la caldera va a estar en funcionament un total de 12 hores, de 6:00h a 12:00h i de 18:00h a 00:00h, ja que són les hores previstes de consum, el total de la càrrega tèrmica de calefacció demandada per un habitatge suma **74,4 kWh.**

Tenint en compte els 1559 habitatges que conformen el poble, el consum, i per tant també la demanda, total de calefacció és de 115.990 kWh.

Sabent que resulta interessant la introducció als càlculs d'un coeficient de simultaneitat, com s'a exposat al apartat del càlcul d'ACS, es multiplica el total per 0,7.

Demanda total final de calefacció: 81.193 kWh

6.3. Necessitats ACS i calefacció dels edificis públics.

Davant la impossibilitat, després d'haver consultat amb l'ajuntament, de coneixer el consum exacte ja que les facturacions facilitades es divideixen fonamentalment en dos energíes, gasoil i electricitat, i les dues adjunten consums independets de l'ACS i la calefacció i no és possible desglossar la xifra total s'ha procedit a fer una aproximació d'aquesta demanda.

Per a coneixer el consum dels edificis públics, ja anteriorment anomenats, que van a ser dotats d'energia procedent de la biomassa ha sigut necessari fer un estudi, extraient informació d'altres treballs, memòries de projectes realitzats, documents del CTE i del RITE i anàlisis de instal·lacions energètiques* de característiques constructives semblants a les que poseeixen els edificis esmentats, amb tota aquesta informació i l'ajuda de l'ajuntament s'ha arribat a concloure el consum aproximat d'aquestes construccion és el seguent:

·ACS: **500 kWh**

·Calefacció: **1.500 kWh**

Amb aquestes dades es conclou el càlcul de les necessitats de tots els edificis, tant públics com particulars, que van a ser alimentats per la central de biomassa, queden reflectides a la seguent taula les dades de demanda total i l'energia disponible.

Demanda calefacció	82.593 kWh
Demanda ACS	3.414 kWh
Demanda total	**86.007 kWh**

Energia disponible	1.200.761 kWh

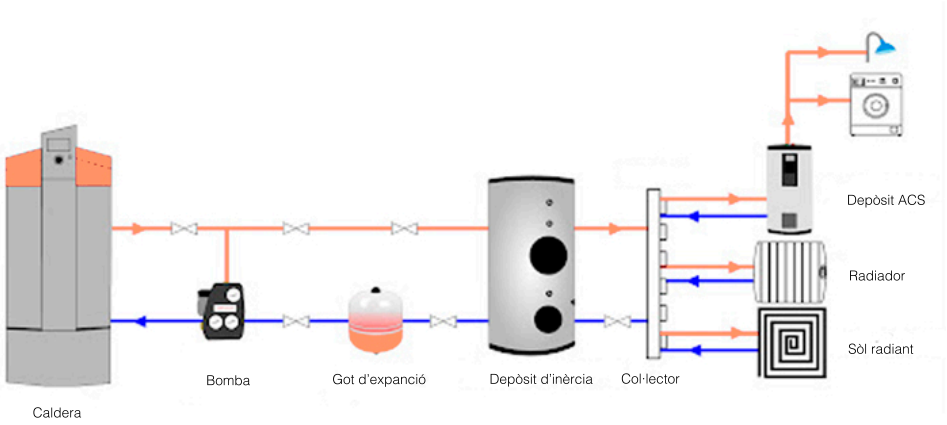
Taula 35 Taula resum dels càlculs.

* Tots els documents consultats per a extraure el consum aproximat estàn reflectits en la bibliografia.

INSTAL·LACIÓ

7. INSTAL·LACIÓ

Les calderes de biomassa tenen un funcionament similar al de qualsevol caldera tradicional, amb els elements que es mostren a la Figura 21. La calor generada durant la combustió es transmet al circuit d'aigua en el intercambiador que està incorporat a la caldera, amb açò s'obté aigua calenta, la que serà impulsada per bombes passant als col·lectors i sent utilitzada per als sistemes de calefacció o d'ACS. L'única diferència és el combustible utilitzat.



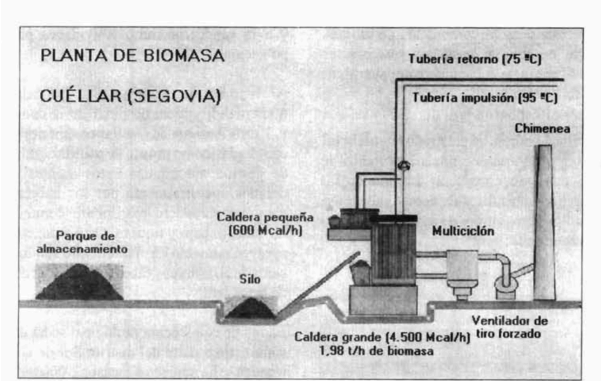
21

Per optimitzar el rendiment d'aquestes calderes alimentades amb biomassa és interessant la incorporació d'un acumulador que emmagatzemarà la calor, també serà necessari la incorporació d'un contenidor o sitja de grans dimensions per al magatzematge del biocombustible ja que es tracta d'una instal·lació de dimensions industrials .

[21] Figura 21 Esquema funcional d'un sistema convencional d'ACS i calefacció.

7.1 Elecció de la tipologia de la instal·lació.

Hui dia hi ha una gran quantitat de tipologies de instal·lacions i calderes de biomassa, des de les més menudes, utilitzades per alimentar xicotetes immobles, fins a instal·lacions que poden alimentar a poblacions completes, en aquest cas, per cobrir les necessitats calculades anteriorment s'aposta per un sistema centralitzat, basat en la planta de biomassa de Cuéllar, Sevilla.



22

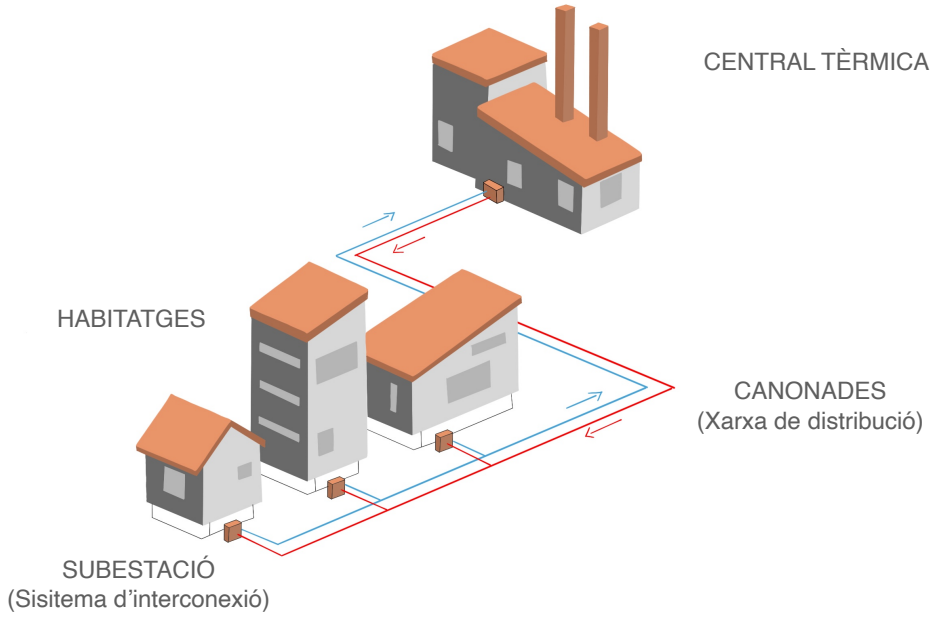
Tot i això, també es farà ús d'una instal·lació individual d'unes dimensions molt menors per alimentar les dues construccions de caràcter públic que s'ubiquen a la muntanya.

Les xarxes de calefacció centralitzada, també anomenades "District Heating", subministren ACS i calefacció als edificis a partir d'una planta central on es produeix el calor que és enviat fins als usuaris a través d'una xarxa de canonades enterrades arribant a les subestacions de transició tèrmica ubicades en cada habitatge, aquestes canonades sempre van en parelles formant dos conductes independents, un d'anada i un de tornada.

En la central tèrmica es genera l'aigua calenta, en aquest cas, a partir de l'energia extreta de la biomassa elegida, residus de poda forestal i agrícola, ací és on s'ubiquen tots els elements i maquinària necessaris com la sitja d'emmagatzematge, els grups de bombeig, sistemes de control, les propies calderes, etc.

El sistema centralitzat consta de tres elements principals: la central tèrmica, la xarxa de distribució i els sitemes d'interconexió de la xarxa amb els elements de consum del usuari. Aquesta instal·lació és completada amb els elements de control, per assegurar les condicions de suministrament i coneixer el consum individual de cada usuari.

22 Figura 22 Esquema funcional de la plata tèrmica de Cuellar.



23

Amb el total de la demanda calculada, es procedeix, en base a aquestes dades a l'elecció d'una caldera òptima. És important destacar que al fer l'estudi s'ha detectat que seria interessant fer que la caldera no estiguera a en funcionament les 24 hores del dia per no sobredimensionar, a més, al tractar-se d'habitatges i edificis públics com col·legis i poliesportius amb franges horaries marcades s'ha pres la decissió de mantindre en funcionament la caldera 12 hores diaries amb les franges de 6:00h a 12:00h o de 18:00 a 00:00.

Mitjançant un grup de bombeig, l'aigua calenta procedent de la caldera es posa en circulació al interior d'una xarxa de canonades fins que arriba als habitatges a 90ºC, calenta l'aigua de consum i torna, amb una temperatura inferior, per unes canonades anàlogues a les anterios.

Els usuaris es conecten en paral·lel a aquesta xarxa per a disposar tots de les mateixes condicions de suministre. El sistema està format per dos circuits, el primari per on passa l'aigua de la central i el secundari que porta l'aigua de calefacció als radidors, aquestos

[23] Figura 23 Esquema funcional d'una xarxa de calefacció centralitzada.

dos circuits es conecten per intercambiadors, ubicats a tots els edificis, per obtindre una major eficiència energètica a més de permetre una una regulació automàtica i control i facturació individuals.

Per al sistema d'aigua calenta sanitària el funcionament és similar, es basa en interacumuladors que emmagatzemen aquest aigua fins que és demandada.

Els sistemes de 'District Heating' són instal·lacions eficients i d'un alt rendiment amb advantatges de pes com:

· Una llarga vida útil.

· Escàs menteniment.

· Rapidesa a l'hora del muntatge.

· Estalvi d'energia gàcies a les mínimes pérdues en les canonades.

7.2 Elecció de les calderes a instal·lar.

Com ja s'ha esmentat anteriorment la xarxa central sols dotarà als edificis que es troben dins del radi d' 1,5 km que engloba la part urbana del municipi, mentre que les dos dotacions públiques que queden fora d'aquest perímetre, atés que s'ubiquen a la muntanya comptaràn amb una caldera individual d'unes dimensions molt menors.

Per a la caldera de la xarxa general "district heating" s'instal·larà el Modelo CSPM de la casa comercial de calderes industrials ATTSU, s'ha obtat per aquesta opció ja que hi ha un gran nombre de models dispoibles el que millora l'adaptació, funcionament, rendiment i control de la caldera.

Característiques* d'aquestes calderes de tamany industrial:

Caldera de vapor pirotubular de 3 passos, amb graella mòbil, per a ús de l'equip 24/7 amb qualsevol tipus de biomassa forestal.

*Característiques extretes de la mateixa marca comercial ATTSU.

Forn totalment refrigerat per aigua, podent-se ajustar la temperatura de combustió de la biomassa en funció de la seva composició química i humitat.

Apte per a biomassa de fins a 50% d'humitat.

Produccions de vapor des de 1.000 kg/h a 35.000 kg/h i potències de 700 kW a 23.000 kW.

24

25

Tenint en compte els 86.007 kWh de demanda, la central constarà amb dues calderes, una de 4.397 kW i un altra de 3.663 kW per a cobrir la demanda d'ACS i calefacció. Aquetes dues calderes de tamany industrial són elegides de la casa comercial ATTSU, en concret s'elegeixen els models:

CSPM 5.000 amb potència 3.663 kW.

CSPM 6.000 amb potència 4.397 kW.

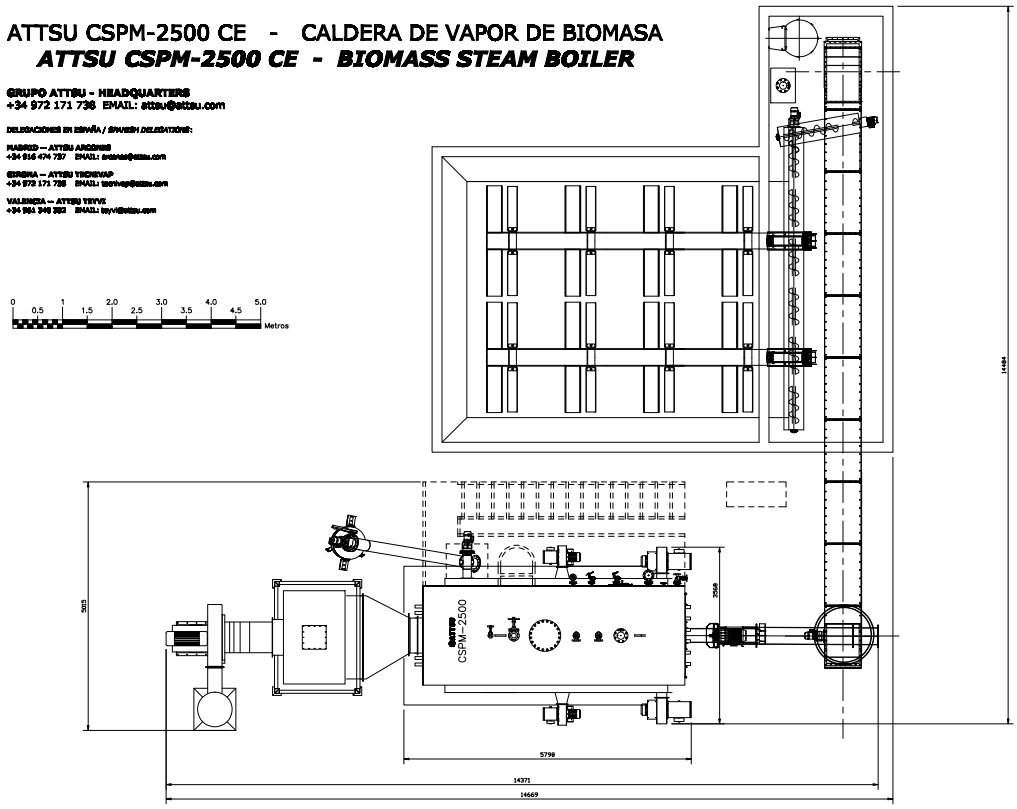
Taula 37 Especificacions tècniques.

[24] Figura 24 Mostra tipus de les calderes elegides per a la instal·lació general.

[25] Figura 25 Biomassa en combustió al cremador de la caldera.

	PRODUCCIÓN DE VAPOR*		POTENCIA TÉRMICA			PESO TRANSPORTE	DIMENSIONES				SALIDA VAPOR
							Longitud sin alimentación (A)	Anchura (B)	Altura (C)	Diámetro chimenea (G)	
MODELO	kg/h	HP	kW	kCal/h	Btu/h x 1000	Tn	mm	mm	mm	mm	V
CSPM-1500	1.500	111	1.047	900.000	3.571	12	4.000	2.200	3.700	450	DN50
CSPM-2000	2.000	148	1.456	1.252.160	4.969	14	4.550	2.575	3.900	500	DN65
CSPM-2500	2.500	185	1.831	1.574.660	6.249	16	5.100	2.700	3.950	550	DN65
CSPM-3000	3.000	222	2.198	1.890.280	7.501	19	5.700	2.800	3.950	600	DN80
CSPM-4000	4.000	296	2.930	2.519.800	9.999	22	5.700	2.900	3.950	650	DN100
CSPM-5000	5.000	370	3.663	3.150.180	12.501	26	6.750	2.900	3.950	700	DN100
CSPM-6000	6.000	444	4.395	3.779.700	14.999	30	7.900	3.000	5.750	750	DN100
CSPM-7000	7.000	518	5.128	4.410.080	17.500	36	7.800	3.000	6.000	800	DN125
CSPM-8000	8.000	592	5.860	5.039.600	19.998	42	8.750	3.000	6.500	850	DN125
CSPM-10000	10.000	740	7.326	6.300.360	25.001	56	9.200	3.400	7.000	900	DN150
CSPM-12000	12.000	888	8.791	7.560.260	30.001	74	9.100	3.550	7.400	950	DN150
CSPM-14000	14.000	1.036	10.256	8.820.160	35.001	80	10.450	3.650	8.000	1000	DN200
CSPM-16000	16.000	1.184	11.721	10.080.060	40.000	91	11.100	3.800	8.000	1100	DN200
CSPM-18000	18.000	1.332	13.186	11.339.960	45.000	97	12.200	3.950	8.000	1100	DN150
CSPM-20000	20.000	1.480	14.651	12.599.860	49.999	98	7.000 + 8.000	4.100	8.000	1200	DN200
CSPM-22500	22.500	1.665	16.483	14.175.380	56.252	103	7.200 + 8.000	4.200	8.000	1200	DN150
CSPM-25000	25.000	1.850	18.314	15.750.040	62.500	103	7.500 + 8.500	4.350	8.000	1300	DN250
CSPM-30000	30.000	2.220	20.145	17.324.700	68.749	108	8.200 + 9.700	4.480	8.800	1450	DN250

Quan es tracta de calderes d'aquestes dimensions tots els altres elements com canonades, bombes, etc no és necessari elegir-les ja que la mateixa casa, al fer la instal·lació posa les corresponents.



26

26 Figura 26 Plànol caldera industrial tipus.

Daltra banda, com s'ha esmentat anteriorment, dos construccions queden fora de l'abast de la instal·lació general al tractar-se d'una esgèsia i d'una xicoteta piscina aprovisionada amb uns vestuaris pel que seràn alimentats amb calderes mes petites, aquestes utilitzaran com a combustible l'os d'olivera del que es disposen 350.000 kg anuals el que és equivalent a 1.504.000 kWh.

Per a aquestes calderes s'han elegit dues iguals de la casa Carbons Delscòs. S'elegeix una caldera de no molt alta potència ja que les necessitats a cobrir oscil·len entre els 35-50 kW, és per aquest motiu que el model elegit és bioselect 50 a més a l'hora de l'elecció es te en compte que aquestes dues calderes iguals son alimentades amb pinyol d'oliva.

27

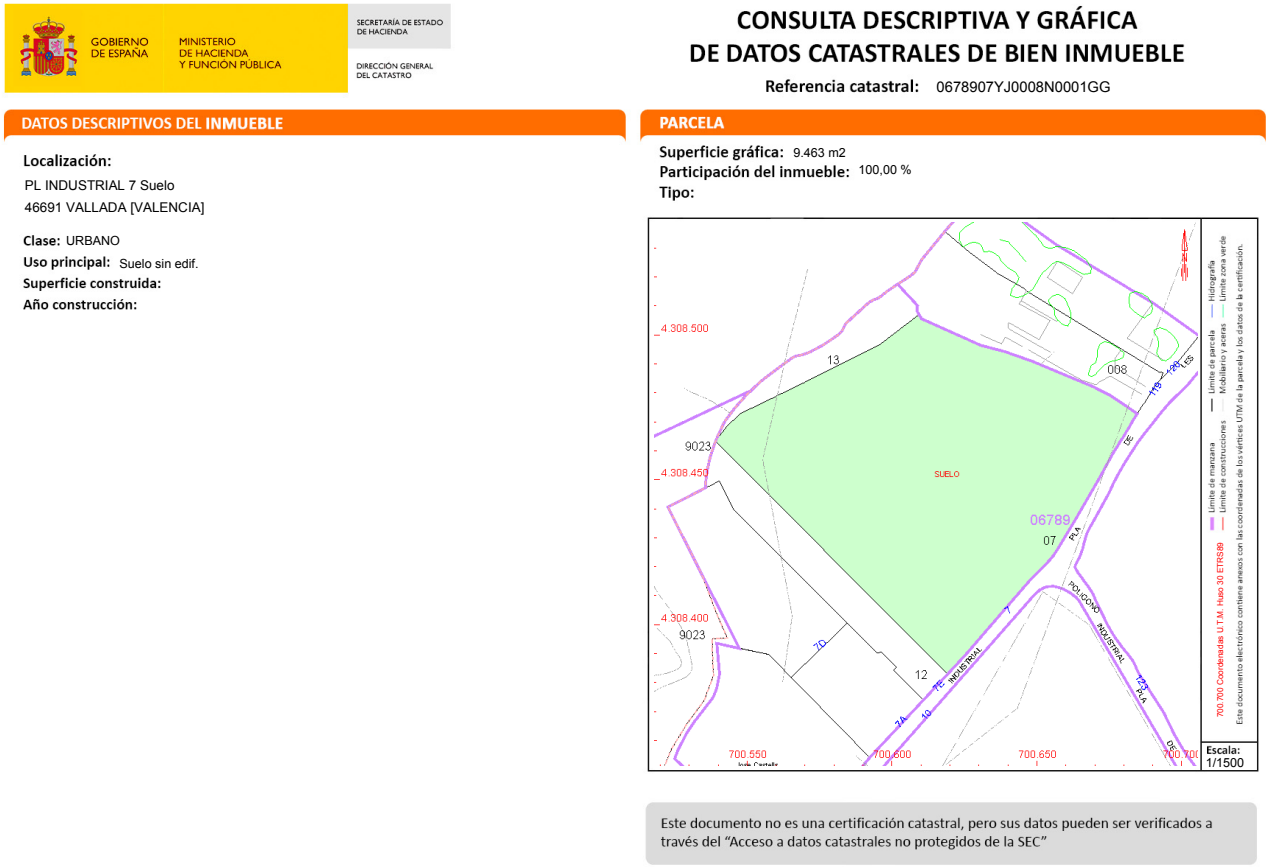
[27] Figura 27 Caldera Bioselect.

MODELO	CÓDIGO	Potencia útil (KW)	Potencia útil (Kcal/h)	Consumo combustible (kg/h)	Volumen agua	Peso	P.V.P
BIOSELCET 35	2619	35	30.100	2,9-9,1	91	285	5.480
BIOSELCET PLUS 35	2620	35	30.100	2,9-9,1	106	285	6.210
BIOSELCET 50	2621	50	43.000	3,9-12,6	106	320	6.422
BIOSELCET PLUS 50	2622	50	43.000	3,9-12,6	106	321	7.200
BIOSELCET 65	2623	65	55.900	5,9-17	121	370	8.470
BIOSELCET PLUS 65	2624	65	55.900	5,9-17	121	371	9.210

Taula 37 Especificacions tècniques.

7.3 Ubicació de la instal·lació general

Pel que respecta a la ubicació per al les infraestructures que albergaràn tant calderes com sitges i acumuladors es proposa la seguent localització.


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 0678907YJ0008N0001GG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
PL INDUSTRIAL 7 Suelo
46691 VALLADA [VALENCIA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 9.463 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

28

28 Figura 28 Localització de les infraestructures.

És elegida per la seua proximitat a la part urbana del poble, estant dins del polígon més proper a les construccion d'habitatges, reduïnt així els metres de canonades que seràn necessaries per fer arribar el suministre a tots els usuaris, a més la parcel·la consta de 9,463 m2, suficients per albergar els equips, de grans dimensions, necessaris per a la central.

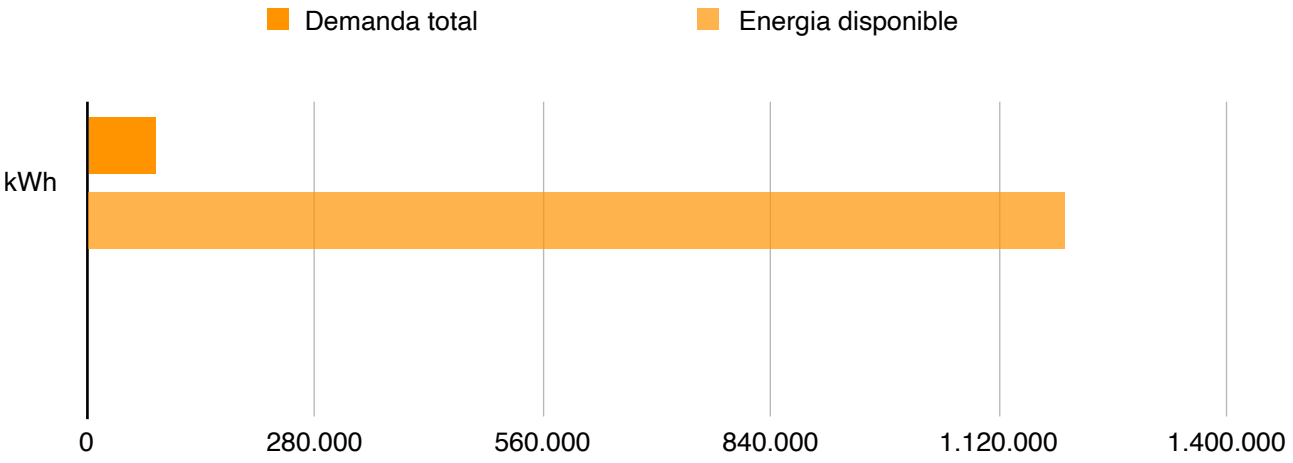
ESTUDI DE VIABILITAT

8. ESTUDI DE VIABILITAT

L'objecte final d'aquest estudi és determinar la viabilitat de la creació de la planta de biomassa. És per això que, fent una visió general dels detalls exposats, és hora de determinar si és viable elaborar un projecte d'aquestes característiques.

Figura 14 *

Després d'haver analitzat tant la matèria primera disponible al municipi com la demanda d'aigua calenta saitària i calefacció s'afirma que la energia que es pot obtindre del propis camps i del terreny forestal cobreix les necessitats completes de tota la localitat amb un gran exedent, és per això que, atés que el terreny forestal es divideix en dues bosses ben diferenciades, com es pot observar a la figura 14 (anteriorment adjuntada), es proposa l'utilització de la massa nord durant tot un any mentre que l'altra està en guareig i a l'any seguent a la inversa, amb això s'aconsegueix la utilització total dels residus forestals, que són la font d'energia majoritària, però sense una deforestació ecxessiva respectant l'entron.



Taula 38 Comparació demanda total i energia disponible.

* La figura 14 ha sigut adjuntada i referenciada a la pàgina 33.

Cal destacar que aquestes intervencions parteixen de la necessitat d'una important inversió monetària però els estudis demostren que el cost que suposa tota la instal·lació s'amortitza en un curt període de temps, a banda de l'estalvi que ja suposa en les factures dels veïns un canvi a energia procedent de la biomassa, al voltant d'un 10-15%, amb aquest sistema s'oferten nous llocs de treball al ser necessari la recollida i transport de les restes forestals i agríocoles a la central, que no requereixen de mà d'obra qualificada. Per altra part, es redueix a quasi 0 el balanç de les emisions de CO2 tenint com a resultat una menor contaminació. A més, com es mostra en la Taula 36, la energia disponible és molt superior a la demandada pel que l'eccedent de briquentes podria ser venut a altres centrals fent així encara més rentable l'inversió inicial.

CONCLUSIÓ

9. CONCLUSIÓ

Hui dia, la preocupació mediambiental és un tema vigent a tota la societat el qual s'han començat a posar mesures amb anterioritat, com als ODS ja esmentats a l'introducció d'aquest treball. Tot i això, aquestes, portades a la realitat, semblen insuficients per garantir un futur sostenible. És per aquest motiu que, el present TFG, ha volgut centrar-se en les energies renovables i la seva viabilitat, anant un pas més enllà d'un canvi a renovables d'un únic habitatge.

Després d'haver estat en contacte amb l'ajuntament i amb alguns veïns del poble, el coneixement exacte dels sistemes de suministrament actual no ha sigut possible, tot i això la visió global assenyala que la gran majoria fa ús de calderes de gasoil o electricitat conectada a la xarxa, encara que sí es comencen a fer-se presents les energies renovables, sobretot les que s'extrauen del sol, no és la font majoritària d'extracció d'energia.

Pel que rescpecta als recursos naturals per a fer possible aquest porjecte, les dades han pogut ser extretes en certesa gràcies als plànols facilitats per l'ajuntament, el municipi de Vallada podria aconseguir reunir la suficient biomassa en forma de restes de poda, tant agraria com forestal, com per alimentar a la totalitat dels habitants d'aigua calenta sanitaria i calefació.

L'estudi de les necessitats s'ha realitzat utilitzant una casa tipus a la que ha sigurt possible estimar el consum després d'haver tret unes dades generals que representen a la totalitat del poble. Sabent l'energia que demandava aquesta casa tipus ha sigut possible extrapolar a la resta dels habitatges i s'ha obtingut així una demanda general de la totalital del munucipi, 86.007 kWh. Les dades de consum d'aigua calenta sanitaria han sigut extretes amb ajuda del CTE, però a l'hora de càlcul de calefacció, al necessitar plànols i especificacions materials per al balanç tèrmic, ha resultat molt complicat aconseguir els plànols de les tres mostres estudiades atés que molt pocs veïns han estat deposats a facilitar les memòries constructives dels seus habitatges.

La solució proposta per a la introducció de la biomassa com a energía garanteix el suministrament a la totalitat del municipi, a més de generar un exedent, demostant que als municipis de zones muntanyoes si pot resultar interessant la inverció en energies renovables basades en la seua propia biomassa.

Com s'ha demostrat, una instal·lació d'aquestes característiques, si resulta viable energèticament, si bé, l'estudi de viabilitat econòmica no s'ha pogut realitzar més enllà del 10-15% d'estalvi a les factures dels veïns d'ACS i calefacció i l'amortització de la inveresió en un temps relativament curt.

Posant en conjunt els anteriors punts, exposats als obectius, es conclou aquest treball afirmant que, la capacitat energètica que guarden els terrenys forestals està siguent molt desprofitada, una energia neta i no contaminant es queda perduda mentre que les factutes, basades en energies fòsils, van augmentat cada dia més, com actualment estem observant el constant ascens de la llum, arribant a estar la tarifa mitjana al voltant dels 200 euros MW/h, mentre que les energies primeres renovables, com la biomassa o la radioació solar queden desaprofitades.

És moment d'evidenciar, encara més, el canvi a aquestes energies i potenciar el que el planeta ofereix, i quina millor forma de fer-ho que integrant-les als nostres projectes?

BIBLIOGRAFÍA

12. BIBLIOGRAFIA

PÀGINES WEB

Acciona (2020) *Desarrollo sostenible* www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/ [Data de consulta: 28 de Març de 2021]

Adrase *Mapa zona península radiación* http://www.adrase.com [Data de consulta: 5 d'Abril de 2021]

Aemet (2005) *Atlas de radiación solar en España* http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/atlas_radiacion_solar [Data de consulta: 5 d'Abril de 2021]

Aguilar, A.J. (2018) *District Heating en el nuevo barrio Txomin Enea de San Sebastián* https://www.interempresas.net/Instaladores/Articulos/231236-District-Heating-en-el-nuevo-barrio-Txomin-Enea-de-San-Sebastian.html [Data de consulta: 10 d'Octubre de 2021]

ATSSU (2016) *Calderas de vapor- Biomasa* https://www.attsu.com/es/productos/calderas-de-vapor/biomasa/modelo-cs.html [Data de consulta: 14 d'Octubre de 2021]

Avebiom *District Heatings* https://www.avebiom.org/blog-biomasa/que-son-los-district-heatings-como-funciona-una-red-de-calefaccion-con-biomasa [Data de consulta: 6 d'Octubre de 2021]

Ayuntamiento de Cuéllar (2000) *Calefacción centralizada por biomasa, Cuellar, Segovia (España)* http://habitat.aq.upm.es/bpes/onu00/bp347.html [Data de consulta: 9 de Setembre de 2021]

Ayuntamiento de Cuéllar (2014) *Energías alternativas. Planta de biomasa.* https://www.aytocuellar.es/medio-ambiente/energias-alternativas/ [Data de consulta: 9 de Setembre de 2021]

Ayunatmiento de Serra *La gestión de residuos y del territorio a través del residuo circular* http://www.consorciovalenciainterior.com/wp-content/uploads/2017/10/El-modelo-bioenergético-de-Serra.pdf [Data de consulta: 28 d'Agost de 2021]

Climate-data *Clima Mogente* https://es.climate-data.org/europe/espana/comunidad-valenciana/mogente-177503/ *[Data de consulta: 5 d'Abril de 2021]*

CTE (2019) *Documento básico HE Ahorro de energía* https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/HE/DccHE.pdf [Data de consulta: 5 de Octubre de 2021]

CTE *Catálogo de Elementos Constructivos ISOVER para la Edificación (según CTE)* http://www.five.es/basedatos/Visualizador/Isover/ima/file/2712.pdf [Data de consulta: 20 de Setembre de 2021]

Cuandovisitar (2021) *Clima Vallada* https://www.cuandovisitar.com.ar/espana/vallada-3547552/ [Data de consulta: 5 d'Abril de 2021]

Delclós i Carrié (2021) *Caldera de biomasa Gama doméstica* https://carbonsdelclos.com/es/gama-domestica/biomasa-y-solidos/bioself-y-bioselect-plus-caldera-de-biomasa.html [Data de consulta: 10 de Octubre de 2021]

EcuRed *Clima mediterráneo* https://www.ecured.cu/Clima_Mediterr%C3%A1neo [Data de consulta: 5 d'Abril de 2021]

ESEN *Redes de calefacción centralizada "district heating"* http://www.esengrupo.com/uploads/descargas/archivo/Dossier%20ESEN%20District%20Heating.pdf [Data de consulta: 1 de Juliol de 2021]

Factor energía (2017) *Ventajas del autoconsumo* www.factorenergia.com/es/blog/autoconsumo/ventajas-del-autoconsumo/ [Data de consulta: 5 d'Abril de 2021]

Futur Energy (2021) *Artículos biomasa* https://futurenergyweb.es/category/articulos/articulos-biomasa/ [Data de consulta: 1 de Juliol de 2021]

Guía técnica (2009) *Instalaciones de biomasa térmica en edificios* https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/Gu%C3%ADas%20técnicas/Guia_Instalaciones_Biomasa.pdf [Data de consulta: 20 d'Abril de 2021] Organización de las Naciones Unidas (ONU) *Objetivos de desarrollo* http://onu.org.gt/objetivos-de-desarrollo/ [Data de consulta: 28 de Març de 2021]

IDAE (2007) *Energía de la biomasa* http://www.esengrupo.com/uploads/descargas/archivo/Energ%C3%ADa%20de%20la%20Biomasa%20IDAE.pdf [Data de consulta: 20 d'Abril de 2021]

IDAEA(2021) *Informing, Connecting & Advancing the District Energy Industry* https://www.districtenergy.org/home [Data de consulta: 1 de Juliol de 2021]

Idoia Arnabat CALORYFRIO (2020) *¿Cuáles son las zonas climáticas de España según el CTE?* https://www.caloryfrio.com/calefaccion/zonas-climaticas-espana-segun-cte.html [Data de consulta: 20 d'Abril de 2021]

Inarquia *¿Qué es el District Heating? Origen y características* https://inarquia.es/district-heating-origen-caracteristicas/ [Data de consulta: 24 de Setembre de 2021]

Ingenia (2019) *Auditoria energética* https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj47t39rurzAhVl9OAKHUimCx8QFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fcontrataciondelestado.es%2Fwps%2Fwcm%2Fconnect%2Fbaead296-4599-4344-90ec-bea7d5bfa2a0%2FDOC201912271308266%252Bauditoria%252Bpolideportivo%252B.pdf%3FMOD%3DAJPERES%26attachment%3Dtrue%26CACHE%3DNONE%26CONTENTCACHE%3DNONE&usg=AOvVaw11n0N0dJfc34FyTd_YnEZT [Data de consulta: 20 de Novembre de 2021]

Ministerio para la transición ecológica *Lucha contra el cambio climático* www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el- proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/elmentos- acuerdo-paris.aspx [Data de consulta: 28 de Març de 2021]

Saenz, V. *Dossier ESEN District Heating. ESEN.* https://es.scribd.com/document/142735235/Dossier-ESEN-District-Heating-and-Cooling-2 [Data de consulta: 3 de Octubre de 2021]

Sede del Catastro *Vallada* https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?pest=urbana&from=OVCBusqueda&ZV=NO&ZR=NO&anyoZV=&tematicos=&RCCompleta=&via=MIGUEL%20HERNANDEZ&tipoVia=CL&numero=&kilometro=&bloque=&escalera=&planta=&puerta=&DescProv=VALENCIA&prov=46&muni=253&DescMuni=VALLADA&TipUR=U&codvia=63&comVia=MIGUEL%20HERNANDEZ%20(CALLE)&tc=U&del=46&mun=253 [Data de consulta: 3 de Octubre de 2021]

Taller y paisaje del territorio SL (2015) *Revisión del plan general de vallada* https://www.vallada.es/sites/www.vallada.es/files/u86/anx11_3_resumen_no_tecnico_vallada_2015.pdf [Data de consulta: 3 de Octubre de 2021]

Vivienda saludable *Principales fuentes de energía para ACS* https://www.viviendasaludable.es/ahorro-hogar/agua/fuentes-energia-para-acs [Data de consulta: 5 d'Abril de 2021]

LLIBRES

Beinhauer , P. (2011) *Atlas de detalles constructivos nueva edición* Gustavo Gill,SV, Barcelona

Velázques, B. (2018) *Aprovechamiento de la biomasa para uso energético* REVERTE

TREBALLS ACADÈMICS

Álvarez, A. (2017). *Caracterización química de biomasa y su relación con el poder calorífico.* [Trabajo Final de Máster, Universidad de Ovideo, Escuela Técnica Superior de Ingenienieros de Minas de Ovideo]. http://hdl.handle.net/10651/17777

Barrió, A. (2017). *Análisis y comparación de calderas de biomasa frente a caldera de gas en calefacción.* [Trabajo Final de Grado, Universidad Carlos III de Madrid, Grado en Ingeniería Mecánica]. https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/27808/TFG_Adrian_Barrio_Cortes_2017.pdf;jsessionid=686444E7C39A2EAE622B75CE7A2F9E92?sequence=1

Ferrando, L. (2020). *Estudio de viabilidad energética para autoabastecimiento de electricidad mediante energías renovables de la isla de Tabarca.* [Trabajo Final de Grado, Escuela Técnica Superior Ingenieros Industriales Valencia]. http://hdl.handle.net/10251/137075

López, L./ Doménech, J./ Gracía, C./ Las Heras, J. (2012) *Una alternativa sostenible de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) para pequeñas localidades de la sierra riojana.* [XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos Valencia, Universidad de La Rioja-ETSII] https://www.aeipro.com/es/repository/func-startdown/3812/lang,es-es/

Lozano, Z. (2020) *Diseño de un sistema de climatización y ACS basado en fuentes renovables para 2 000 m2 de aulas ubicadas en 6 unidades de un instituto de educación secundaria en Vinaròs (Castellón).* [Trabajo Final de Grado, Escuela Técnica Superior Ingenieros Industriales Valencia]. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/148617/47479189J_TFG_1593510524043822094110119187227 7.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martinez, L. (). *Estudio comparativo en la eficiencia energética en edificios de viviendas con un sistema de microgeneración de energía térmica y electricidad frente a sistemas convencionales.* [Trabajo Final de Grado, Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona]. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10909/PFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PROCEDÈNCIA DE LES IMATGES

Figura 1 Localització de la Costera dins la Comunitat Valenciana.
Font: Elaboració propia.

Figura 2 Localització de Vallada dins la comarca de La Costera.
Font: Elaboració propia.

Figura 3 Foto aèrea del municipi.
Font: https://www.vallada.es/sites/www.vallada.es/files/u86/anx11_3_resumen_no_tecnico_vallada_2015.pdf + elaboració propia.

Figura 4 Situació de Vallada respecte a València.
Font: Google Maps + elaboració propia.

Figura 5 Situació de Vallada respecte a Xàtiva.
Font: Google Maps + elaboració propia.

Figura 6 Aproximació al municipi.
Font: Google Maps + elaboració propia.

Figura 7 Foforgrafía del municipi realitzada des de la pujada a la Font d'Espanya.
Font: Elaboració propia.

Figura 8 Fotografia del cunjunt del municipi realitzada des del Castell.
Font:https://www.eldiario.es/comunitat-valenciana/ayuntamiento-vallada-pide-consell-confinamiento-pueblo-dispararse-positivos-covid_1_6429043.html

Figura 9 Mapa de localització dels edificis públics.
Font: Google Maps + elaboració propia.

Figura 10 Mostra restes de poda agrícola.
Font: https://diariodigital.ujaen.es/investigacion-y-transferencia/la-universidad-de-jaen-desarrolla-una-biorrefineria-basada-en-la-poda

Figura 11 Mostra obtenció residus forestals.
Font: http://www.biorecam.es/convertir-los-residuos-forestales-en-biomasa/

Figura 12 Mostra d'oss d'olvia per a utilització de biomassa.
Font: https://www.expobiomasa.com/el-ministerio-considera-el-hueso-de-aceituna-las-cascaras-de-frutos-secos-y-otros-materiales

Figura 13 Plànol parcel·les agrícoles.
Font: https://www.vallada.es/sites/www.vallada.es/files/u86/anx11_3_resumen_no_tecnico_vallada_2015.pdf

Figura 14 Plànol terreny foestal.
Font: https://www.vallada.es/sites/www.vallada.es/files/u86/anx11_3_resumen_no_tecnico_vallada_2015.pdf

Figura 15 Plànol d'ubicació de les mostes.
Font: Google Maps + elaboració propia.

Figura 16 Façana principal mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Figura 17 Façana posterior mostra 2.
Font: Elaboració propia.

Figura 18 Façana mostra 2.
Font: Elaboració propia.

Figura 19 Façana principal mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Figura 20 Façana posterior mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Figura 21 Esquema funcional d'un sistema convencional d'ACS i calefacció.
Font: http://www.cenitsolar.com/biomasa_esquema.php

Figura 22 Esquema funcional de la planta tèrmica de Cuéllar.
Font: http://habitat.aq.upm.es/bpes/onu00/bp347.html

Figura 23 Esquema funcional d'una xarxa de calefacció centralitzada.
Font: Elaboració mpropia.

Figura 24 Mostra tipus de les calderes elegides per a la instal·lació general.
Font: https://www.attsu.com/es/productos/calderas-de-vapor/biomasa/modelo-cs.html

Figura 25 Biomassa en combustió al cremador de la caldera.
Font: https://www.attsu.com/es/productos/calderas-de-vapor/biomasa/modelo-cs.html

Figura 26 Plànol caldera industrial tipus.
Font: https://www.attsu.com/es/productos/calderas-de-vapor/biomasa/modelo-cs.html

Figura 27 Caldera Bioselect.
Font: https://carbonsdelclos.com/es/gama-domestica/biomasa-y-solidos/bioself-y-bioselect-plus-caldera-de-biomasa.html

Figura 28 Localització de les infraestructures.
Font: https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S

PROCEDÈNCIA DE LES TAULES

Taula 1 Consum energia renovable front energia total.
Font: EUROSAT + elaboració propia

Taula 2 PCI dels diferents compostos utilitzats.
Font: Elaboració propia.

Taula 3 Energia total aportada per cada matèria primera.
Font: Elaboració propia.

Taula 4 Percentatges de les matèries primeres utilitzables.
Font: Elaboració propia.

Taula 5 Temperatura de l'aigua de la xarxa als diferents mesos de l'any.
Font: Elaboració propia.

Taula 6 Balanç tèrmic menjador mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 7 Balanç tèrmic corredor-recibidor mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 8 Balanç tèrmic cuina mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 9 Balanç tèrmic lavabo mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 10 Balanç tèrmic habitació mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 11 Balanç tèrmic habitació mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 12 Balanç tèrmic habitació 3 mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 13 Balanç tèrmic bany mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 14 Balanç tèrmic bany 2 mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 15 Balanç tèrmic habitació mostra 1.
Font: Elaboració propia.

Taula 16 Balanç tèrmic menjador mostra 2.
Font: Elaboració propia.

Taula 17 Balanç tèrmic cuina mostra 2.
Font: Elaboració propia.

Taula 18 Balanç tèrmic habitació 1 mostra 2.
Font: Elaboració propia.

Taula 19 Balanç tèrmic bany mostra 2.
Font: Elaboració propia.

Taula 20 Balanç tèrmic habitació 2 mostra 2.
Font: Elaboració propia.

Taula 21 Balanç tèrmic habitació 3 mostra 2.
Font: Elaboració propia.

Taula 22 Balanç tèrmic saló-menjador mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 23 Balanç tèrmic habitació 1 mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 24 Balanç tèrmic despaig mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 25 Balanç tèrmic cuina mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 26 Balanç tèrmic bany mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 27 Balanç tèrmic vestíbul mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 28 Balanç tèrmic habitació 2 mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 29 Balanç tèrmic habitació 3 mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 30 Balanç tèrmic habitació 4 mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 31 Balanç tèrmic sala d'estar mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 32 Balanç tèrmic bany 2 mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 33 Balanç tèrmic bany 3 mostra 3.
Font: Elaboració propia.

Taula 34 Comparació del balanç tèrmic de les 3 mostres.
Font: Elaboració propia.

Taula 35 Taula resum dels càlculs.
Font: Elaboració propia.

Taula 36 Taula especificacions tècniques.
Font: https://www.attsu.com/es/productos/calderas-de-vapor/biomasa/modelo-cs.html

Taula 37 Taula especificacions tècniques.
Font: https://carbonsdelclos.com/es/gama-domestica/biomasa-y-solidos/bioself-y-bioselect-plus-caldera-de-biomasa.html

Taula 38 Comparació demanda total i energia disponible.
Font: Elaboració propia.